Modul I Do. 22. März
Einführung (Status quo mehrgeschossiger Holzbau)

Modul II Do. 05. April
Ausschreibung/Kosten

Modul III Do. 19. April
Planungsprozesse

Modul IV Do. 03. Mai
Brandschutz

Modul V Do. 24. Mai
Schallschutz

Modul VI Do. 07. Juni
Technische Gebäudeausstattung

Modul II – Ausschreibung / Kosten

Wien, Do.05. April 2018

_Jörg Koppelhuber, TU Graz, Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft
_Hermann Atzmüller, Bundesinnung holzbau austria
_Daniel Bammer, Riepl Kaufmann Bammer Architektur

Dieses Modul wird unterstützt von

Modul II – Ausschreibung / Kosten

Kosten im mehrgeschossigen Holzbau – Industrielles Bauen mit Holz

_Jörg Koppelhuber, TU Graz (Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft)

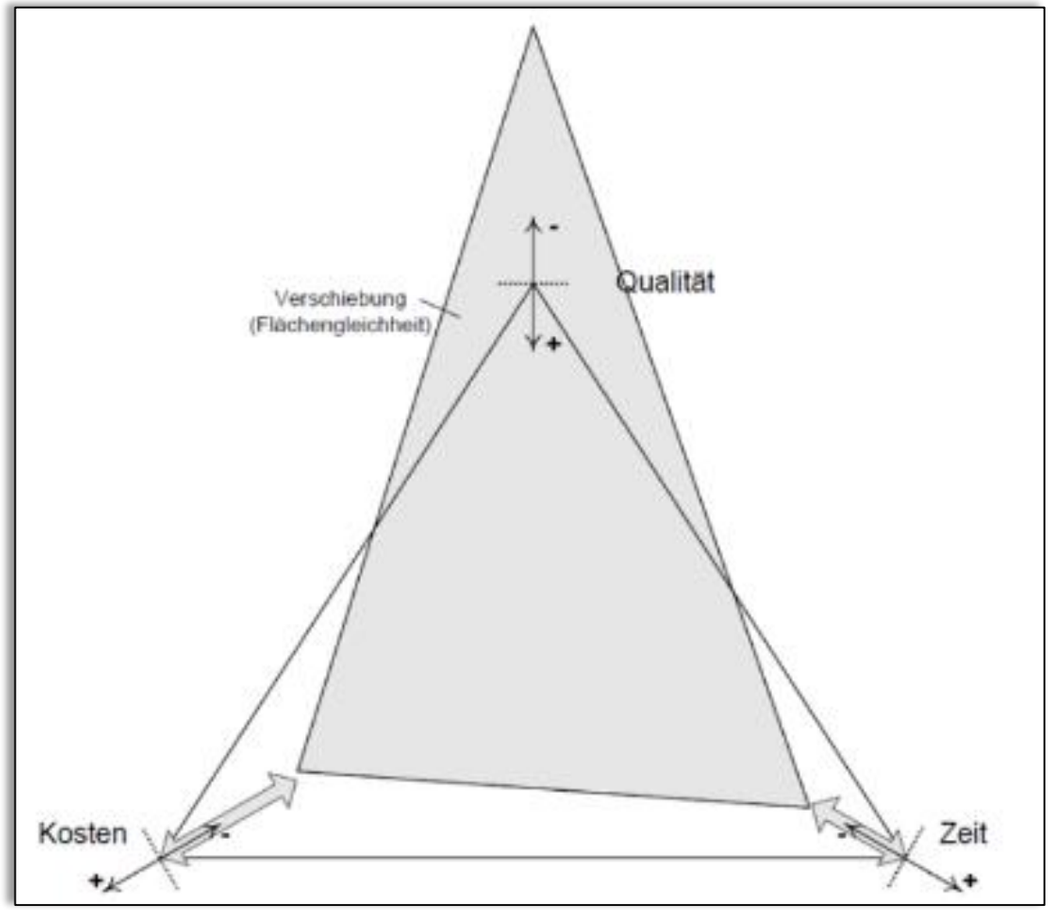
Inhalt

- 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

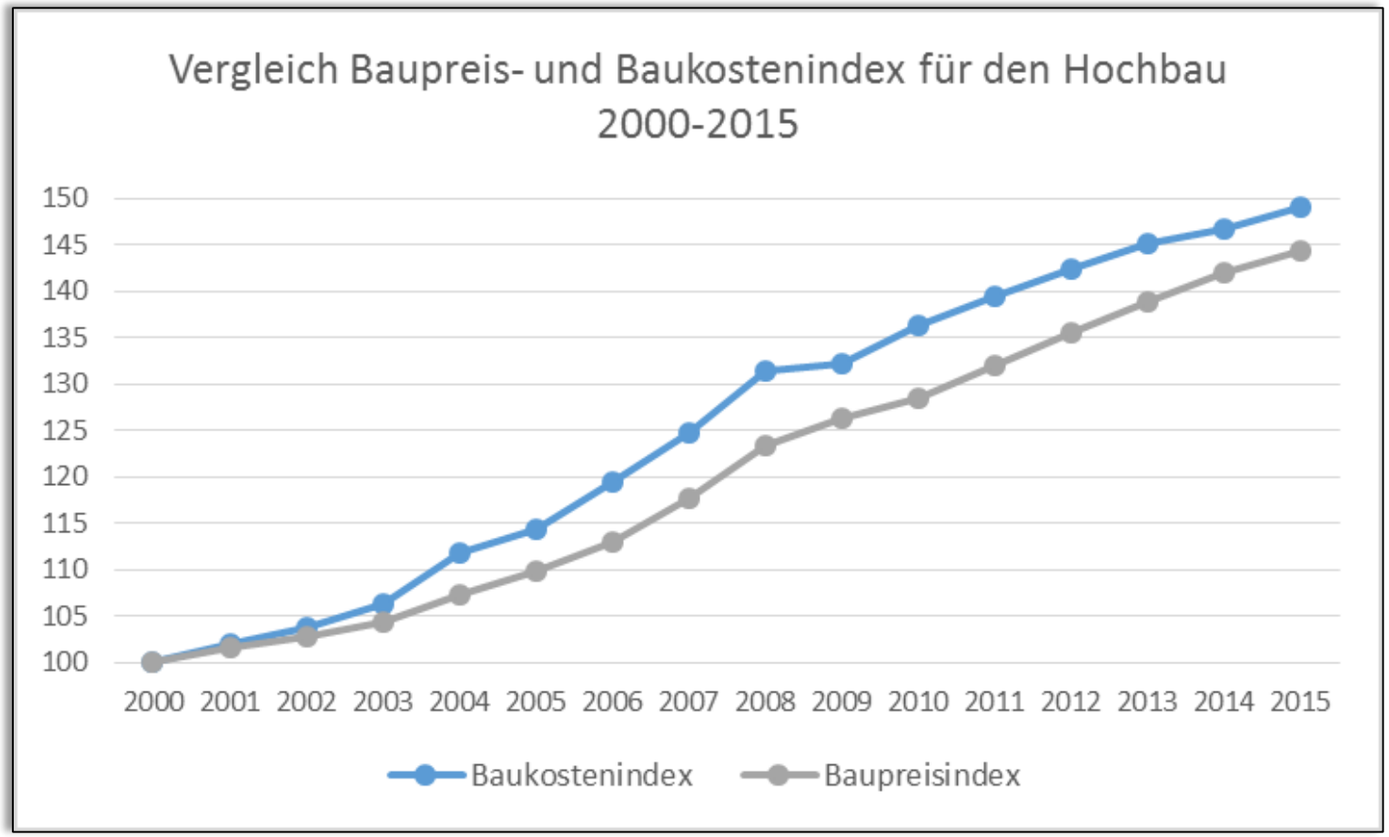
oder bevollmächtigter Bauherrnvertreter (Planer/ÖBA)

