

## **Modul I – 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

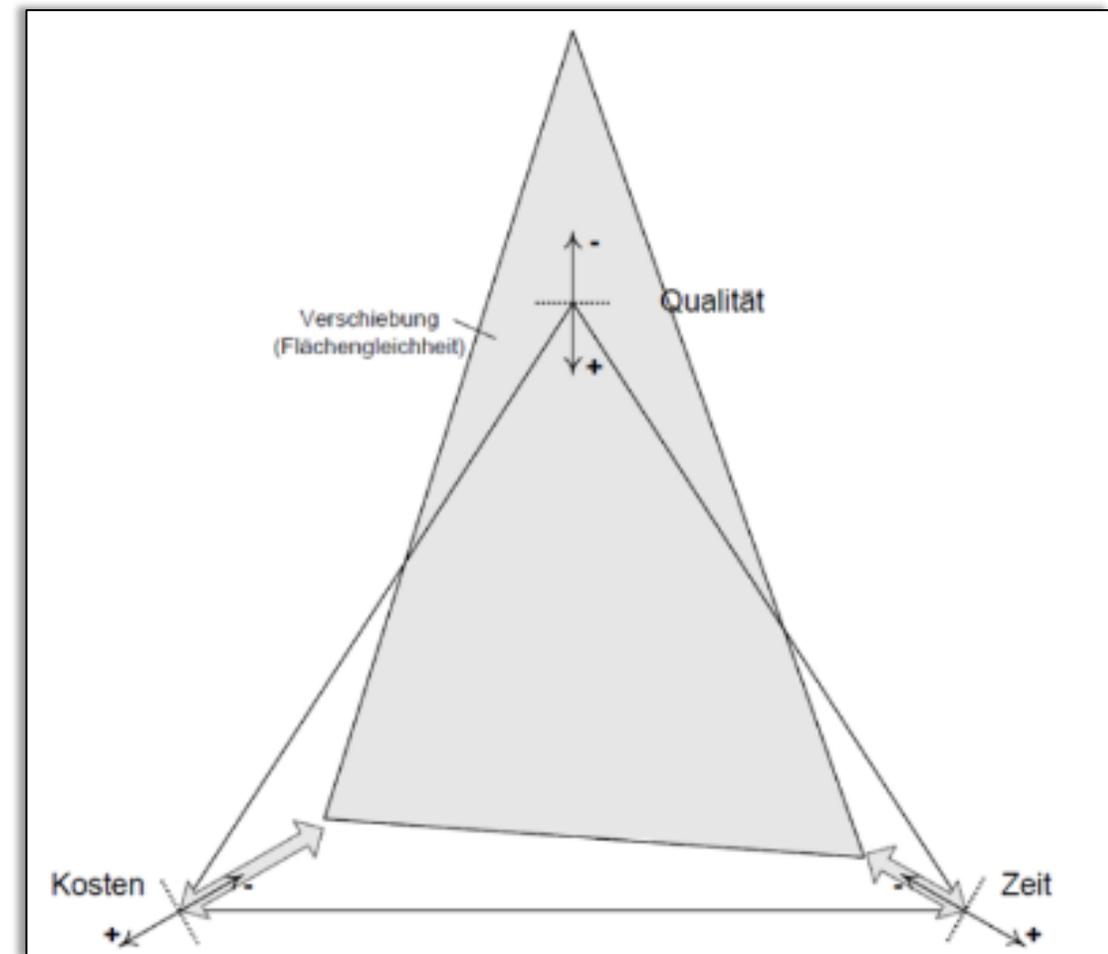
**Qualität**

- **Kosten und Finanzierung**  
im Handlungsbereich

**Kosten**

- **Termine und Ressourcen**  
im Handlungsbereich

**Termine**



Quelle: Mathoi

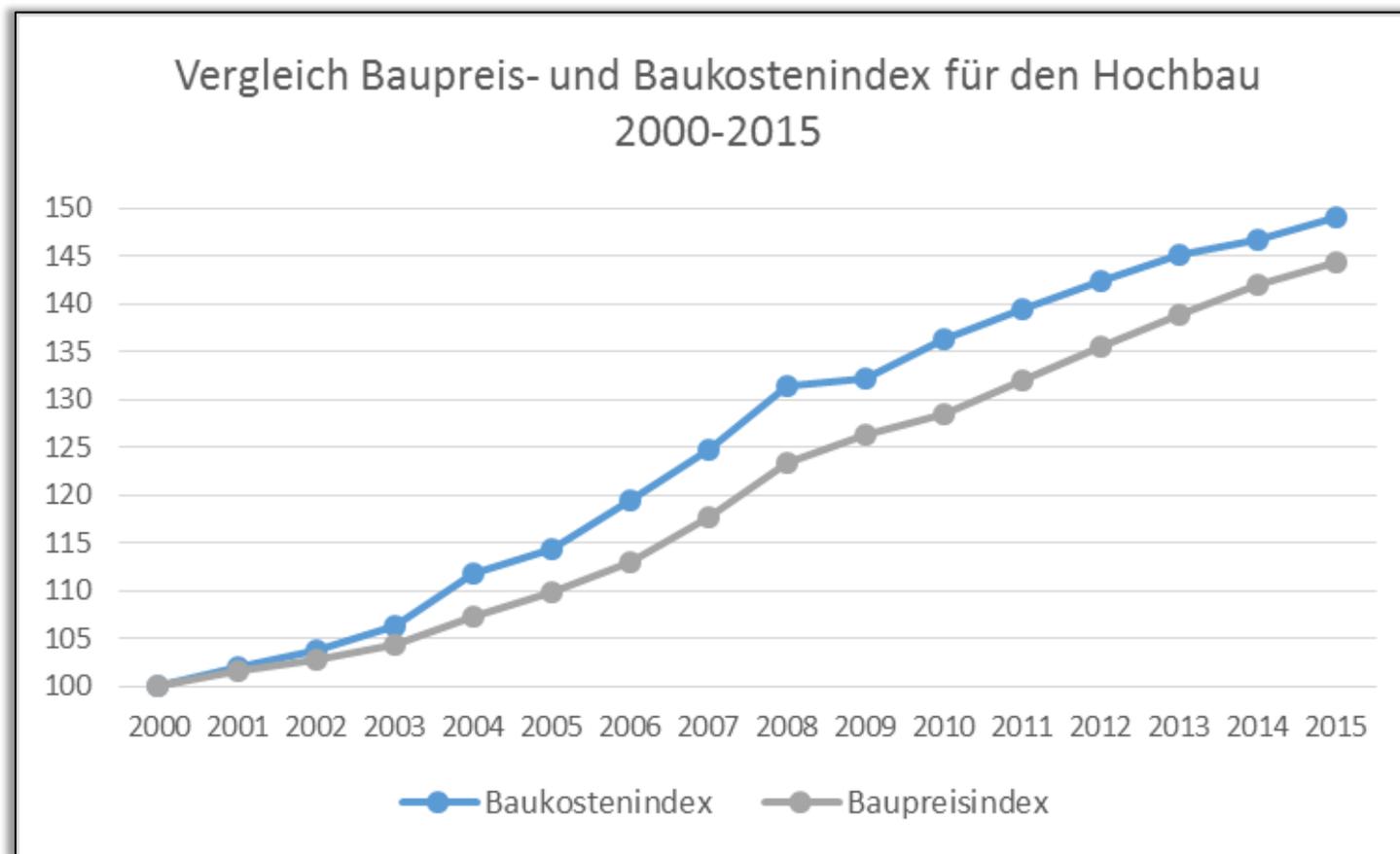
### Aufgaben Bauherr im Bauprojektmanagement oder bevollmächtigter Bauherrnvertreter (Planer/ÖBA)

