

## **Modul IV – Ausschreibung / Kosten**

# **Kosten im mehrgeschossigen Holzbau – Industrielles Bauen mit Holz – Ausschreibung (LBH)**

\_Jörg Koppelhuber, pm holzbau

## Inhalt

- Kostengrundlagen im Holzbau
- Kostenspezifika im Holzbau
- Kostenfallen im Holzbau
- Kostentendenzen im Industriellen Holzbau

### Zielgrößen für ein Bauprojekt

orientieren sich vorwiegend an ÖNORM B 1801-1 Objekterrichtung

### 3 grundsätzliche Zielgrößen im Bauprojektmanagement

- **Qualität und Quantität im Handlungsbereich**

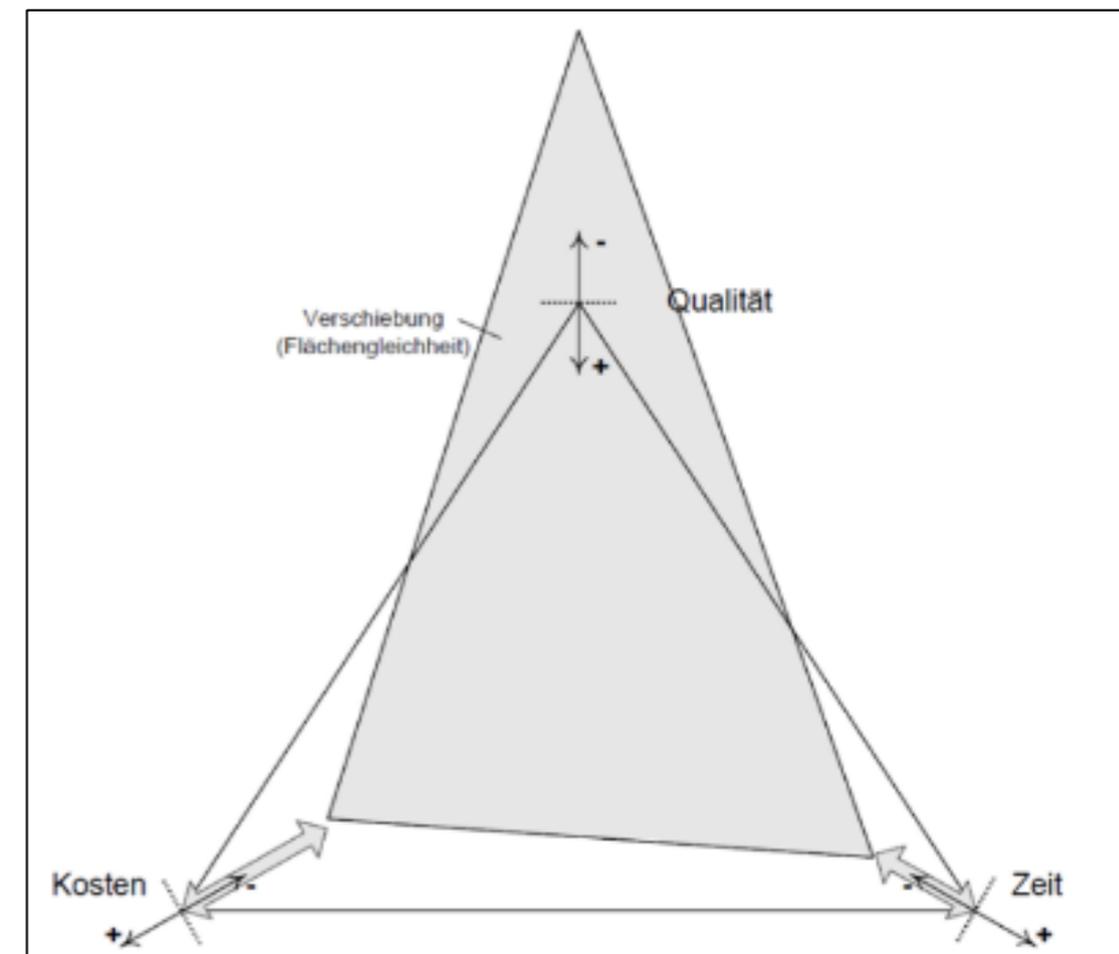
**Qualität**

- **Kosten und Finanzierung im Handlungsbereich**

**Kosten**

- **Termine und Ressourcen im Handlungsbereich**

**Termine**



Quelle: Mathoi

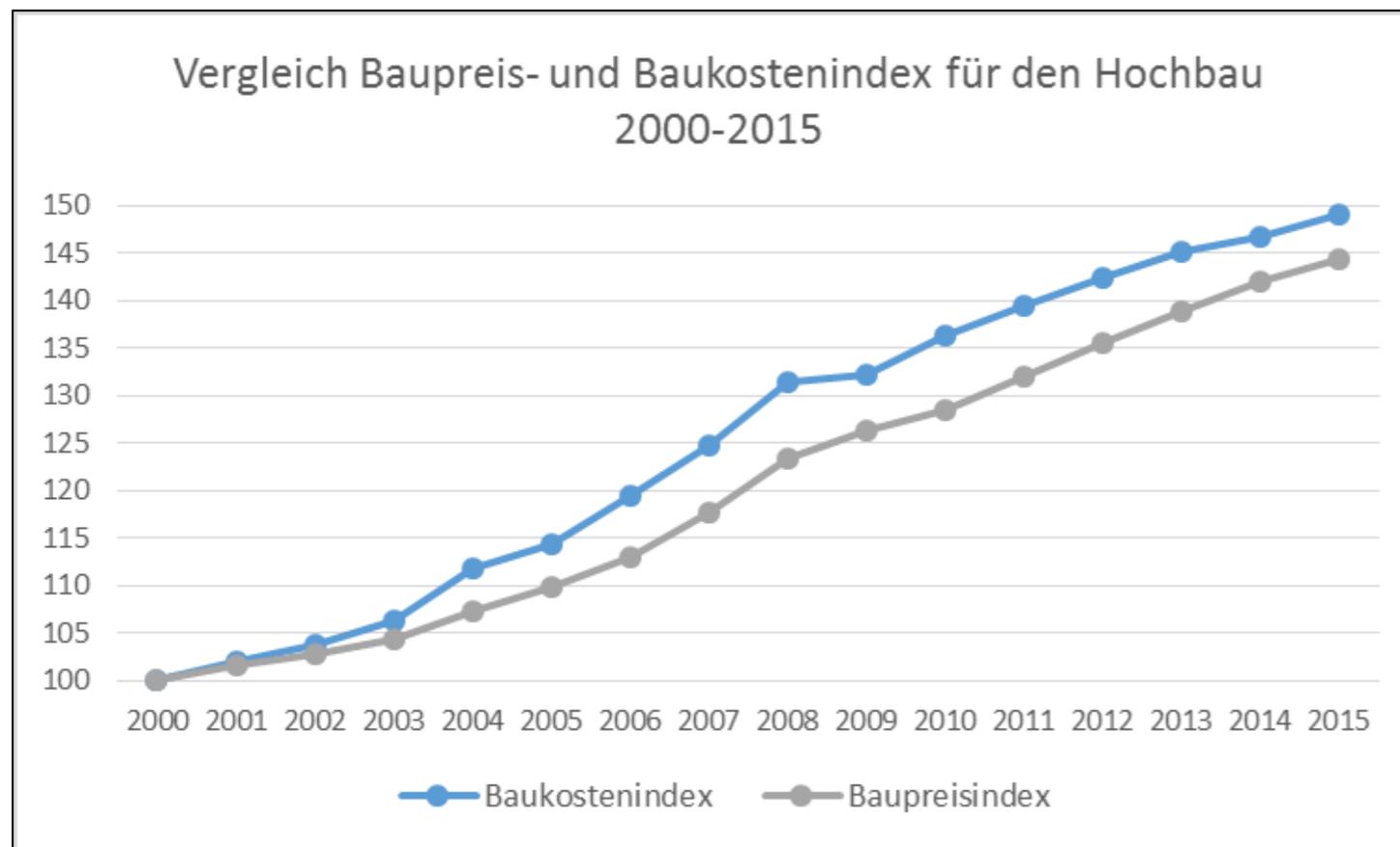
### Aufgaben Bauherr im Bauprojektmanagement oder bevollmächtigter Bauherrnvertreter (Planer/ÖBA)

- **Definition der Projektziele** (Qualität, Quantität, **Kosten** und Termine)
- **Projektorganisation und Vertragswesen** (Organisationsplanung)
- **Kostenplanung und -steuerung**
- **Terminplanung und -steuerung**
- **Kontrollen** (Organisation, Qualität, **Kosten**, Termine)
- **Kommunikation und Dokumentation** (Teil der Organisation)
- **Vermarktung/Finanzierung** (Teil der Kostenplanung)