- **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

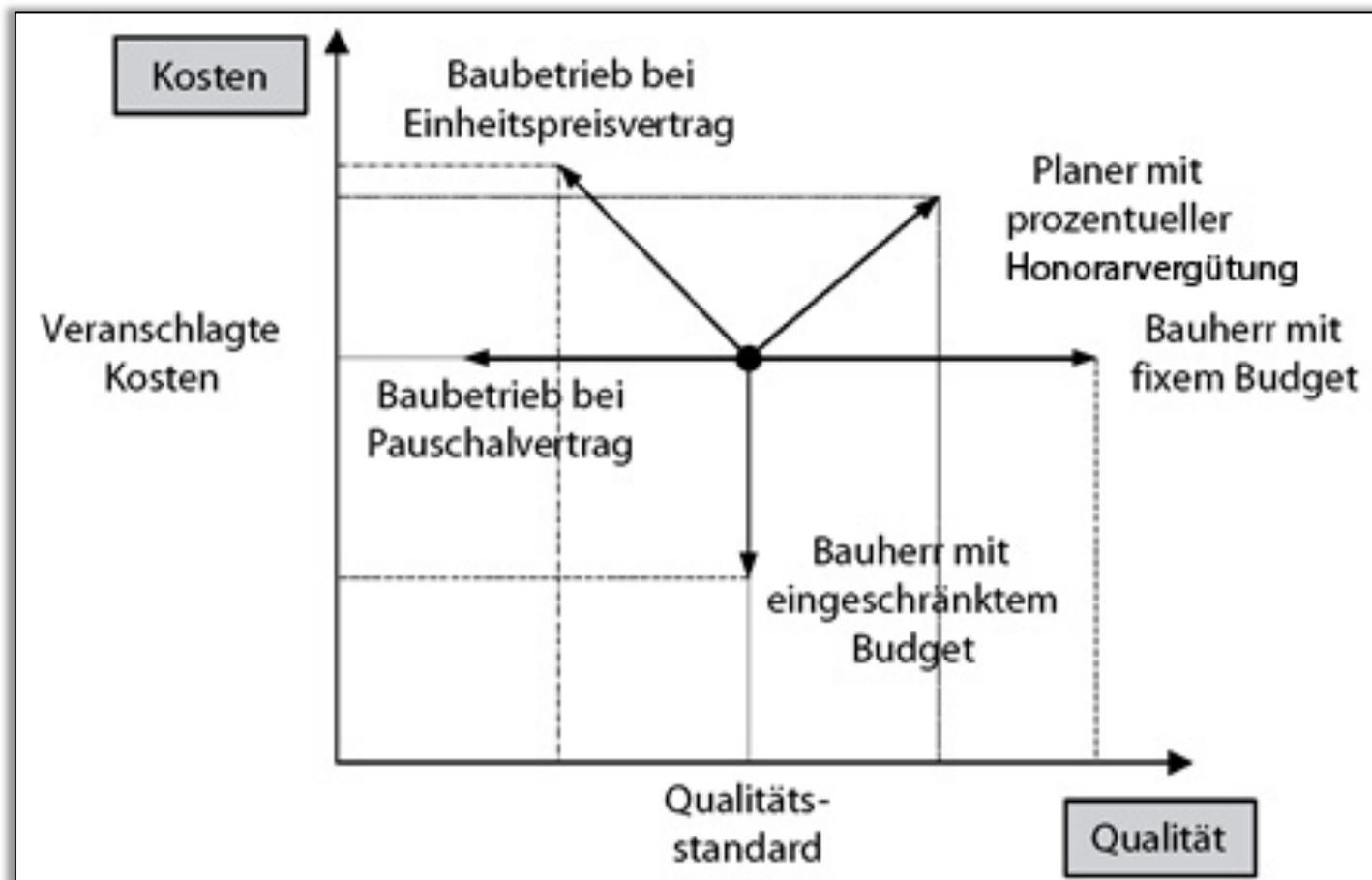


### Interessenskonflikt der Projektbeteiligten

opportunistisches Verhalten der Beteiligten

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

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



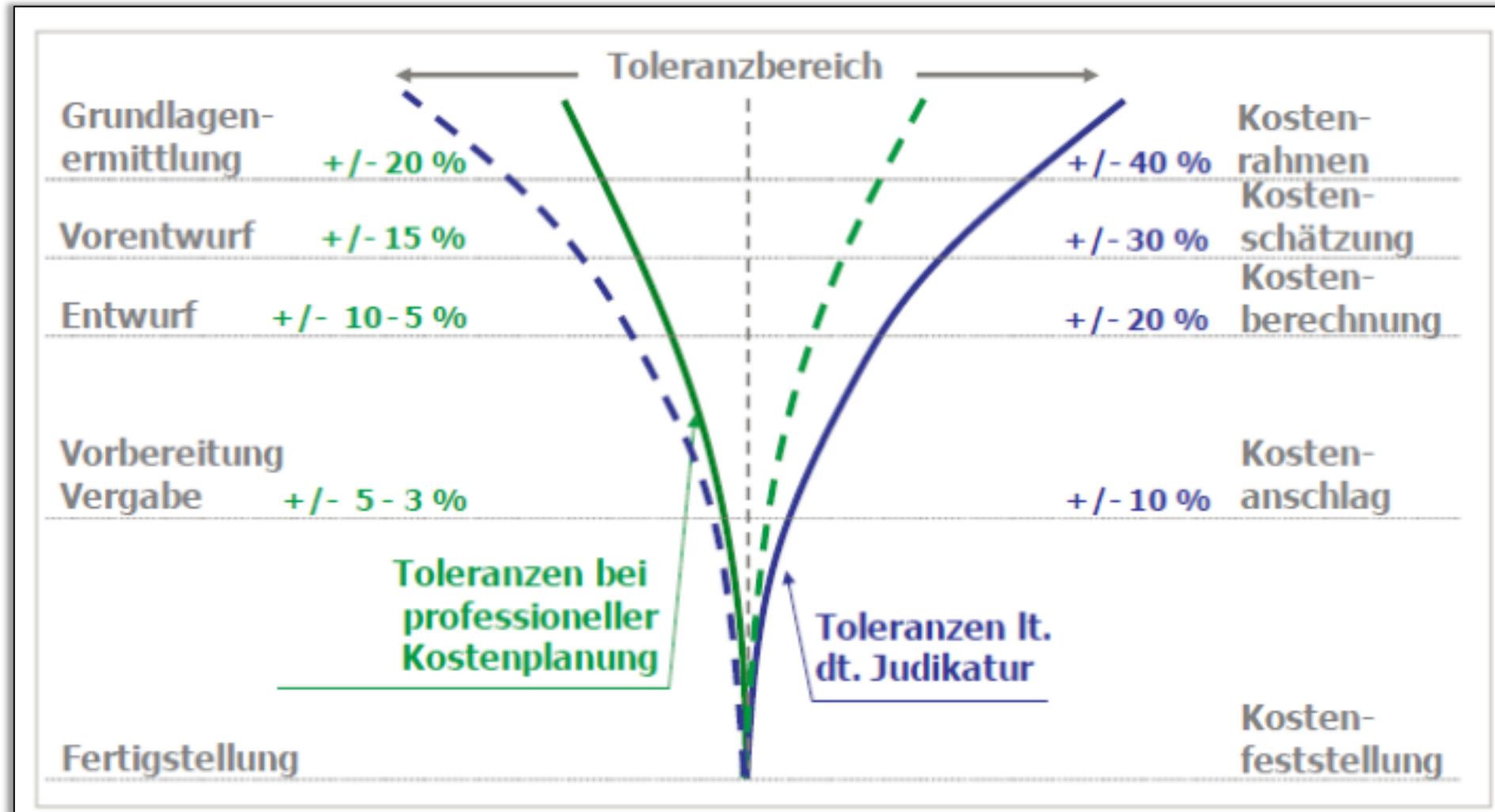
### Projektphasen und Stufen der Kostenplanung