### Baukosten und Baupreise

Baukosten stiegen in den letzten Jahren schneller als Baupreise

→ Gesamtzuschlag / Gewinn der Unternehmen wird geringer

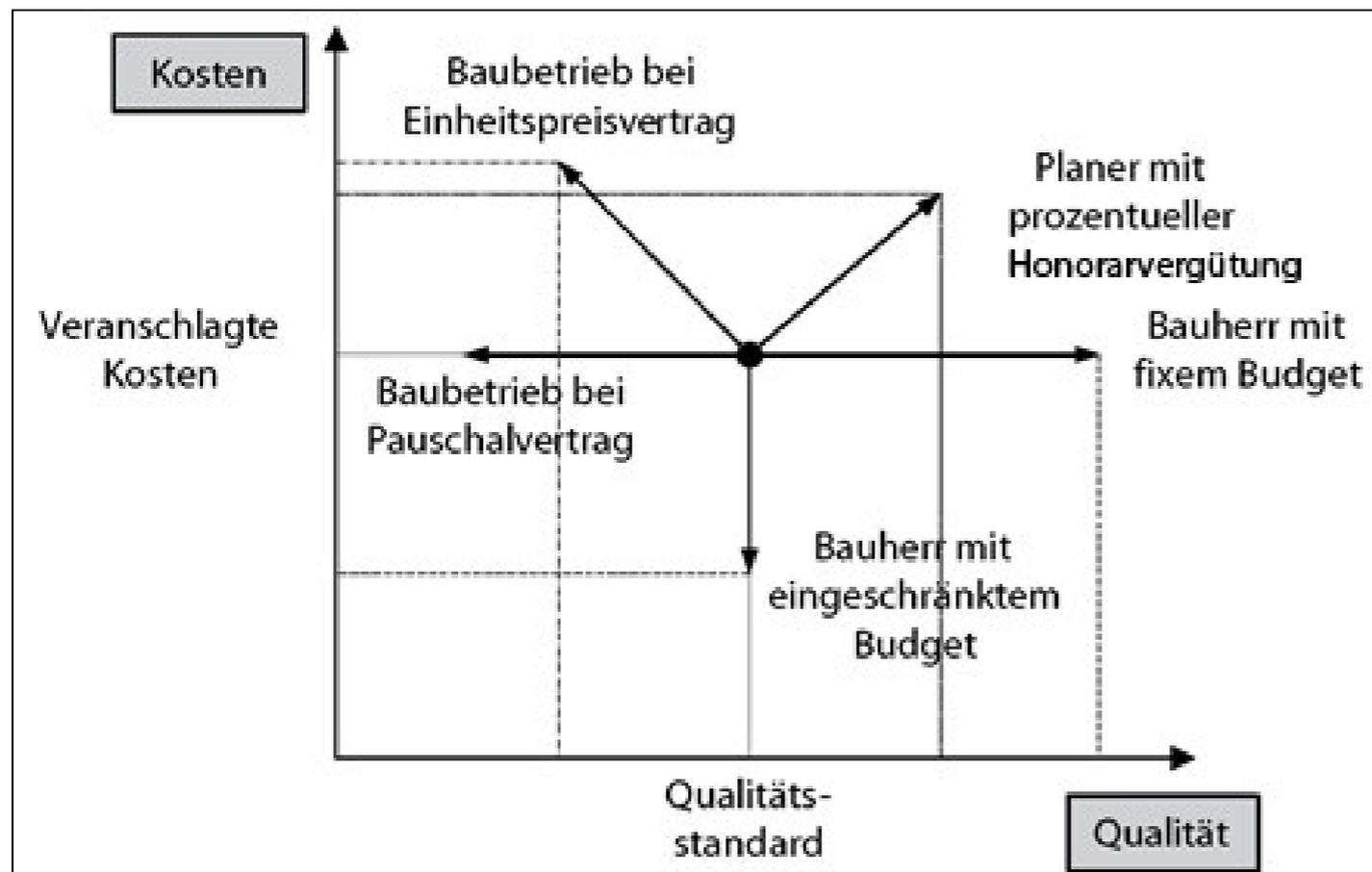


### Interessenskonflikt der Projektbeteiligten

opportunistisches Verhalten der Beteiligten

→ **Bauherr**                      **hohe Qualität / geringe Baukosten**

→ **Unternehmer**                **geringe Mittel (Kosten) / hoher Gewinn**



### Projektphasen und Stufen der Kostenplanung

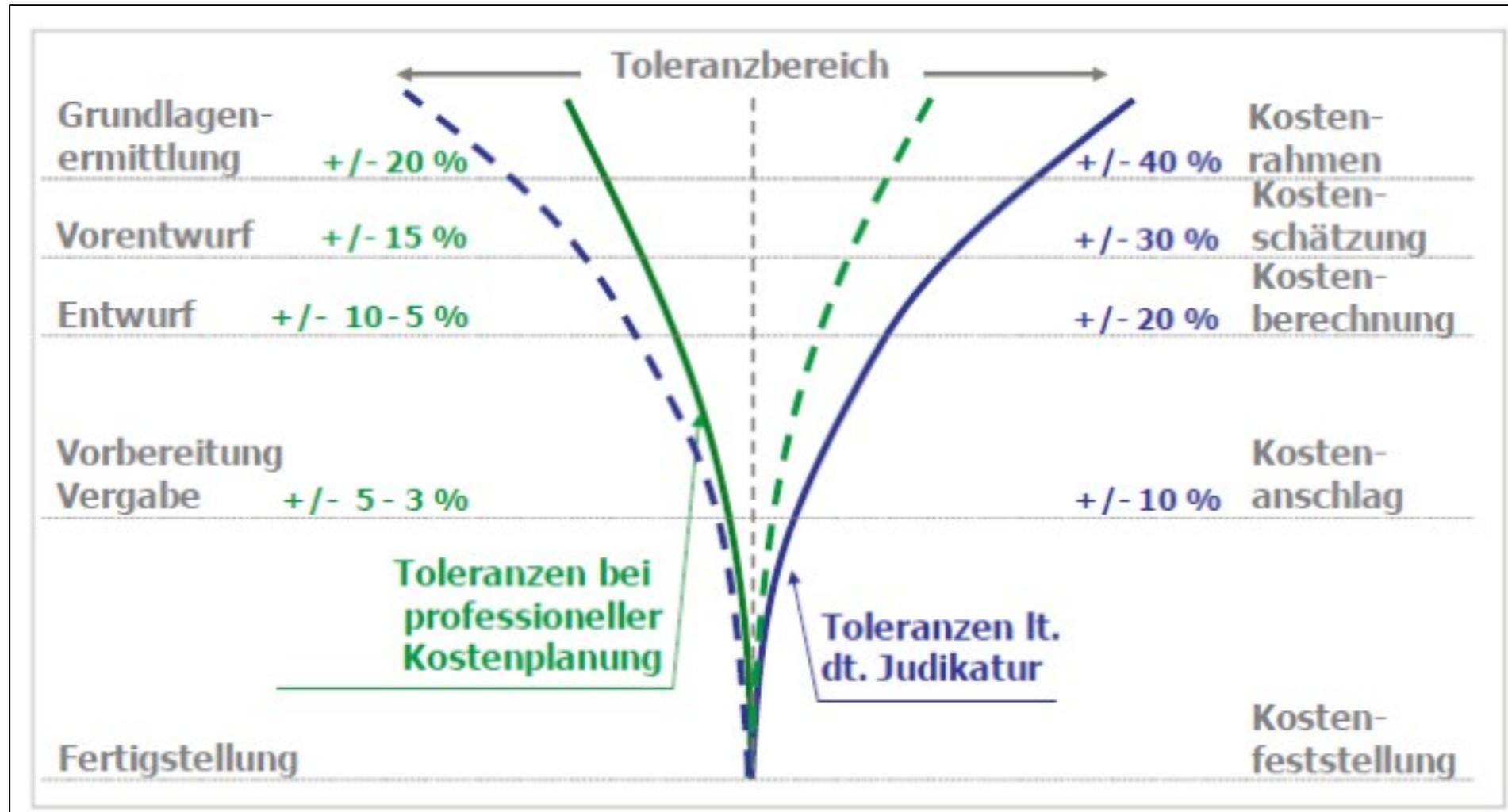
Mindestanforderungen bei Kostenplanung gemäß ÖNORM B 1801-1

Phasenmodell besteht aus 6 Phasen

		Projektphasen					
		Entwicklungsphase	Vorbereitungsphase	Vorentwurfsphase	Entwurfsphase	Ausführungsphase	Abschlussphase
Qualität	Qualität	Qualitätsziel	Qualitätsrahmen	Vorentwurfsbeschreibung	Entwurfsbeschreibung	Ausführungsbeschreibung	Qualitätsdokumentation
	Quantität	Quantitätsziel	Raumprogramm	Vorentwurfsplanung	Entwurfsplanung	Ausführungsplanung	Planungsdokumentation
Termine	Termine	Terminziel	Terminrahmen	Grobterminplan	Genereller Ablaufplan	Ausführungsterminplan	Terminfeststellung
	Ressourcen	Ressourcenziel	Ressourcenrahmen	Ressourcenplan			
Kosten	Kosten	Kostenziel	Kostenrahmen	Kostenschätzung	Kostenberechnung	Kostenanschlag	Kostenfeststellung
	Finanzierung	Finanzierungsziel	Finanzierungsrahmen	Finanzierungsplan			
Baugliederung		1. Ebene					
		2. Ebene					
		3. Ebene					
		Elementtyp					
Leistungsgliederung		Leistungsposition					

Quelle: Austrian Standards: ÖNORM B 1801-1:Bauprojekt-und Objektmanagement, Teil 1: Objekterrichtung