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: Objektterrichtung

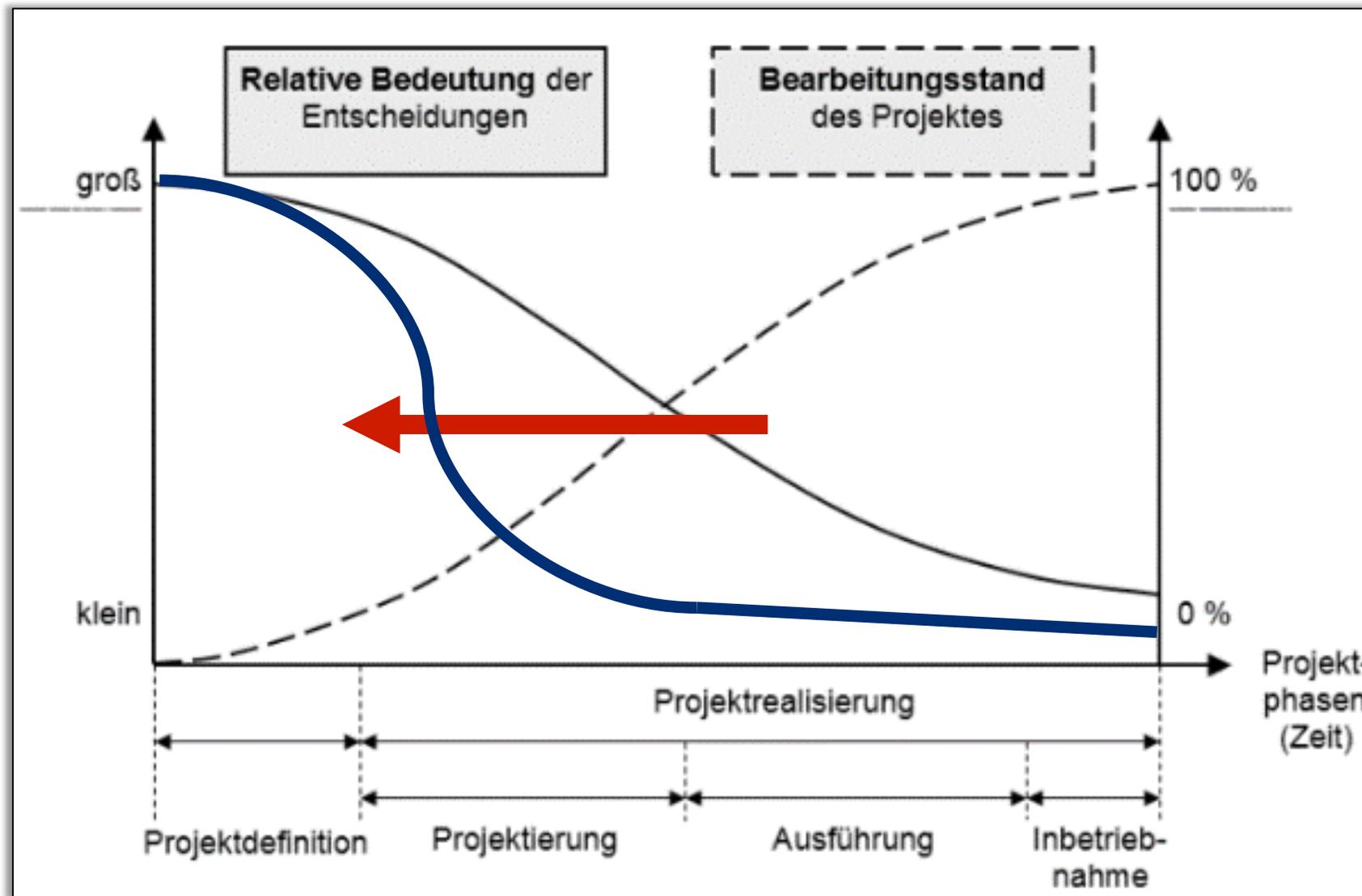
### Projektphasen und Stufen der Kostenplanung



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**  
**→ Bewusstsein(sbildung) 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
<b>Leistungsbeschreibung Hochbau</b>	
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 (BMWF)	
ULG 3600	Wählbare Vorbemerkungen
ULG 3601	Sonderkosten der Baustelle
ULG 3610	Rohbauelement Holzrahmenwand
ULG 3611	Rohbauelement Holzmassivwand Brettsperholz
ULG 3612	Holzriegelbau konventionell
ULG 3615	Dämmpaket Wand
ULG 3616	Innenbekleidung Wand
ULG 3619	Fassade
ULG 3620	Rohbauelement Holzmassivdecke Brettsperholz
ULG 3621	Rohbauelement Holzmassivdecke Brettschichtholz
ULG 3622	Holzbalkendecke
ULG 3623	Rohbauelement Rippenplattendecke BSP-BSH
ULG 3625	Dämmpaket Decke
ULG 3626	Innenbekleidung Decke
ULG 3629	Fussbodenaufbau
ULG 3630	Rohbauelement 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, Dachinbauten
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  
Leistungsbeschreibung Hochbau  
Leistungsbeschreibung

Seite 1  
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 Rohbauelement Holzrahmenwand  
ULG 3611 Rohbauelement Holzmassivwand Brettspertholz  
ULG 3612 Holzriegelbau konventionell  
ULG 3615 Dämmpaket Wand  
ULG 3616 Innenbekleidung Wand  
ULG 3619 Fassade  
ULG 3620 Rohbauelement Holzmassivdecke Brettspertholz  
ULG 3621 Rohbauelement Holzmassivdecke Brettschichtholz  
ULG 3622 Holzbalkendecke  
ULG 3623 Rohbauelement Rippenplattendecke BSP-BSH  
ULG 3625 Dämmpaket Decke  
ULG 3626 Innenbekleidung Decke  
ULG 3629 Fussbodenaufbau  
ULG 3630 Rohbauelement Gesamtaufbau Dachtragwerk  
ULG 3631 Dachtragwerk konventionell  
ULG 3632 Kantholzkonstruktion 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 Regelleistungen

### 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

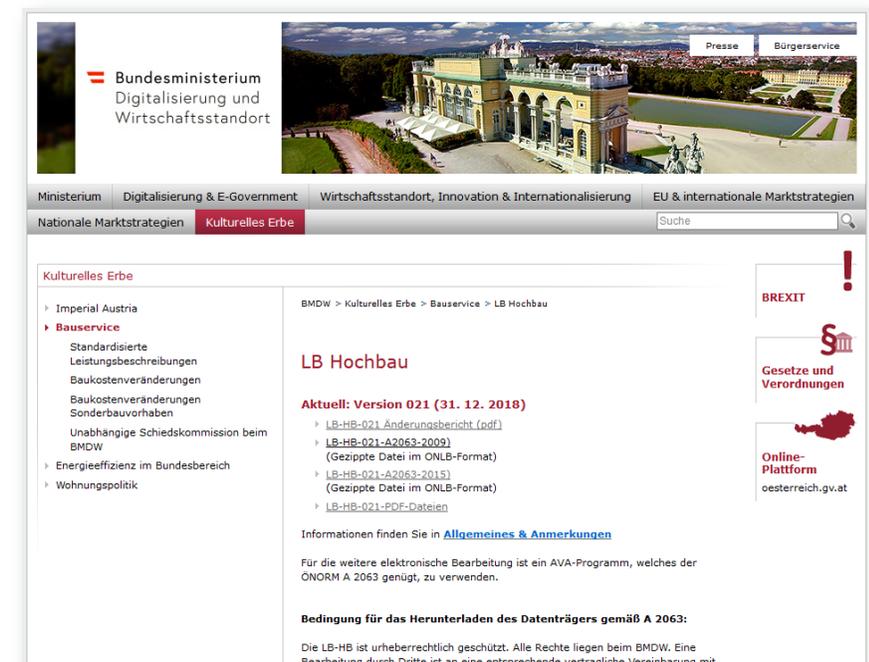
Zwischenversion offiziell als HB (nicht LG 36) veröffentlicht  
seit Februar 2017

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](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 50 Vorbemerkungen 1 GP   5 Pos	ULG 36 Rohbauelement 10 Holzrahmewand 11 GP   25 Pos	ULG 36 Rohbauelement 20 Holzmassivdecke Brettspertholz 10 GP   30 Pos	ULG 36 Rohbauelement 30 Gesamtaufbau Dachtragwerk 5 GP   21 Pos	ULG 36 Holztragwerke 45 Einzelbauteil 17 GP   52 Pos
ULG 36 Sonderkosten 36 01 Baustelle 1 GP   1 Pos	ULG 36 Rohbauelement 11 Holzmassivwand Brettspertholz 11 GP   26 Pos	ULG 36 Rohbauelement 21 Holzmassivdecke Brettschichtholz 11 GP   26 Pos	ULG 36 Dachtragwerk 31 konventionell 17 GP   54 Pos	ULG 36 Einbauteile und 50 Verbindungsmittel aus Stahl 3 GP   1 Pos
	ULG 36 Holzriegelbau 12 konventionell 17 GP   30 Pos	ULG 36 Holzbalkendecke 22 11 GP   24 Pos	ULG 36 Kantholzkonstruktion auf 32 polygonalen Dachkonstruktionen 6 GP   16 Pos	ULG 36 Treppen aus Holz 55 1 GP   2 Pos
		ULG 36 Rohbauelement 23 Rippenplattendecke BSP-BSI I 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   52 Pos	ULG 36 Terrassen- und 65 Balkonbeläge 8 GP   14 Pos
	ULG 36 Innenbekleidung 16 8 GP   18 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   61 Pos	ULG 36 Sonstiges, Darheinbauten 75 6 GP   16 Pos
				ULG 36 Instandsetzungsarbeiten 80 11 GP   22 Pos
				ULG 36 Regierarbeiten 90 2 GP   3 Pos
				ULG 36 aus LG02 99 Abbrucharbeiter 14 GP   35 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 Neuerungen
- Erläuterungen mit Darstellungen und Tabellen
- Erweiterung mit Normenverweis und technischen Datenblättern ([www.dataholz.com](http://www.dataholz.com))

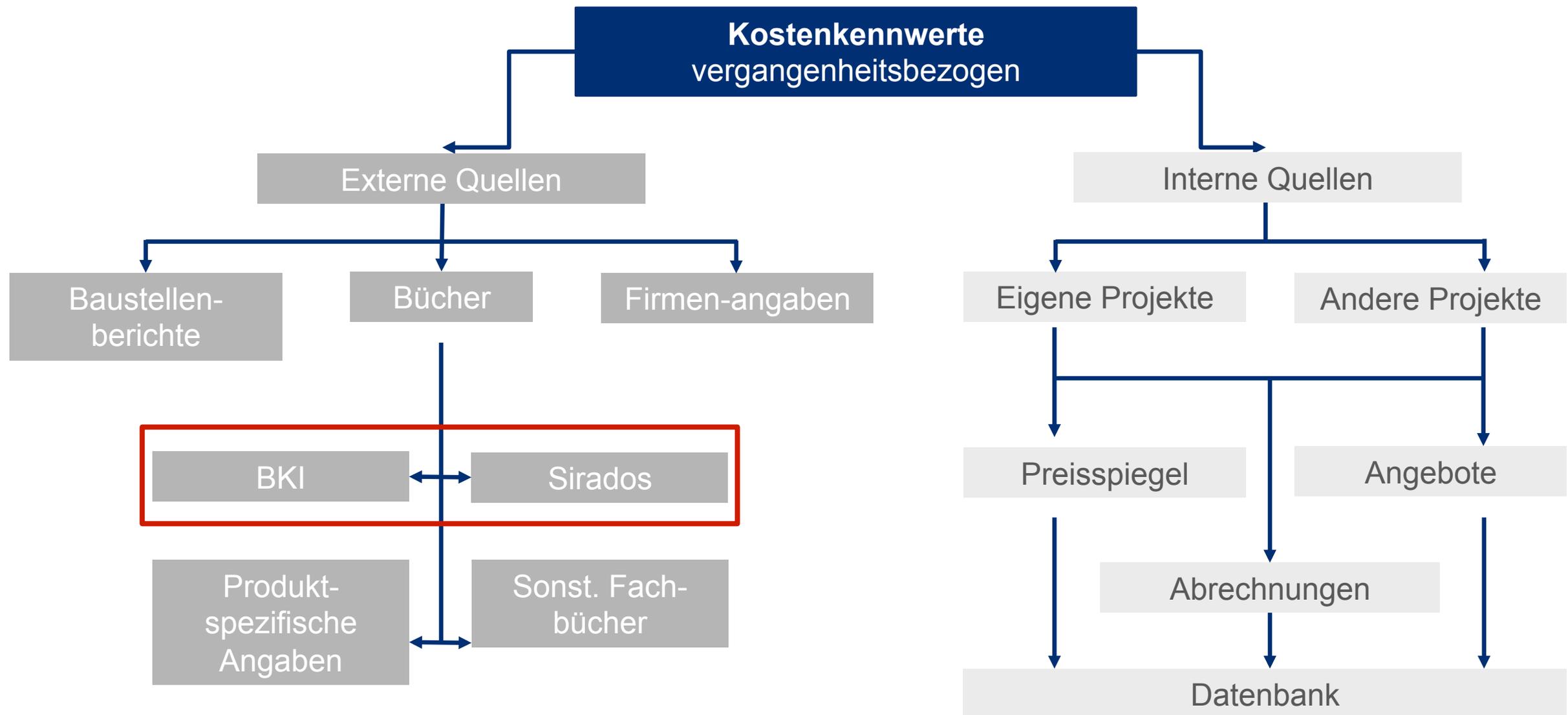
#### Veranschaulichung der Detaillierungsebenen