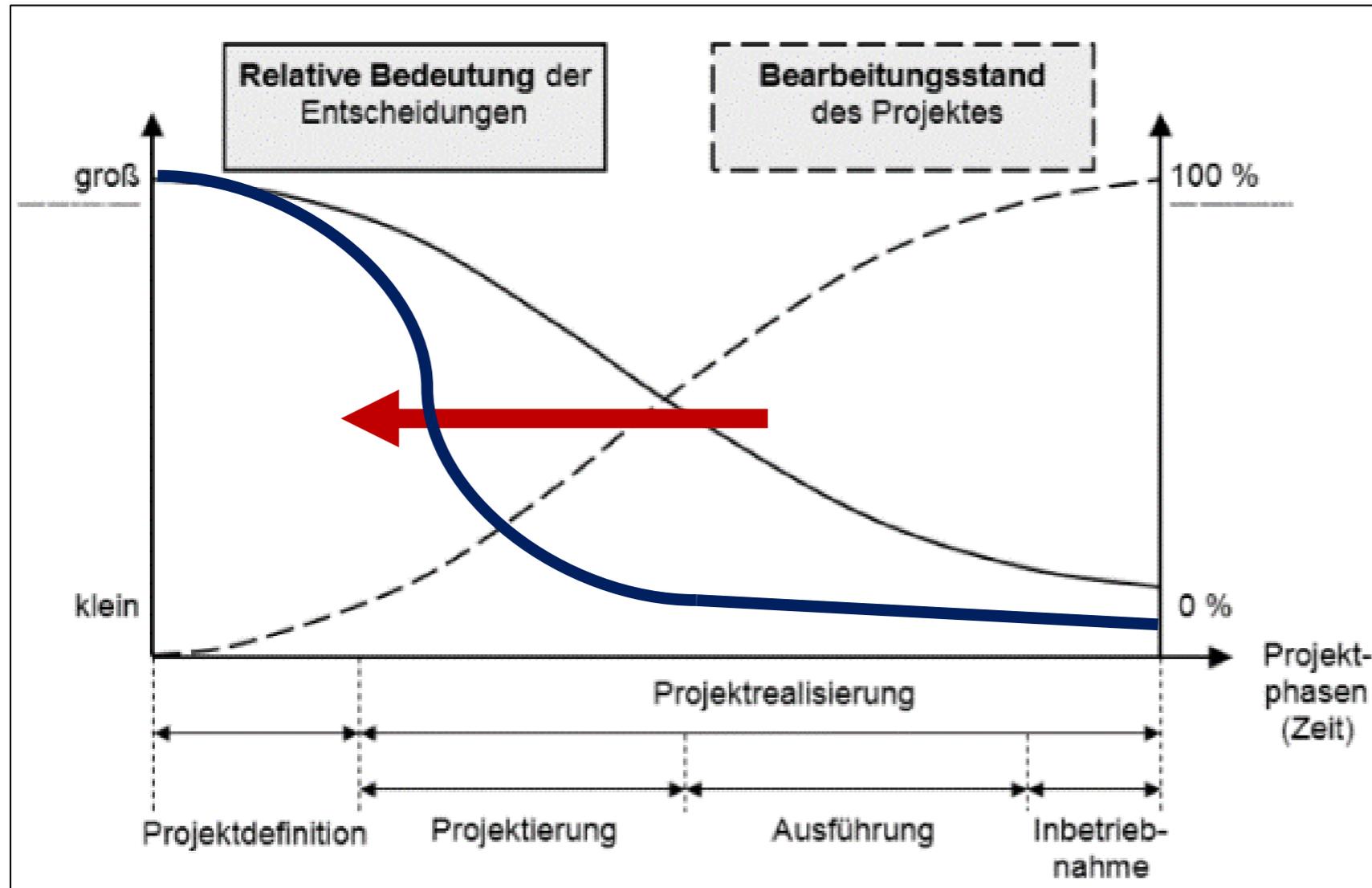
### Projektphasen und Stufen der Kostenplanung



ÖNORM B1801-1: Objekterrichtung

in AT wesentliche **Regelwerk für Planung von Qualität, Kosten, Terminen und Dokumentation** von Bauprojekten

## Bedeutung von Bauherren-/ Planerentscheidungen im Holzbau



**durch Vorfertigung → zeitliche Vorverlagerung der Entscheidungen**  
**→ Bewusstseinsbildung für Auswirkungen**

## Spannungsfeld Kosten & Kalkulation im Holzbau

### Leistungsbeschreibung

seit kurzem **neue** umfassende **standardisierte Leistungsbeschreibung LG 36 Holzbauarbeiten**

### Kalkulationsgrundlagen

**wenig** belegte Tabellenwerke mit **Aufwands- und Leistungswerten**, **firmeninterne Aufzeichnungen oft nicht nachvollzieh- und prüfbar**

### Baukosten

derzeit wenig bis **keine Kostenkennwerte im Holzbau (z.B. BKI)** für Architekten und Planer vorhanden für Kostenplanungen

### Kostenvergleiche

wenig bis **keine belastbaren Kostenvergleiche auf neutraler Basis**

## Spannungsfeld Kosten & Kalkulation im Holzbau

### Leistungsbeschreibung

seit kurzem **neue** umfassende **standardisierte Leistungsbeschreibung LG 36 Holzbauarbeiten**

### Kalkulationsgrundlagen

wenig belegte Tabellenwerke mit **Aufwands- und Leistungswerten**,  
firmeninterne **Aufzeichnungen oft nicht nachvollzieh- und prüfbar**

### Baukosten

derzeit wenig bis **keine Kostenkennwerte im Holzbau (z.B. BKI)**  
für Architekten und Planer vorhanden für Kostenplanungen

### Kostenvergleiche

wenig bis **keine belastbaren Kostenvergleiche auf neutraler Basis**

## Standardleistungsbeschreibung – Ziele konstruktive Ausschreibung Sammlung von fertigen Texten eines Sachgebietes (nach 80:20 Prinzip)

Leistungen des Baugewerbes

**eindeutig**  
**vollkommen und**  
**neutral zu beschreiben**

**ALLE öffentlichen Auftraggeber sind gemäß  
BVerG aufgefordert (Empfehlung), nach  
standardisierter Leistungsbeschreibung  
auszuschreiben (vor 2018 Verpflichtung)**

HB-021	Seite 1
Leistungsbeschreibung Hochbau	
Leistungsbeschreibung	gedruckt am 31.12.2018
Standardisierte Leistungsbeschreibung	
Leistungsgruppe (LG) 36 - Holzbau	
Kennung: HB Version: 021	
Leistungsbeschreibung Hochbau	
Datum: 31.12.2018	
Herausgeber: Bundesministerium f. Digitalisierung u. Wirtschaftsstandort	
Vorversion:	
HB 020	
Herausgeber: Bundesministerium f. Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW)	
ULG 3600	Wählbare Vorbemerkungen
ULG 3601	Sonderkosten der Baustelle
ULG 3610	Robbauelement Holzrahmenwand
ULG 3611	Robbauelement Holzmassivwand Brettspertholz
ULG 3612	Holzriegelbau konventionell
ULG 3615	Dämmpaket Wand
ULG 3616	Innenbekleidung Wand
ULG 3619	Fassade
ULG 3620	Robbauelement Holzmassivdecke Brettspertholz
ULG 3621	Robbauelement Holzmassivdecke Brettschichtholz
ULG 3622	Holzbalkendecke
ULG 3623	Robbauelement Rippenplattendecke BSP-BSH
ULG 3625	Dämmpaket Decke
ULG 3626	Innenbekleidung Decke
ULG 3629	Fussbodenaufbau
ULG 3630	Robbauelement Gesamtaufbau Dachtragwerk
ULG 3631	Dachtragwerk konventionell
ULG 3632	Kant Holzkonstruktion auf polygonalen Dachkonstruktionen
ULG 3635	Dämmpaket Dach
ULG 3636	Innenbekleidung Dach
ULG 3639	Dachaufbau
ULG 3645	Holztragwerke Einzelbauteil
ULG 3650	Einbauteile u. Verbindungsmittel aus Stahl
ULG 3665	Terrassen- u. Balkonbeläge
ULG 3670	Einfriedungen aus Holz
ULG 3675	Sonstiges, Dacheinbauten
ULG 3680	Instandsetzungsarbeiten
ULG 3690	Regieleistungen

## Standardleistungsbeschreibung – Ziele konstruktive Ausschreibung

**angesprochene Leistung muss einerseits erkennbar und andererseits auch kalkulierbar sein**

- ausreichende Beschreibung des Positionsgegenstandes
- Art und Qualität der Leistung
- Form und Abmessungen
- Ausführungsart – konstruktive Zusammenhänge
- Positionsmenge und Mengeneinheit
- zusätzliche Informationen – falls erforderlich

### Standardleistungsbeschreibung – Ziele konstruktive Ausschreibung

#### Vorteile für den Auftraggeber

- Vergleichbarkeit der Angebote / Bieter
- Entfall des Risikos bei mangelhaften Formulierungen
- Vergleichsmöglichkeit zw. einzelnen Baustellen
- eventuell bessere Alternativangebote

#### Vorteile für den Bieter

- gleiche Leistungsabgrenzung – rasche Vorkalkulation
- Vertragsrisikominimierung durch ausgewählte Formulierungen
- Kosten- und Zeiteinsparung in der Kalkulation (Standardkalkulation)

## Standardleistungsbeschreibung LG 36 – Zimmermeisterarbeiten

- **LG 36 veraltet** und **entspricht nicht Stand der Technik**
- teilweise **unzureichende** und **unklare Positionsbeschreibung**
- mehrfach **divergierende** bzw. **ungenau** und **herstellerspezifische Materialbezeichnungen**
- zusätzlich zahlreiche **firmenspezifische nicht-produktneutrale Leistungspositionen**
- Vielzahl entstandener **Z-Positionen seitens der ausschreibenden Planer** im Laufe der Zeit

HB-021	Seite 1
<b>Leistungsbeschreibung Hochbau</b>	
Leistungsbeschreibung	gedruckt am 31.12.2018
<p>Standardisierte Leistungsbeschreibung Leistungsgruppe (LG) 36 - Holzbau</p> <p>Kennung: HB Version: 021</p> <p>Leistungsbeschreibung Hochbau</p> <p>Datum: 31.12.2018 Herausgeber: Bundesministerium f. Digitalisierung u. Wirtschaftsstandort</p> <p>Vorversion: HB 020 Herausgeber: Bundesministerium f. Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFV)</p>	
ULG 3600	Wählbare Vorbemerkungen
ULG 3601	Sonderkosten der Baustelle
ULG 3610	Rohelement Holzrahmenwand
ULG 3611	Rohelement Holzmassivwand Brettspertholz
ULG 3612	Holzriegelbau konventionell
ULG 3615	Dämmpaket Wand
ULG 3616	Innenbekleidung Wand
ULG 3619	Fassade
ULG 3620	Rohelement Holzmassivdecke Brettspertholz
ULG 3621	Rohelement Holzmassivdecke Brettschichtholz
ULG 3622	Holzbalkendecke
ULG 3623	Rohelement Rippenplattendecke BSP-BSH
ULG 3625	Dämmpaket Decke
ULG 3626	Innenbekleidung Decke
ULG 3629	Fussbodenaufbau
ULG 3630	Rohelement Gesamtaufbau Dachtragwerk
ULG 3631	Dachtragwerk konventionell
ULG 3632	Kanttholzkonstruktion auf polygonalen Dachkonstruktionen
ULG 3635	Dämmpaket Dach
ULG 3636	Innenbekleidung Dach
ULG 3639	Dachaufbau
ULG 3645	Holztragwerke Einzelbauteil
ULG 3650	Einbauteile u. Verbindungsmittel aus Stahl
ULG 3665	Terrassen- u. Balkonbeläge
ULG 3670	Einfriedungen aus Holz
ULG 3675	Sonstiges, Dacheinbauten
ULG 3680	Instandsetzungsarbeiten
ULG 3690	Regieleistungen