#### 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

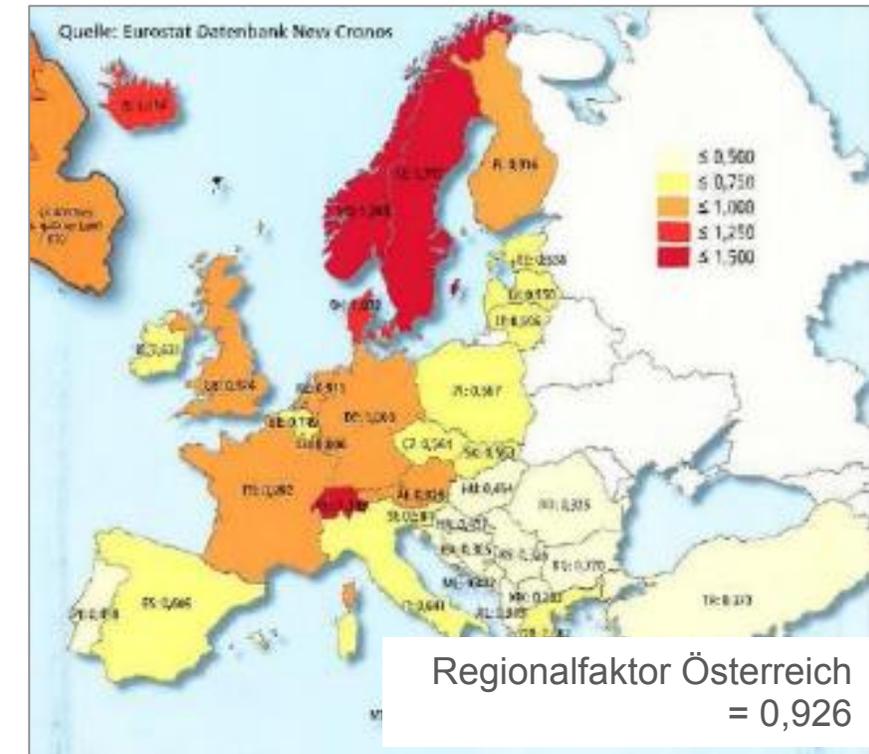


Quelle: <http://www.bki.de/neubau-298/bki-baukosten-gebäude-bauelemente-positionen-neubau-2017.html>

für **Neubauten** und **Altbauten**

jährlich aktualisiert | länderspezifische Abbildung

**nicht holzbauspezifisch**



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



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

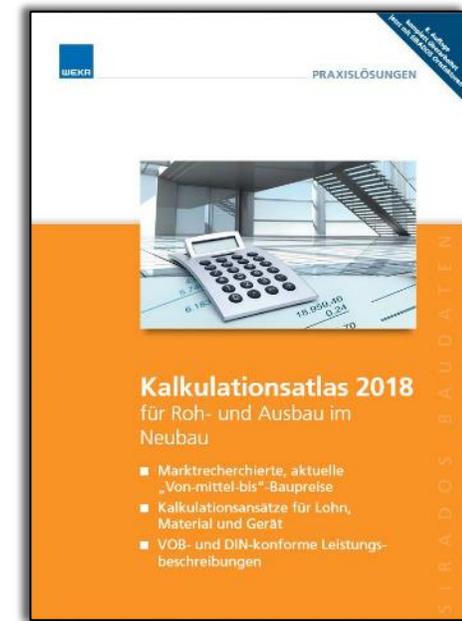
- Roh- und Ausbau | Neubau
- Altbau
- **Zimmerer, Dachdecker und Klempner**
- Gebäudetechnik
- Tiefbau



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



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



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

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

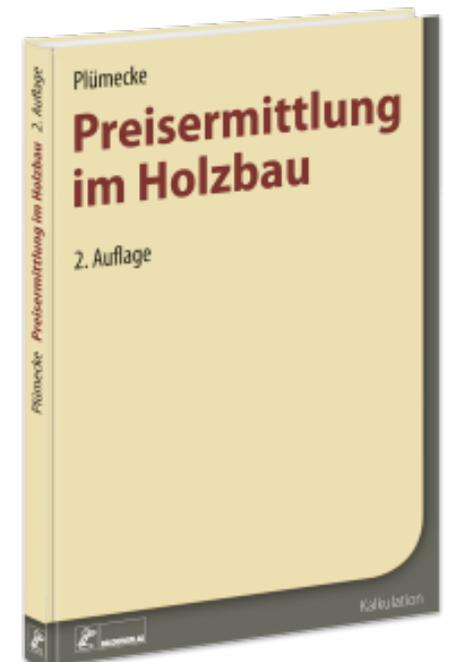
Herausgeber Verlagsgesellschaft Rudolf Müller bzw.  
ZTV Zeitlechnik Verlag GmbH