### Standardleistungsbeschreibung LG 36 NEU – Holzbauarbeiten

→ **Notwendigkeit der Anpassung der Standardleistungsbeschreibung an Stand der Technik im Holzbau – neue LG 36**

### Neue Standardleistungsbeschreibung und Standardkalkulation im Holzbau

### Projekt (SYS)HOLZ-KALKulation

zur **Professionalisierung des Holzbaus**

Arbeitspakete

**AP 1 – Überarbeitung und Neuauflage Standardleistungsbeschreibung Holzbau**

AP 2 – Standardkalkulation als automatisiertes System



## Standardleistungsbeschreibung LG 36 NEU – Holzbauarbeiten

### Projekt (SYS)HOLZ-KALKulation

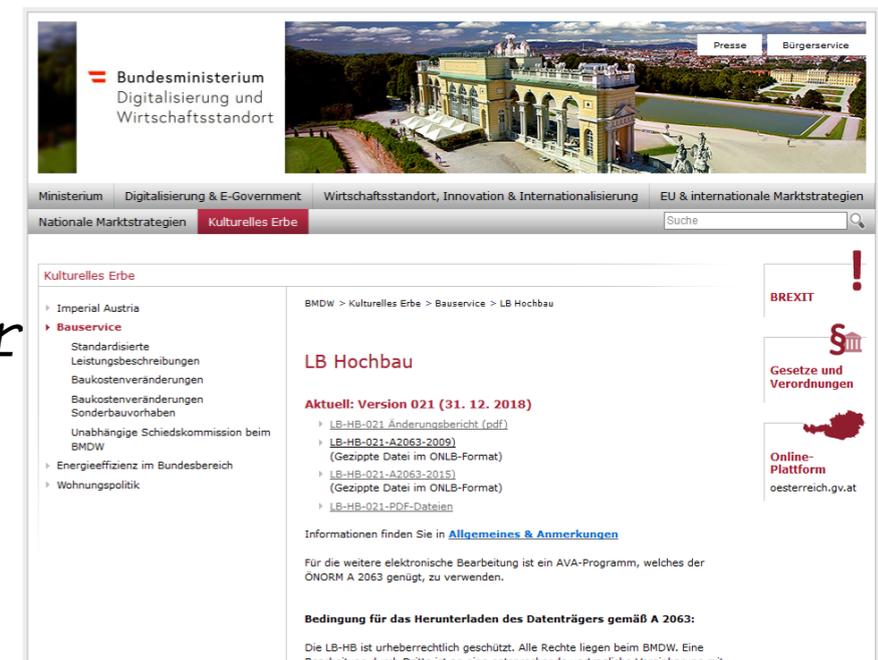
Zwischenversion offiziell als HB (nicht LG 36) veröffentlicht  
seit Februar 2017

offiziell im Rahmen der LB HB 21 im Februar 2019

.... kostenlos downloadbar auf Homepage  
des BMDW

<https://www.bmdw.gv.at/KulturellesErbe/Bauservice/Seiten/Hochbau.aspx>

.... als pdf und ÖNORM Datenträger



### Standardleistungsbeschreibung LG 36 NEU – Holzbauarbeiten

**Übersicht neue  
LG 36  
Holzbauarbeiten  
37 Unterleistungs-  
gruppen (ULG)**

**strukturierte  
Gliederung**  
in Wände, Decke,  
Dach, Sonstiges

**insgesamt 798  
gänzlich neue  
Positionen**

Übersicht LG 36 Holzbau <span style="float: right;">Version 23.03.2017</span>				
36 0x - Allgemein	36 1x - Wand	36 2x - Decke	36 3x - Dach	36 4x bis 36 9x - Sonstiges
ULG 36 Wählbare Vorbemerkungen 00 1 GP   5 Pos	ULG 36 Rohbauelement Holzrahmenwand 10 11 GP   25 Pos	ULG 36 Rohbauelement Holzmassivdecke Brettspertholz 20 10 GP   30 Pos	ULG 36 Rohbauelement Gesamtaufbau Dachtragwerk 30 5 GP   21 Pos	ULG 36 Holztragwerke Einzelbauteil 45 17 GP   52 Pos
ULG 36 Sonderkosten Baustelle 01 1 GP   1 Pos	ULG 36 Rohbauelement Holzmassivwand Brettspertholz 11 11 GP   26 Pos	ULG 36 Rohbauelement Holzmassivdecke Brettschichtholz 21 11 GP   26 Pos	ULG 36 Dachtragwerk konventionell 31 17 GP   54 Pos	ULG 36 Einbauteile und Verbindungsmittel aus Stahl 50 3 GP   3 Pos
	ULG 36 Holzriegelbau konventionell 12 17 GP   30 Pos	ULG 36 Holzalkendecke 22 11 GP   24 Pos	ULG 36 Kantholzkonstruktion auf polygonalen Dachkonstruktionen 32 6 GP   15 Pos	ULG 36 Treppen aus Holz 55 1 GP   2 Pos
		ULG 36 Rohbauelement Rippenplattendecke BSP-BSII 23 10 GP   19 Pos		ULG 36 Balkone aus Holz 60 1 GP   2 Pos
	ULG 36 Dämmpaket Wand 15 11 GP   38 Pos	ULG 36 Dämmpaket Decke 25 13 GP   48 Pos	ULG 36 Dämmpaket Dach 35 13 GP   50 Pos	ULG 36 Terrassen- und Balkonbeläge 65 8 GP   14 Pos
	ULG 36 Innenbekleidung 16 8 GP   19 Pos	ULG 36 Innenbekleidung Decke 26 8 GP   18 Pos	ULG 36 Innenbekleidung Dach 38 9 GP   20 Pos	ULG 36 Einfriedungen 70 5 GP   14 Pos
	ULG 36 Fassade 19 9 GP   38 Pos	ULG 36 Fußbodenaufbau 29 10 GP   32 Pos	ULG 36 Dachaufbau 39 32 GP   51 Pos	ULG 36 Sonstiges, Darheinbauten 75 6 GP   10 Pos
				ULG 36 Instandsetzungsarbeiten 80 11 GP   22 Pos
				ULG 36 Regierarbeiten 90 2 GP   3 Pos
				ULG 36 aus LG02 Abbrucharbeiten 99 14 GP   39 Pos
<b>2 GP   6 Pos.</b>	<b>67 GP   184 Pos</b>	<b>73 GP   198 Pos</b>	<b>85 GP   244 Pos</b>	<b>85 GP   166 Pos</b>
<b>Gesamt 312 GP 798 Pos.</b>				

## **Standardleistungsbeschreibung LG 36 NEU – Holzbauarbeiten**

### **Neue LG 36 – Detaillierungsebenen**

#### **Einzelpositionen – Level A**

gemäß gängiger LB-HB-Struktur

große Ausschreibungserfahrung im Bauwesen und Holzbau

#### **Einzelpakete – Level B**

Zusammenfassung von Leistungen

teilweise Ausschreibungserfahrung im Holzbau

#### **Rohbauelemente – Level C**

vorausgewählte Aufbauten

für im Holzbau unerfahrene Ausschreibende

## Standardleistungsbeschreibung LG 36 NEU – Holzbauarbeiten

### Ergänzender Leitfaden

#### Erleichterung für Einarbeitung in neue LG 36

- Begriffsdefinitionen und Erklärungen
- ergänzende Beschreibungen technischer Neuer
- Erläuterungen mit Darstellungen und Tabellen
- Erweiterung mit Normenverweis und technischen Datenblättern ([www.dataholz.com](http://www.dataholz.com))

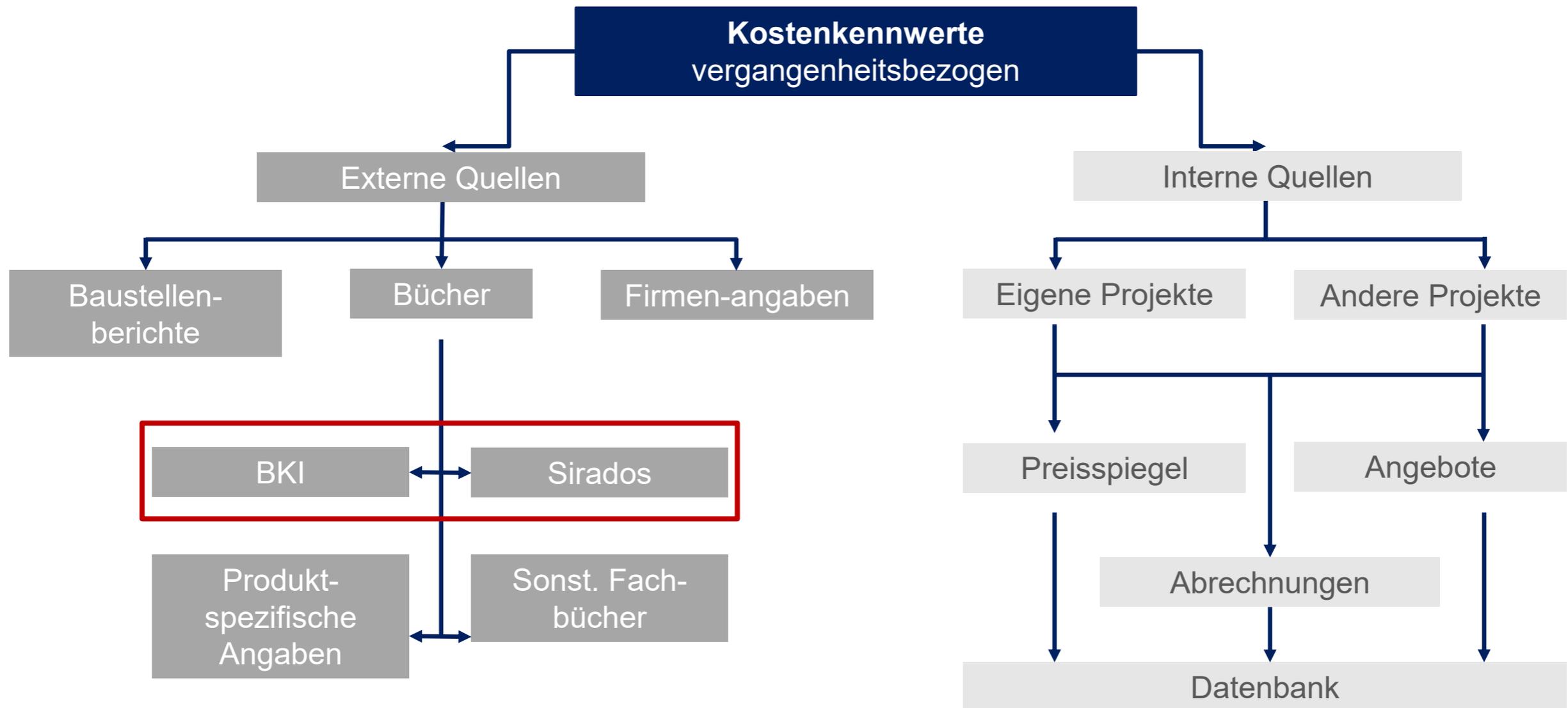
#### Veranschaulichung der Detaillierungsebenen

#### Überblick über geänderte und zusätzliche Positionen

#### Verweise auf Voraussetzungen, welche in LG nicht genannt werden



### Ursprung Kostenkennwerte für Kostenplanung



→ **Problematik der Vergangenheitsbezogenheit**

→ **Aufbau auf Erfahrungswerten**

### Kostenkennwerte – Literatur (BKI)

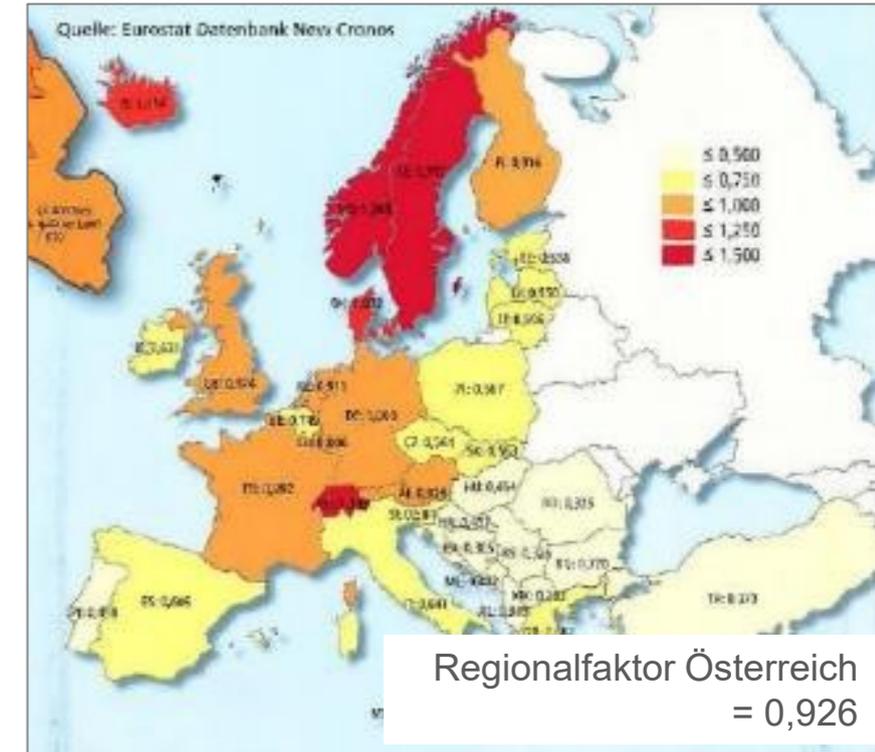
Hrsg. BKI – Baukosteninformationszentrum  
Deutscher Architektenkammern GmbH, Stuttgart

### BKI Baukosten für

- Gebäude
- Bauelemente
- Positionen



Quelle: <http://www.bki.de/neubau-298/bki-baukosten-gebäude-bauelemente-positionen-neubau-2017.html>



Quelle: BKI (2015): Landkarte Regionalfaktoren 2015 für Deutschland und Europa, BKI

für **Neubauten** und **Altbauten**

jährlich aktualisiert | länderspezifische Abbildung

**nicht holzbauspezifisch**



Quelle: BKI (2015): Landkarte Regionalfaktoren 2015 für Österreich, BKI

## Kostenkennwerte – Literatur (Sirados)

Herausgeber Weka Media GmbH&CoKG, Kissing

## SIRADOS Baupreishandbuch und Kalkulationsatlas für

### – Positionen

für

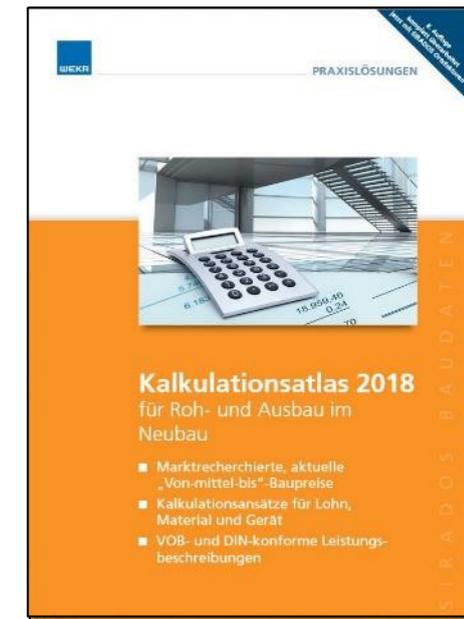
- Roh- und Ausbau | Neubau
- Altbau
- **Zimmerer, Dachdecker und Klempner**
- Gebäudetechnik
- Tiefbau



Quelle: <https://www.sirados.de/ausschreibungstexte-gebaeudetechnik.html>



Quelle: <https://www.sirados.de/kalkulationshandbuch-zimmerer-dachdecker-klempner-ebook>



Quelle: <https://www.sirados.de/kalkulationsatlas-neubau-ebook>

### Kalkulation – Literatur (Plümecke bzw. ARH)

Herausgeber Verlagsgesellschaft Rudolf Müller bzw.  
ZTV Zeittechnik Verlag GmbH

### Plümecke – Preisermittlung von Bauleistungen bzw. im Holzbau

- Hochbau
- **Holzbau**

### ARH Arbeitszeit-Richtwerte

- Hochbau
- Tiefbau
- Ausbau, Trockenbau
- **Holzbau**



Quelle: <https://ztv-shop.de/>

Quelle:  
<https://www.baufachmedien.de/pluemecke-preisermittlung-fuer-bauarbeiten.html#fachbuch>

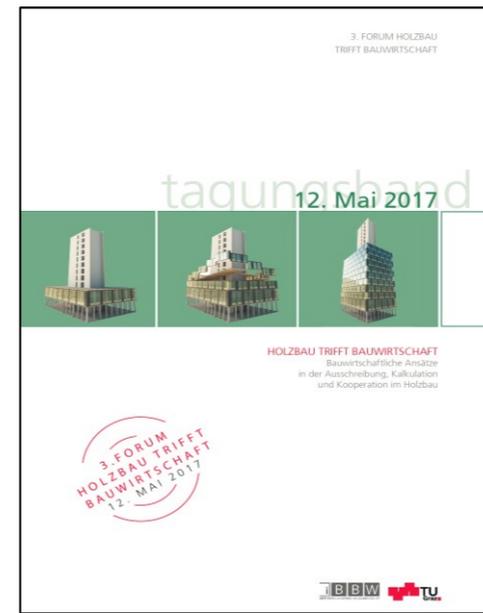
## Kostenkennwerte – Anwendbarkeit der Literatur

- **Literatur** für Kostenkennwerte **aus Deutschland**
- **Anpassung** mittels **Regionalfaktor** notwendig
- **Abweichungen** zwischen Ö und D, jedoch Richtwert vorgegeben
- gute **Gliederung** auf **Gebäude-, Element- und Positionsebene**

**bis dato keine vergleichbare Literatur für österreichische Projekte**  
**in Praxis dominieren Erfahrungswerte aus eigenen Projekten und**  
**Einschätzungen „aus dem Bauch heraus“**

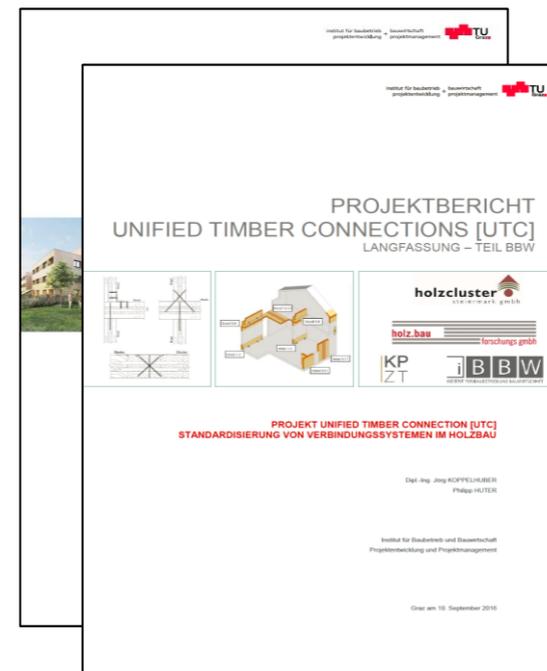
**JEDOCH im Holzbau oftmals falsche Vergleichsbasis, da dieser**  
**als Variante bzw. Alternative ausgeschrieben / umgesetzt wird**

### Kostenkennwerte – wissenschaftliche Untersuchungen



2012 – 2018

enormes  
**finanzielles  
Potenzial durch  
Holzsystembau**  
belegt durch  
zahlreiche  
bauwirtschaftliche  
Untersuchungen  
am iBBW | TUG



Quelle: iBBW / TUG

### Kostenkennwerte – wissenschaftliche Untersuchungen



#### **Holzbau – erhöhte Herstellungskosten von 6 bis 7 %**

#### **Erhöhung Wohn- / Nutzfläche um 3 %**

→ erhöhte Herstellungskosten durch zusätzliche Miet- bzw. Verkaufserlöse kompensierbar