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

- Hochbau
- **Holzbau**

### ARH Arbeitszeit-Richtwerte

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



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

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

### 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

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

Quelle: Eder, 2015

Aufwandswerte in Überblick		AW <sub>gesamt</sub>	BE	AW <sub>Arbeitslohn</sub>	BE
<b>Niveeauausgleich im EG</b>					
Montage der Wände	Montage im 1. OG	0,21	0,06	0,15	0,04
Montage im 2. OG	0,22	0,06	0,16	0,05	0,05
Montage im 3. OG	0,23	0,06	0,17	0,06	0,06
<b>Dichtung (stimmend) zur Balkenbohle</b>					
Montage im EG	0,24	0,06	0,18	0,07	0,07
Montage im 1. OG	0,25	0,06	0,19	0,08	0,08
Montage im 2. OG	0,26	0,06	0,20	0,09	0,09
Montage im 3. OG	0,27	0,06	0,21	0,10	0,10
<b>Montage der Wände</b>					
Montage der Wände im EG	0,28	0,06	0,22	0,11	0,11
Montage der Wände im 1. OG	0,29	0,06	0,23	0,12	0,12
Montage der Wände im 2. OG	0,30	0,06	0,24	0,13	0,13
Montage der Wände im 3. OG	0,31	0,06	0,25	0,14	0,14
<b>Montage der Deckenelemente</b>					
Montage der Deckenelemente im EG	0,32	0,06	0,26	0,15	0,15
Montage der Deckenelemente im 1. OG	0,33	0,06	0,27	0,16	0,16
Montage der Deckenelemente im 2. OG	0,34	0,06	0,28	0,17	0,17
Montage der Deckenelemente im 3. OG	0,35	0,06	0,29	0,18	0,18
<b>Montage der Dachbalken</b>					
Montage der Dachbalken im EG	0,36	0,06	0,30	0,19	0,19
Montage der Dachbalken im 1. OG	0,37	0,06	0,31	0,20	0,20
Montage der Dachbalken im 2. OG	0,38	0,06	0,32	0,21	0,21
Montage der Dachbalken im 3. OG	0,39	0,06	0,33	0,22	0,22
<b>Montage der Unterböden</b>					
Montage der Unterböden im EG	0,40	0,06	0,34	0,23	0,23
Montage der Unterböden im 1. OG	0,41	0,06	0,35	0,24	0,24
Montage der Unterböden im 2. OG	0,42	0,06	0,36	0,25	0,25
Montage der Unterböden im 3. OG	0,43	0,06	0,37	0,26	0,26
<b>Montage der Dämmung an der Wohngebäußenwand</b>					
Montage der Dämmung im EG	0,44	0,06	0,38	0,27	0,27
Montage der Dämmung im 1. OG	0,45	0,06	0,39	0,28	0,28
Montage der Dämmung im 2. OG	0,46	0,06	0,40	0,29	0,29
Montage der Dämmung im 3. OG	0,47	0,06	0,41	0,30	0,30
<b>Montage der Treppen</b>					
Vormontage der Treppen	0,48	0,06	0,42	0,31	0,31
Montage des Treppenaufganges	0,49	0,06	0,43	0,32	0,32
Montage des Treppenaufganges u. der Geländer	0,50	0,06	0,44	0,33	0,33
Montage des Liftschachts	0,51	0,06	0,45	0,34	0,34
Montage der Außenverkleidung des Treppenaufganges	0,52	0,06	0,46	0,35	0,35
Montage der Außenverkleidung	0,53	0,06	0,47	0,36	0,36

### 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 **Subunternehmer-leistung**
  - **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 Holzbauexperten**

(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)

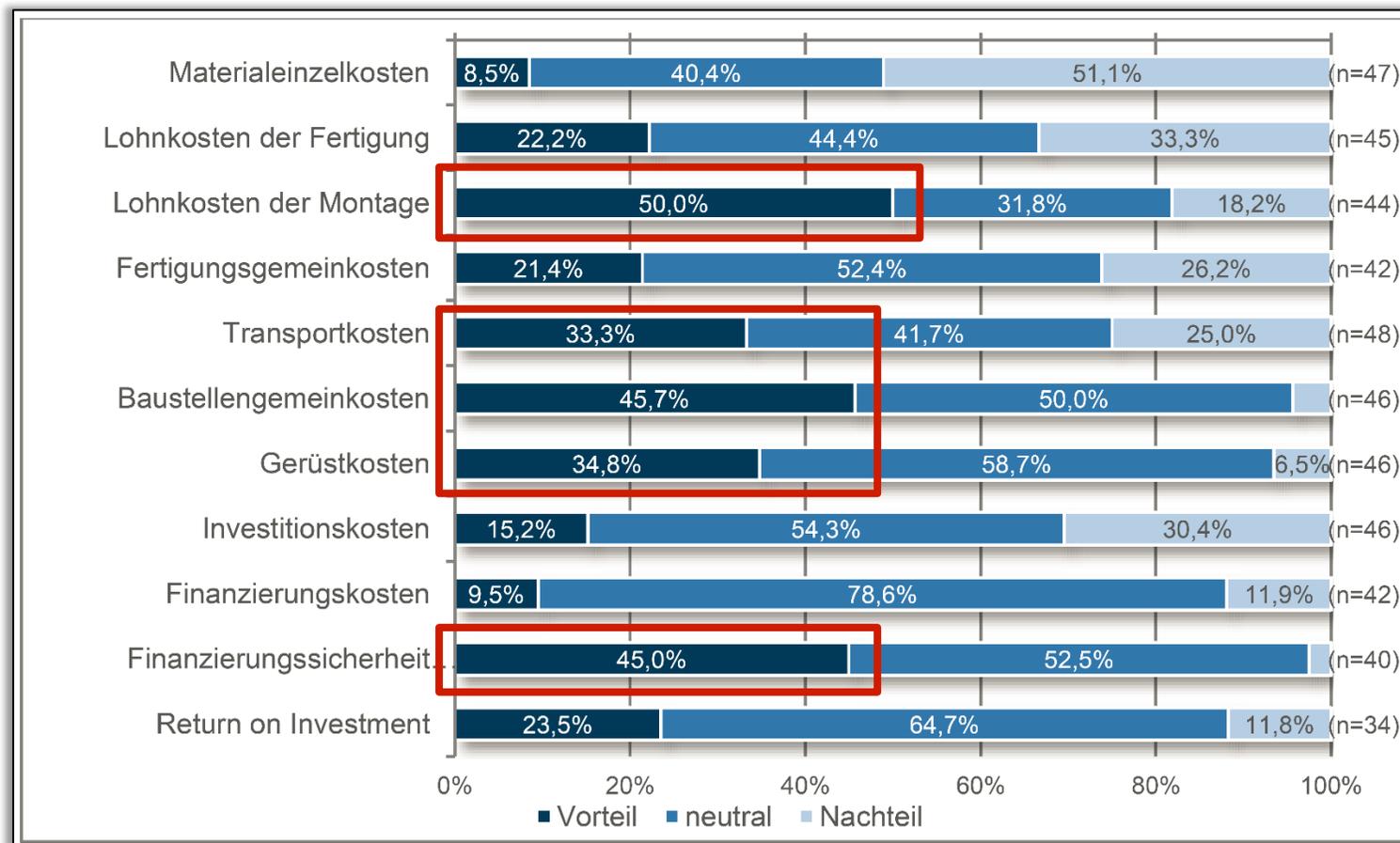
4 Befragungskategorien –  
Planung, Ausführung, Auftraggeber, Andere



Auszug

### 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

im Holzbau



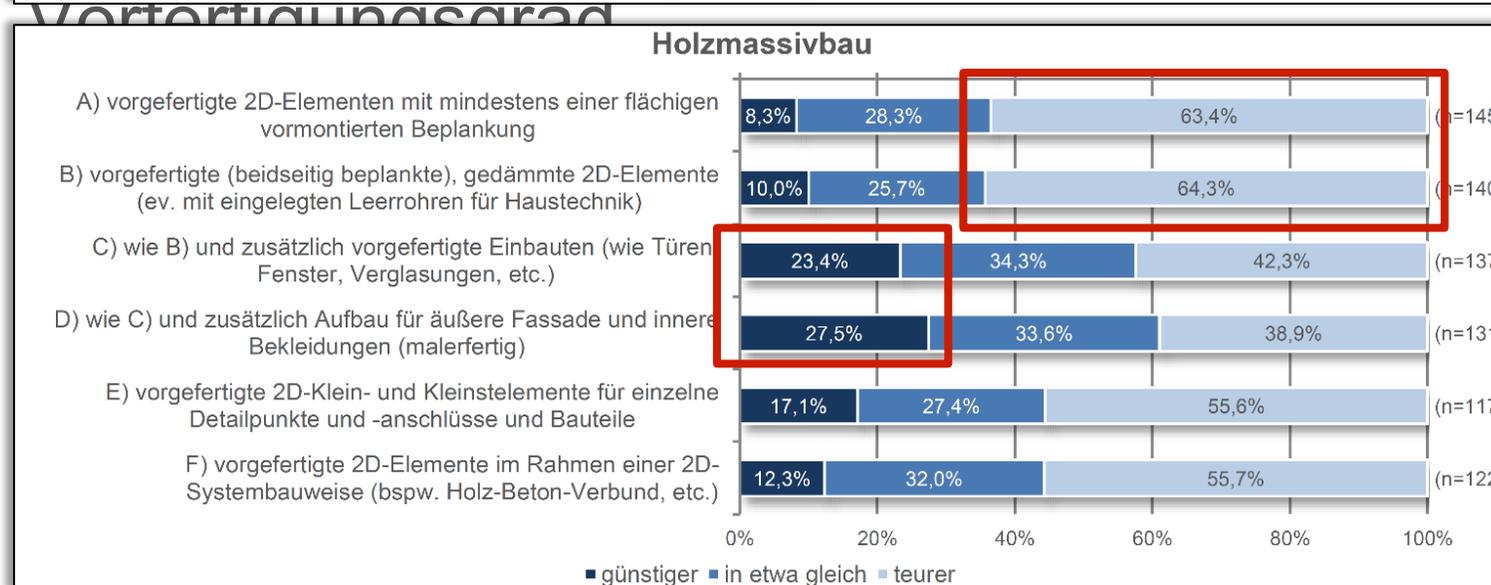
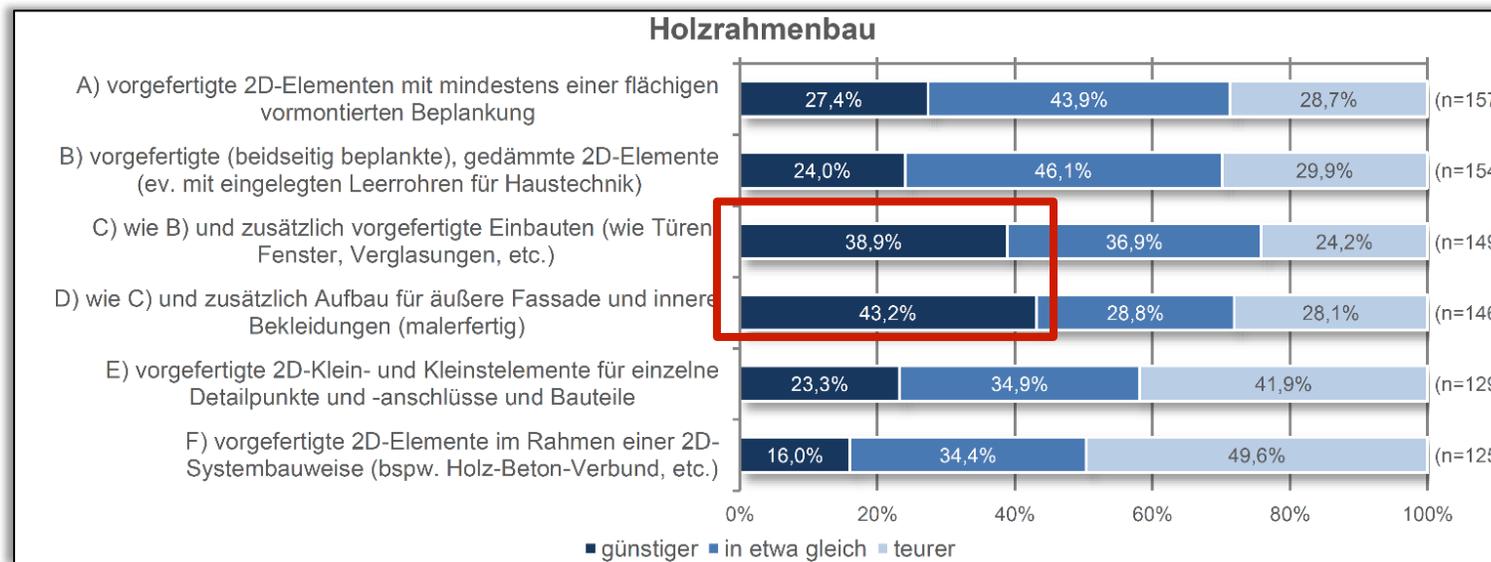
### Dissertation Jörg Koppelhuber – Umfrage 2018