#### **Reduktion des Gewichtes um 80 bis 90 %**

→ geringere Dimension des Rohbaus / Fundamente / Erdbau

→ Reduktion der LKW-Bewegungen – Minderung Emissionsbelastung

#### **enorme Verkürzung der Bauzeit** trockene Bauweise / rasche Montage

→ raschere Ausbaustufe Rohbau rund 40 bis 50 %

→ gesamte Ausbaustufen rund 25 bis 45%

Quelle: Zügner, 2013

### Kostenkennwerte – wissenschaftliche Untersuchungen



### sehr kurze Montagezeiten

### Leistungsansätze (Aufwandswerte) für Kalkulation – aus Baustellenuntersuchungen

- Niveaueausgleich
- Elemente versetzen (Wände, Decken)
- Verschraubung
- Montage gesamt
- ... für Rahmenbau, BSP, Verbindungsmittel, HBV-Decken

Quelle: Eder, 2015

Aufwandswerte im Überblick		AW <sub>mittel</sub>	BE	AW <sub>maximal</sub>	BE
<b>Niveaueausgleich im EG</b>					
Montage der Wände	Montage im 1. Obergeschoss im Rahmenbau	0,25	0,06	0,15	0,04
	Montage im 2. Obergeschoss im Rahmenbau	0,25	0,06	0,15	0,04
	Montage im 3. Obergeschoss im Rahmenbau	0,25	0,06	0,15	0,04
Dichtung (primärseitig) zur Nachanbohrung	Einbau im EG	0,22	0,05	0,12	0,03
	Einbau im 1. OG	0,22	0,05	0,12	0,03
	Einbau im 2. OG	0,22	0,05	0,12	0,03
	Einbau im 3. OG	0,22	0,05	0,12	0,03
	Einbau im EG	0,22	0,05	0,12	0,03
	Einbau im 1. OG	0,22	0,05	0,12	0,03
	Einbau im 2. OG	0,22	0,05	0,12	0,03
	Einbau im 3. OG	0,22	0,05	0,12	0,03
	Einbau im EG	0,22	0,05	0,12	0,03
	Einbau im 1. OG	0,22	0,05	0,12	0,03
	Einbau im 2. OG	0,22	0,05	0,12	0,03
	Einbau im 3. OG	0,22	0,05	0,12	0,03
	Einbau im EG	0,22	0,05	0,12	0,03
	Einbau im 1. OG	0,22	0,05	0,12	0,03
	Einbau im 2. OG	0,22	0,05	0,12	0,03
Montage der Wände	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 2. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 3. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 2. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 3. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 2. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 3. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Montage der Deckenelemente	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 2. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 3. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im EG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 2. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 3. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im EG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 2. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 3. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im EG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Montage der Deckenelemente		Einbau im EG	0,25	0,06	0,15
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 2. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 3. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 2. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 3. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 2. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 3. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Montage der Unterzüge	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 2. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 3. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im EG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 2. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 3. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im EG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 2. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 3. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im EG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Montage der Unterbesenstühle (außenliegend für Balken)		Einbau im EG	0,25	0,06	0,15
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 2. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 3. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 2. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 3. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 2. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 3. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Montage der Gänsefüße an der Wohnraumtrennwand	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 2. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 3. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im EG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 2. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 3. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im EG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 2. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 3. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im EG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Montage der Treppen		Einbau im EG	0,25	0,06	0,15
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 2. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 3. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 2. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 3. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 2. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 3. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Montage des Treppenaufganges u. der Geländer	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 2. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 3. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im EG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 2. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 3. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im EG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 2. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 3. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im EG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Montage der Außenverkleidung des Treppenaufganges		Einbau im EG	0,25	0,06	0,15
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 2. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 3. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 2. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 3. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 2. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 3. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Einbau im 1. OG	0,25	0,06	0,15	0,04
	Montage der Außenverkleidung	Einbau im EG	0,25	0,06	0,15
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 2. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 3. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im EG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 2. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 3. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im EG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 2. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 3. OG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im EG		0,25	0,06	0,15	0,04
Einbau im 1. OG		0,25	0,06	0,15	0,04

### Erkenntnis und Basis

Dissertation Jörg Koppelhuber – 2018

*Bauprozessmanagement im Industriellen Holzbau*

*Ableitung eines Bauprozessmodells zur Prozess- und Bauablaufoptimierung im Holzsystembau*

- Aufbereitung bauwirtschaftliches Basiswissen
- Vielzahl an Umfrageergebnissen zum (industriellen) Holzbau
- Darstellung künftiges Bauprozessmodell (3-Sphären-Modell)



### Spezifika Kostenplanung von Holzbauleistungen

- **gewerblicher Holzbau**
- **Industrialisierter Holzbau** mit hohem Vorfertigungsgrad
  
- **Montagebau**
- **Lieferung der Holzbauteile direkt auf Baustelle**  
und zwischenzeitlich nicht zum Holzbauunternehmen
- **Tendenz zum hohen Fremdleistungsanteil**

Vergleichbarkeit mit **Kostenplanung von Fertigteilen** anderer Baustoffe

### Spezifika Kostenplanung von Holzbauleistungen

#### I. Baustellengemeinkosten

- aufgrund kurzer Bauzeit **wenig Baustelleneinrichtung**  
geringe Anzahl an Material-, Mannschafts- und Magazincontainer
- meist **kein Turmdrehkran**, außer wenn für andere Gewerke erforderlich und/oder ohnehin auf der Baustelle verfügbar
- **Hebegerät und Steighilfen** werden **in Leistungsposition** berücksichtigt

→ **geringe Baustellengemeinkosten**

## Spezifika Kostenplanung von Holzbauleistungen

### II. Lohnkosten für Montage

- **überschaubare Größe der Montagekolonne**
  - starke **Beeinflussbarkeit des Montageaufwands**  
**durch Vorfertigungsgrad**, Komplexität des Bauwerks und Qualität der Vorarbeiten – Übergangsbereich zum mineralischen Massivbau
  - Montage oftmals durch **spezialisierte kleine Holzbauunternehmen**  
oft Subunternehmerleistung ohne Eigenpersonal
  - **seltener Einsatz (Hilfs-)Poliere bzw. Lehrlinge** –  
Koordinationsarbeiten meist durch Vorarbeiter übernommen
- **wenig aber hoch qualifiziertes (Baustellen)Personal**

## Spezifika Kostenplanung von Holzbauleistungen

### III. Materialkosten

- starker **subunternehmerischer Charakter** – Zulieferer
  - **hoher Anteil an Materialkosten** – wenig Beeinflussbarkeit des Ausführenden
  - teils große **Abhängigkeit vom Lieferanten**
- **Beeinflussbarkeit Materialkosten – direkter Zusammenhang mit Ausführungsplanung**

## Spezifika Kostenplanung von Holzbauleistungen

### IV. Gerätekosten

- starker **subunternehmerischer Charakter** – Dienstleister
- **flexibles Hebegerät (Autokran)** oftmals als **Subunternehmerleistung**
- **Steighilfen** und spezielle **Montagehilfsgeräte** oft **in Leistungsposition** berücksichtigt
- einige **wenige Handwerkzeuge** erforderlich
- **Gerüstung Rohbau entfällt** (ev. Fassade)

→ **Gerätekosten gering und in Leistungspositionen enthalten**

### Spezifika Kostenplanung von Holzbauleistungen

#### IV. Leistungspositionen

- **Ablauf Erstellung analog** zu konventionellen Baustoffen
- **hoher Anteil an Fremdleistung**
- **große Anzahl an Materialzukäufen** – Halbfertigteile und Fertigteile
- **Gesamtzuschlag** für Geschäftsgemeinkosten, Bauzinsen, Wagnis und Gewinn **meist gering** aufgrund kleiner Anteile für Zentralregionen
- üblicher **Generalunternehmer-Zuschlag** im Holzbau eher **unbekannt**

## Kostenfallen im Holzbau

- **Planung**
- **Kostenplanung /-vergleich**
- **Ausschreibung**
- **Ausführung**

## Maßnahmen zur Vermeidung von Kostenfallen im Holzbau

### – **Planung**

**zeitgerechte, unwiderrufliche Entscheidungen durch Bauherrn**

**holzbauadäquate Planung** (Statik/Bauphysik/Schall-/Brandschutz/...)

**Ausstattungswünsche im Holzbau oftmals höher**

→ **zeitliche Vorverlagerung – frühzeitiger höherer Detaillierungsgrad**

→ **rechtzeitige Integration von Holzbauprofi**

(Holzbau-Architekt | Holzbau-Fachplaner |  
Holzbau-Ingenieur | Holzbau-Installateur |  
Holzbau-Unternehmen)



## Maßnahmen zur Vermeidung von Kostenfallen im Holzbau

### – **Kostenplanung /-vergleich**

**Kostenplanung auf neutraler Basis / belegbaren Daten**

**bei Kostenvergleichen → Vergleichsbasis IMMER Edelrohbau  
statisch-bauphysikalisches Äquivalent** (gleiche statische Funktion /  
U-Wert, Schall- und Brandschutz)

→ **künftige Kostenplanungen – Aufbau BKI-Holzbau**

→ **Kostenvergleich von Baustoffen / Bausystemen IMMER ohne  
Ausbau** (ohne Fenster / Türen / Fassade / Dachdeckung / Böden /  
HKLS / Elektro / Ausstattung,...),

## Maßnahmen zur Vermeidung von Kostenfallen im Holzbau

### – **Ausschreibung**

**Einsatz Standardisierter Leistungsbeschreibungen**

**firmenneutrale / produktneutrale Ausschreibungen forcieren**

**Ausschreibung auf Basis Ausführungs- und Detailplanung**

**→ Holzbau frühzeitig mit Standardleistungsbeschreibung ausschreiben und vergeben (Teil-Vergabe)**

**→ wenn Planung nicht fertig – nicht ausschreiben**

## Maßnahmen zur Vermeidung von Kostenfallen im Holzbau

### – **Ausführung**

**schnelle Montage Holzbau, schleppende Ausbaugewerke**

**Übernahme der Koordination der weiteren Gewerke**

**→ Klärung Verantwortlichkeitsstruktur**

**→ vertragliche Festlegung Schnittstellen**

**→ Sensibilisierung der Ausbaugewerke über schnellen Rohbau durch kurze Montagezeit**

### Dissertation Jörg Koppelhuber – Umfrage 2018

#### Umfassende Umfrage zum *Planen und Bauen mit Holz*

rund 2000 kontaktierte Experten

Rückmeldequote 23,7 % (473 TN)

4 Befragungskategorien –  
Planung, Ausführung, Auftraggeber, Andere



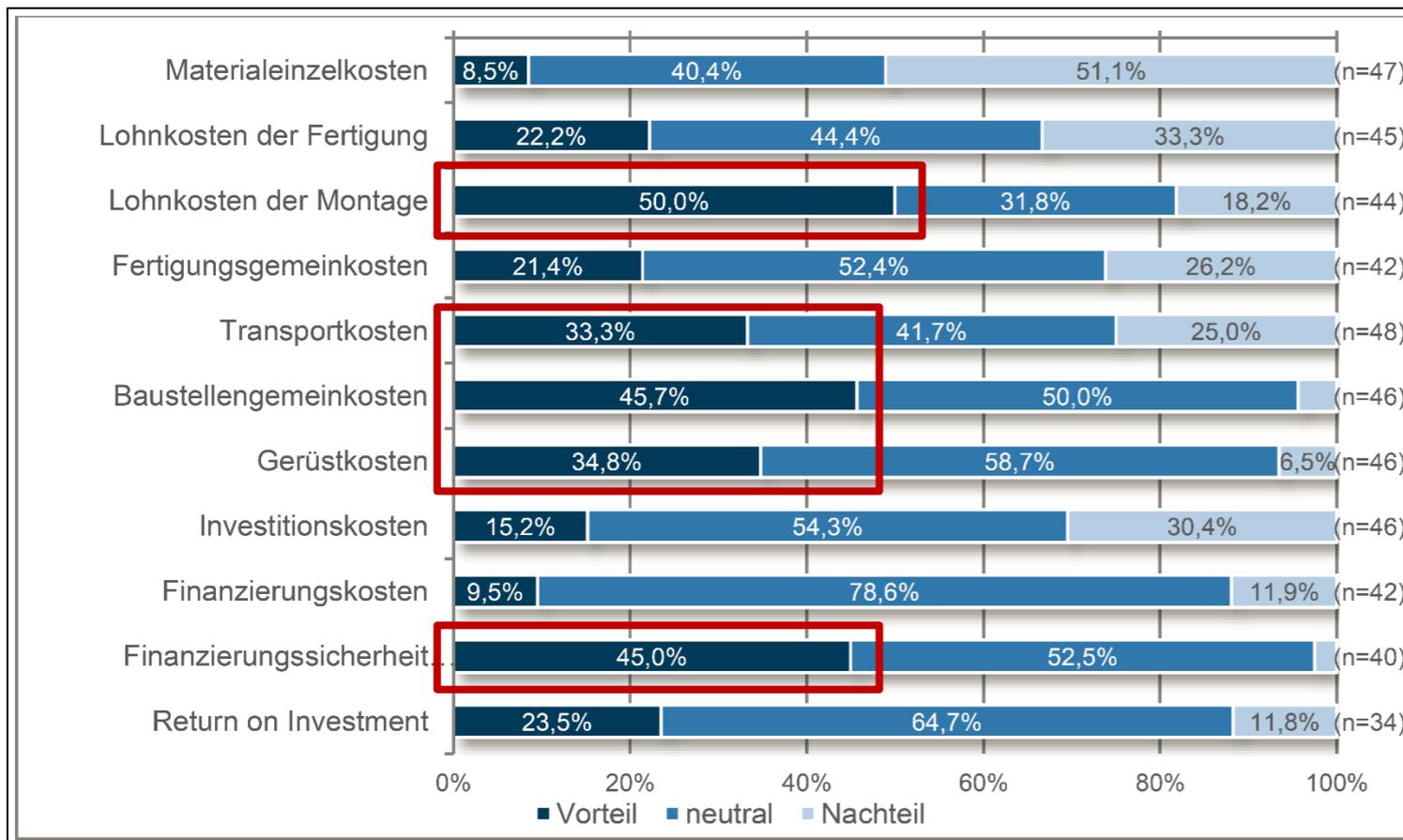


### Dissertation Jörg Koppelhuber – Umfrage 2018

„Welche kostenbezogenen Vor- bzw. Nachteile weist Ihrer Meinung nach der industrielle Holzbau im Vergleich zum mineralischen Massivbau (Beton, Ziegel) auf?“

### Prozessfaktor Kosten – Einschätzung Status quo

Vorteil einzelner  
Kostenkomponenten  
im Holzbau





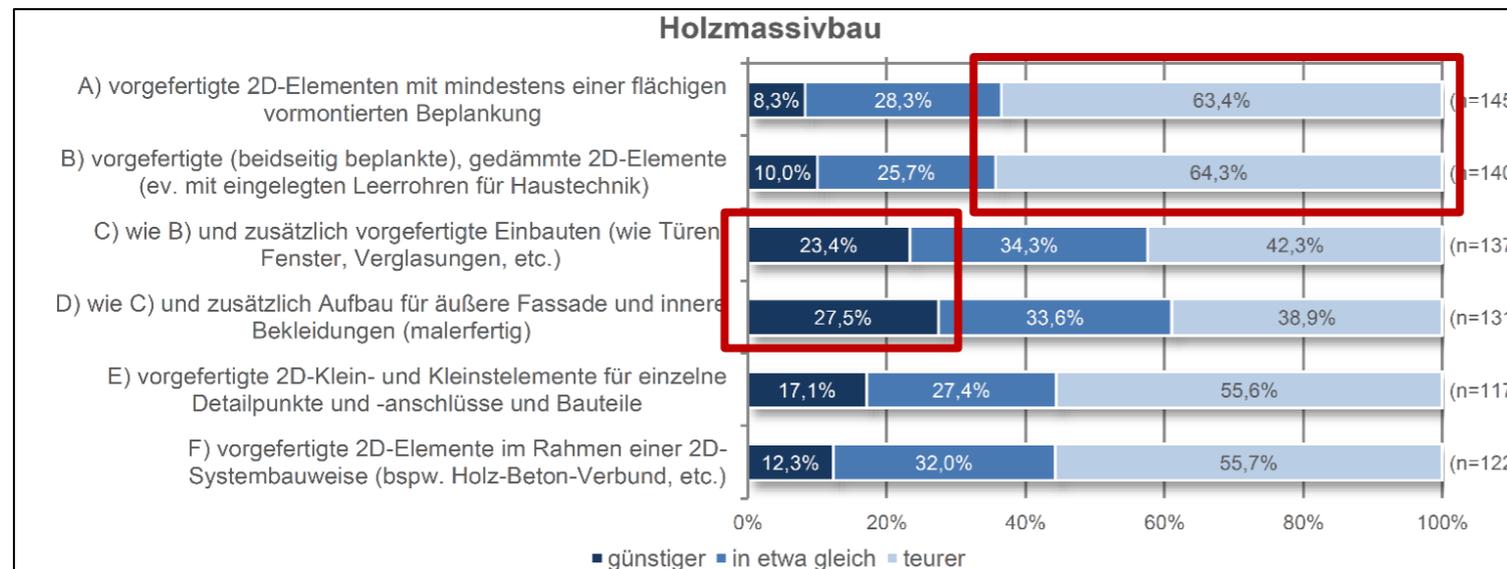
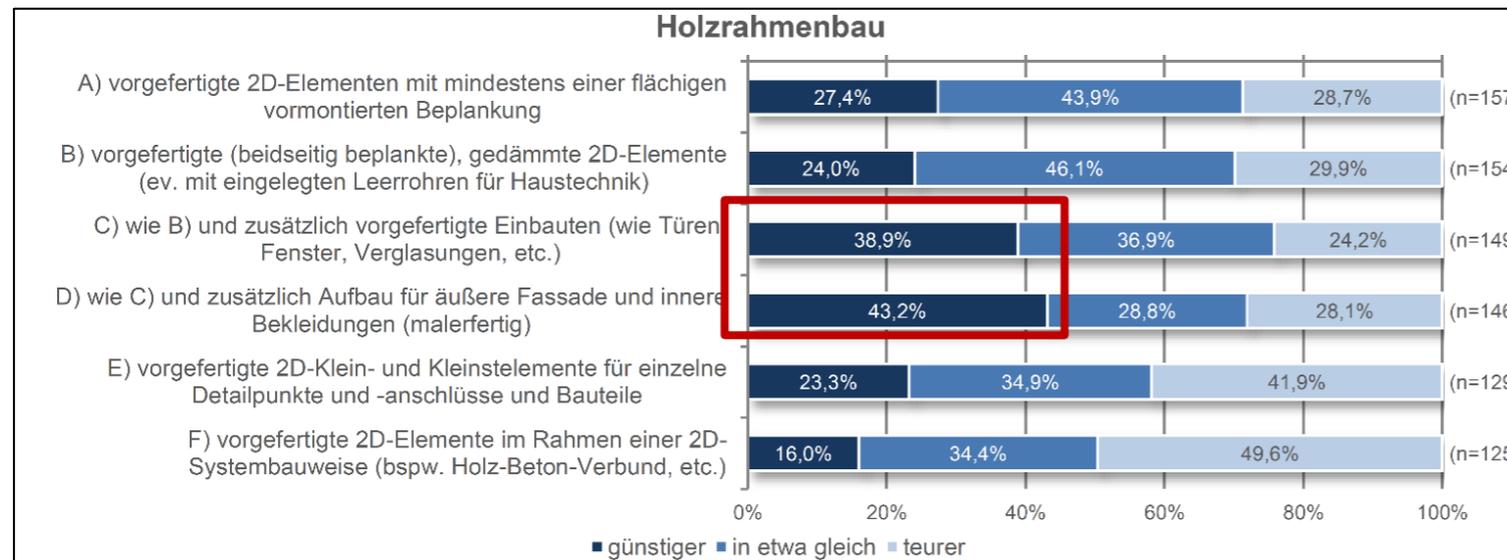
### Dissertation Jörg Koppelhuber – Umfrage 2018

„Wie schätzen Sie die Kostensituation der 2D-Elementbauweise gegenüber dem mineralischen Massivbau (Beton, Ziegel) ein?“