„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

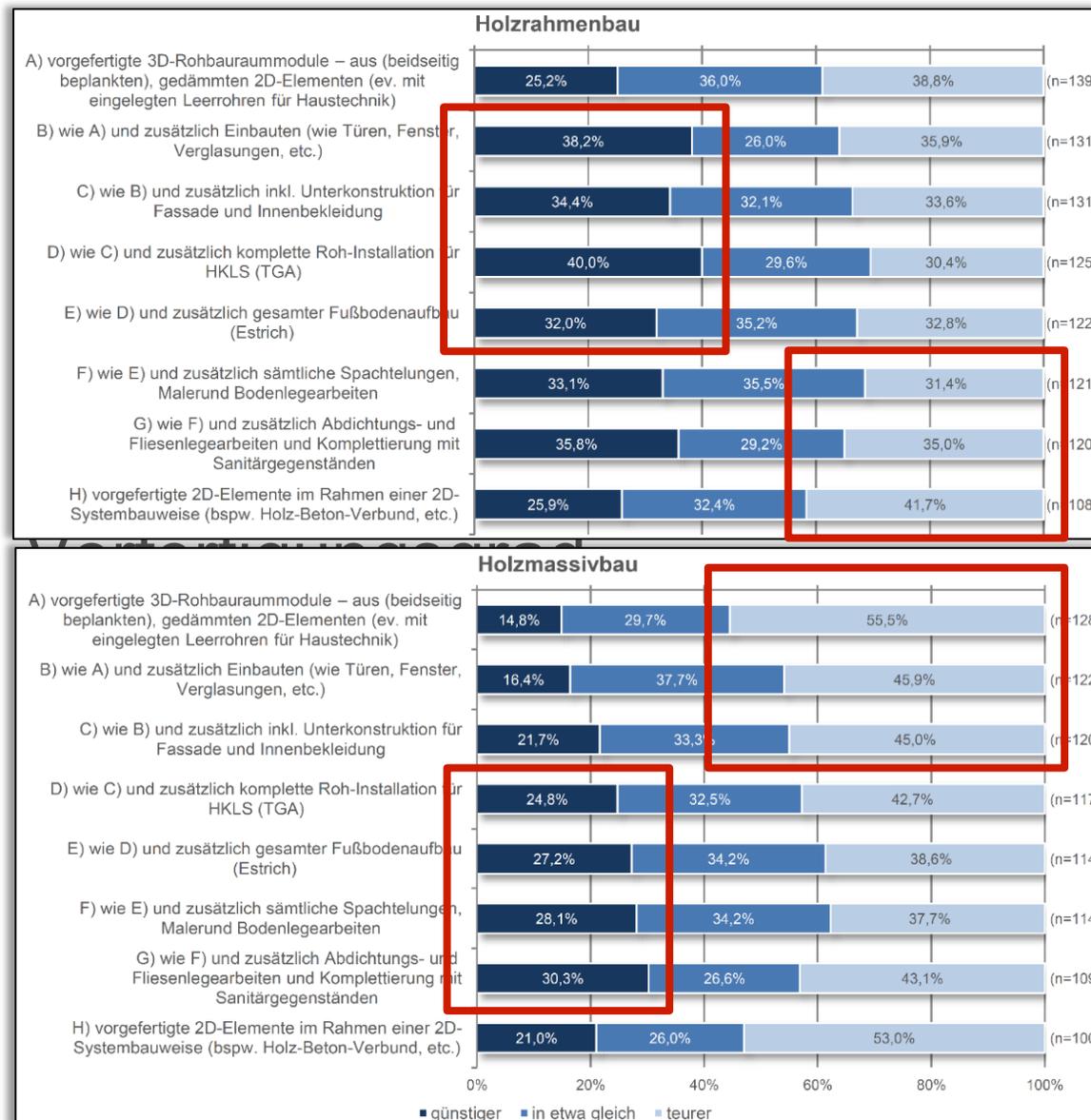
Holzrahmenbau bzw. Holzmassivbau im Vergleich mineralischer Massivbau





### 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

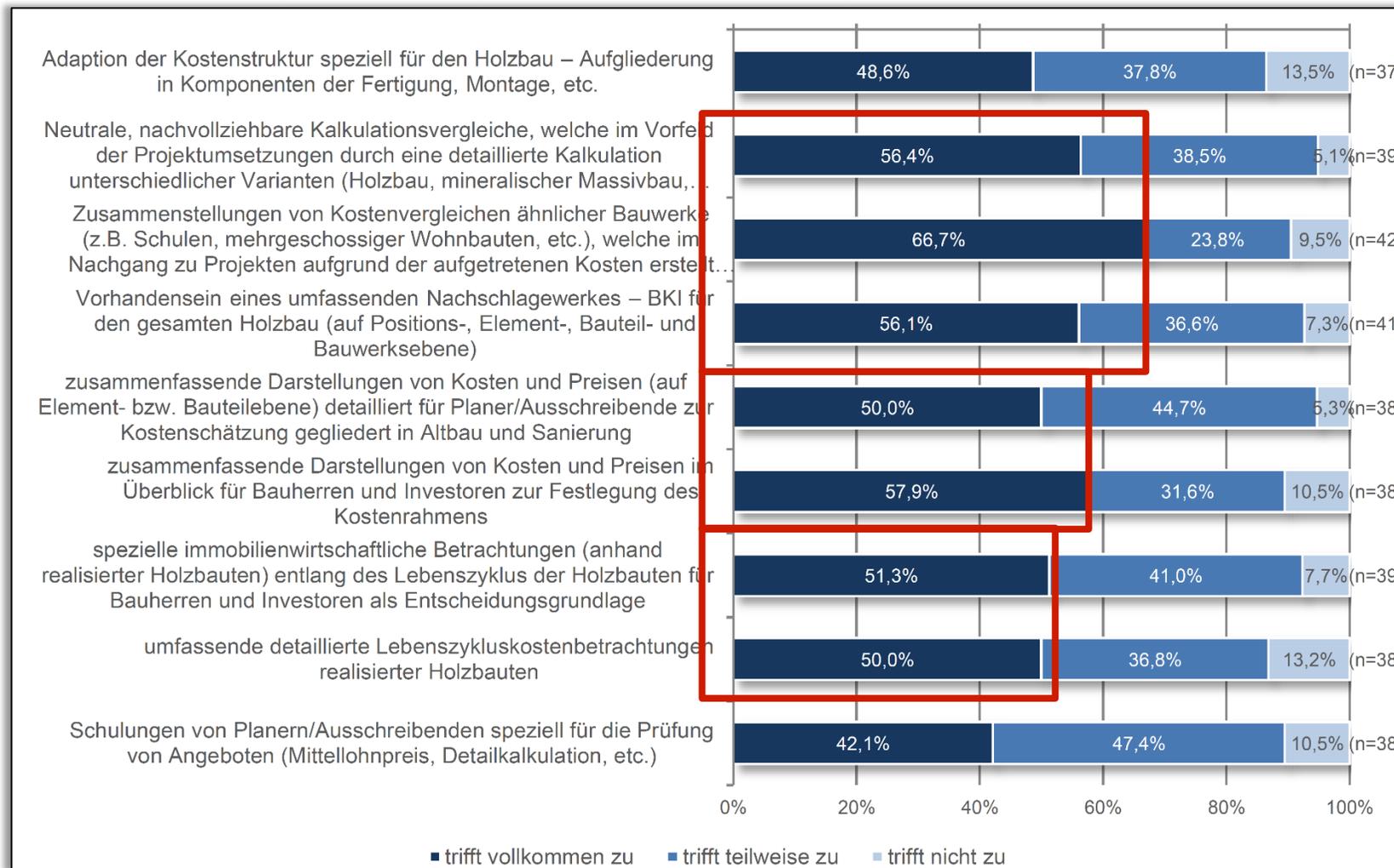
Kostensituation 3D-Modulbauweise mit steigendem

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

und Hilfsmitteln in der  
Kostenberechnung  
von Holzbauten



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