### Prozessfaktor Kosten – Einschätzung Status quo

Kostensituation 2D-Elementbauweise mit steigendem Vorfertigungsgrad

Holzrahmenbau bzw. Holzmassivbau im Vergleich mineralischer Massivbau





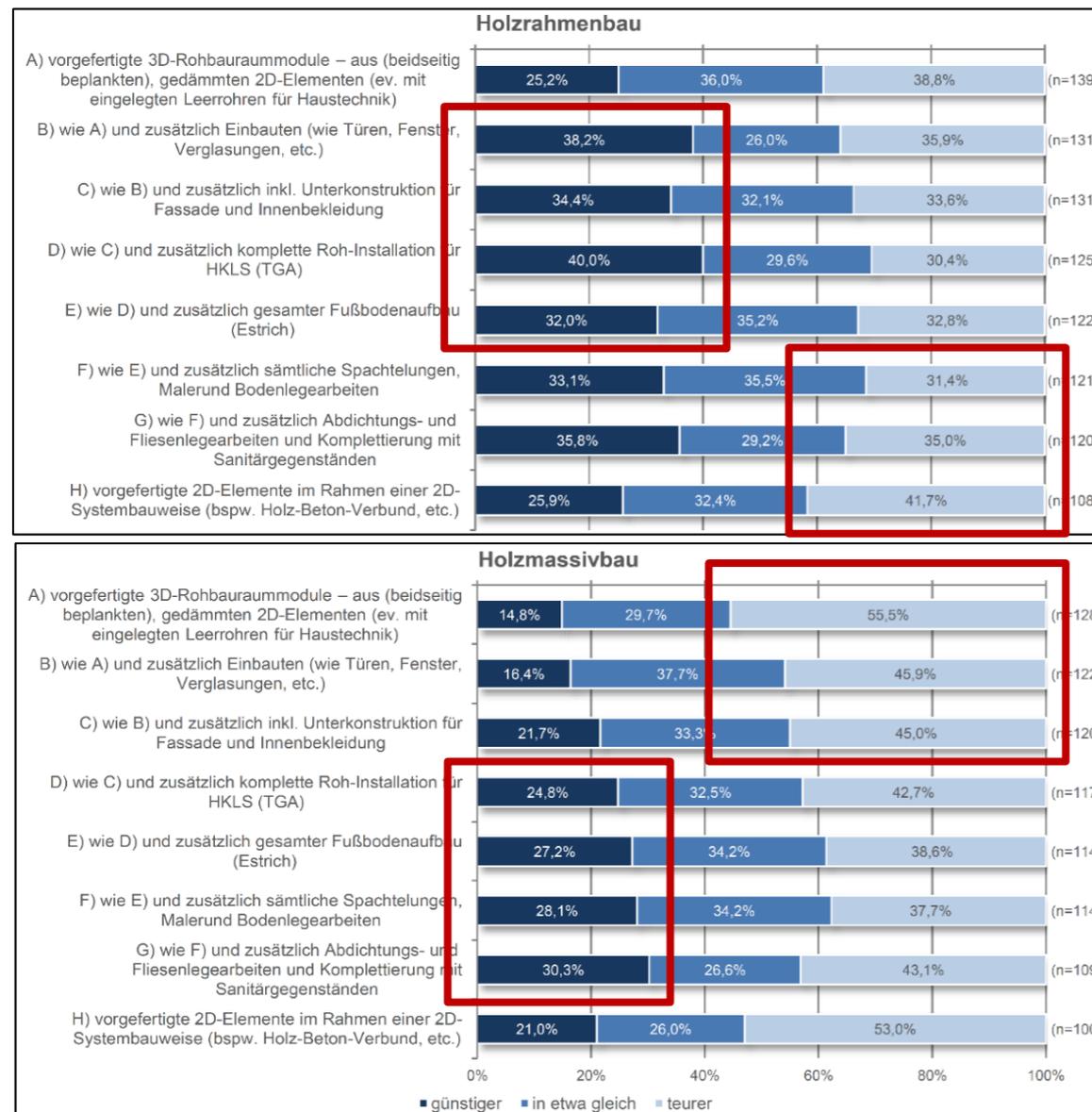
### Dissertation Jörg Koppelhuber – Umfrage 2018

„Wie schätzen Sie die Kostensituation der 3D-Modulbauweise gegenüber dem mineralischen Massivbau (Beton, Ziegel) ein?“

### Prozessfaktor Kosten – Einschätzung Status quo

Kostensituation  
3D-Modulbauweise  
mit steigendem  
Vorfertigungsgrad

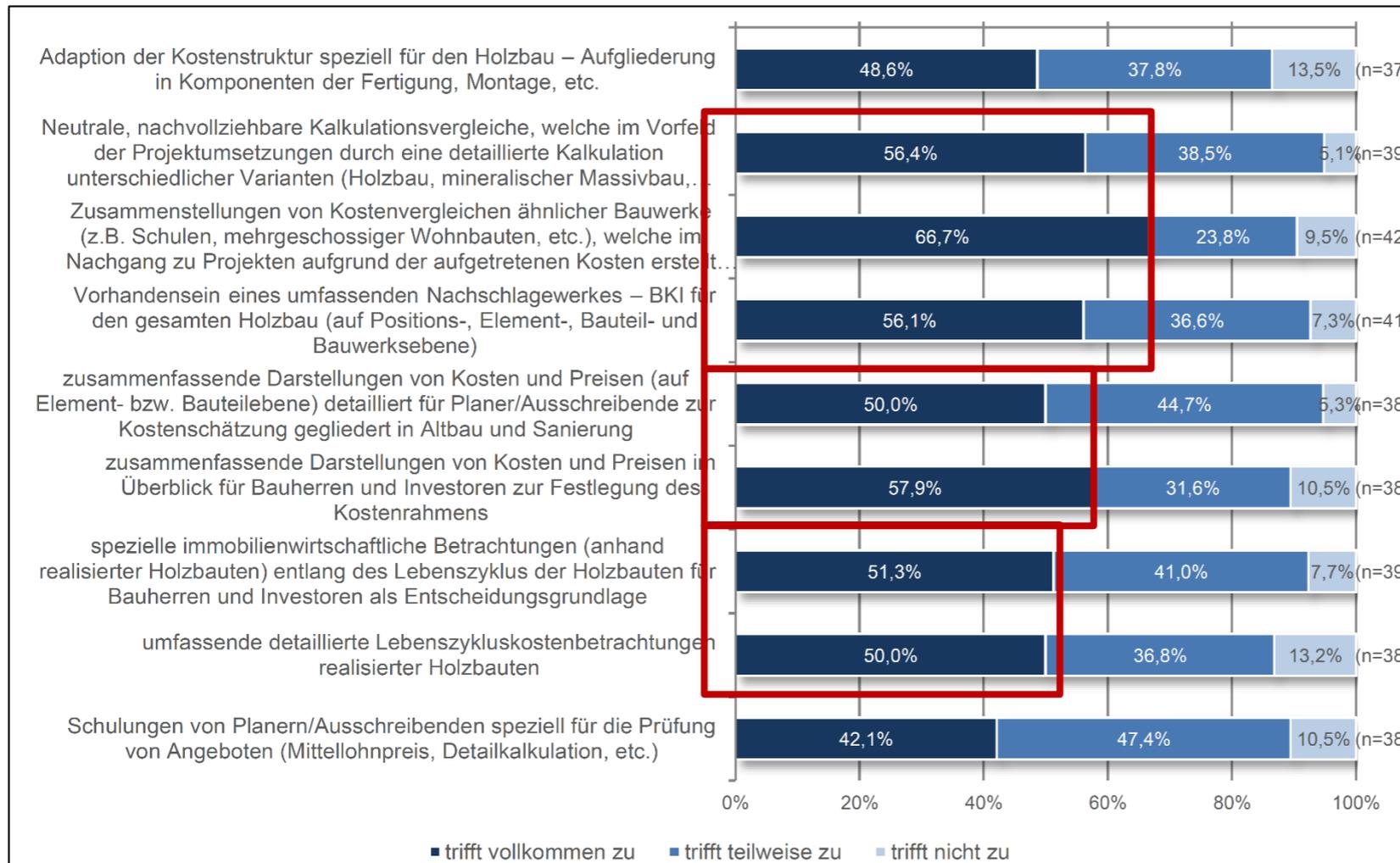
Holzrahmenbau bzw.  
Holzmassivbau  
im Vergleich mineralischer  
Massivbau





### Dissertation Jörg Koppelhuber – Umfrage 2018

„Welche der nachfolgenden Maßnahmen und Hilfsmittel würden für Sie speziell im Bereich der Kostenschätzung von Holzbauten vor der Ausschreibung eine wesentliche Unterstützung in der täglichen Anwendung bieten?“



**Prozessfaktor Kosten  
Einschätzung  
Potenzial**

Eignung von  
Maßnahmen  
und Hilfsmitteln in der  
Kostenberechnung  
von Holzbauten

Auszug

Chance industrieller Holzsystembau

Potenzial Holzsystembau

**Ziel → Industrialisierung durch Holzsystembau**

Voraussetzung

→ Entwicklung und Implementierung von

- **Systemkomponenten und**
- **gleichbleibenden Detaillösungen**
- **unter Berücksichtigung ALLER Gewerke sowie**
- **vor- und nachgelagerten Planungs- / Produktions- und Bauprozesse**

Auszug

Chance industrieller Holzsystembau

Potenzial Holzsystembau

Im Holz(system)bau besteht enormes (finanzielles) Potenzial,

- wenn planerische,
- baubetriebliche und
- bauwirtschaftliche Themenfelder

eingehend bearbeitet werden und in der Praxis Anwendung finden

**Etablierung einer Unternehmenskultur und eines ganzheitlichen Bauprozessdenkens in der Holzbau-Branche**



**Mit Bauprozessmanagement den Holzbau weiter professionalisieren und ganzheitlich zum BAUSYSTEM DER ZUKUNFT entwickeln !**



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !**

**p m h o l z b a u**  
projekt.management holz.bau.wirtschaft

DI Dr. Jörg KOPPELHUBER  
Sporgasse 11 / 511a A-8010 Graz

koppelhuber@pmholzbau.at  
+43 (0)316 / 81 24 67  
+43 (0)664 / 864 40 33  
www.pmholzbau.at