- **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

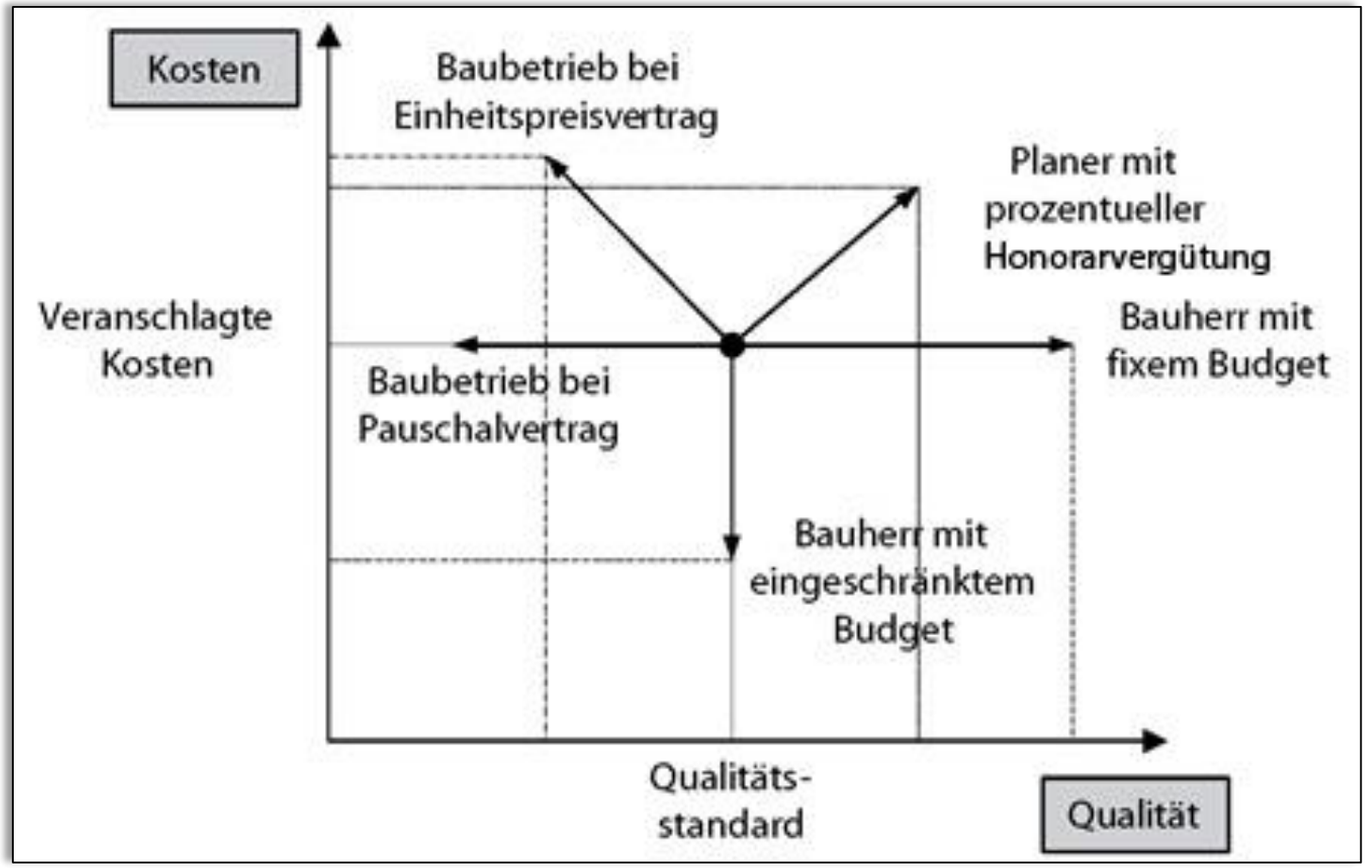


Interessenskonflikt der Projektbeteiligten

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

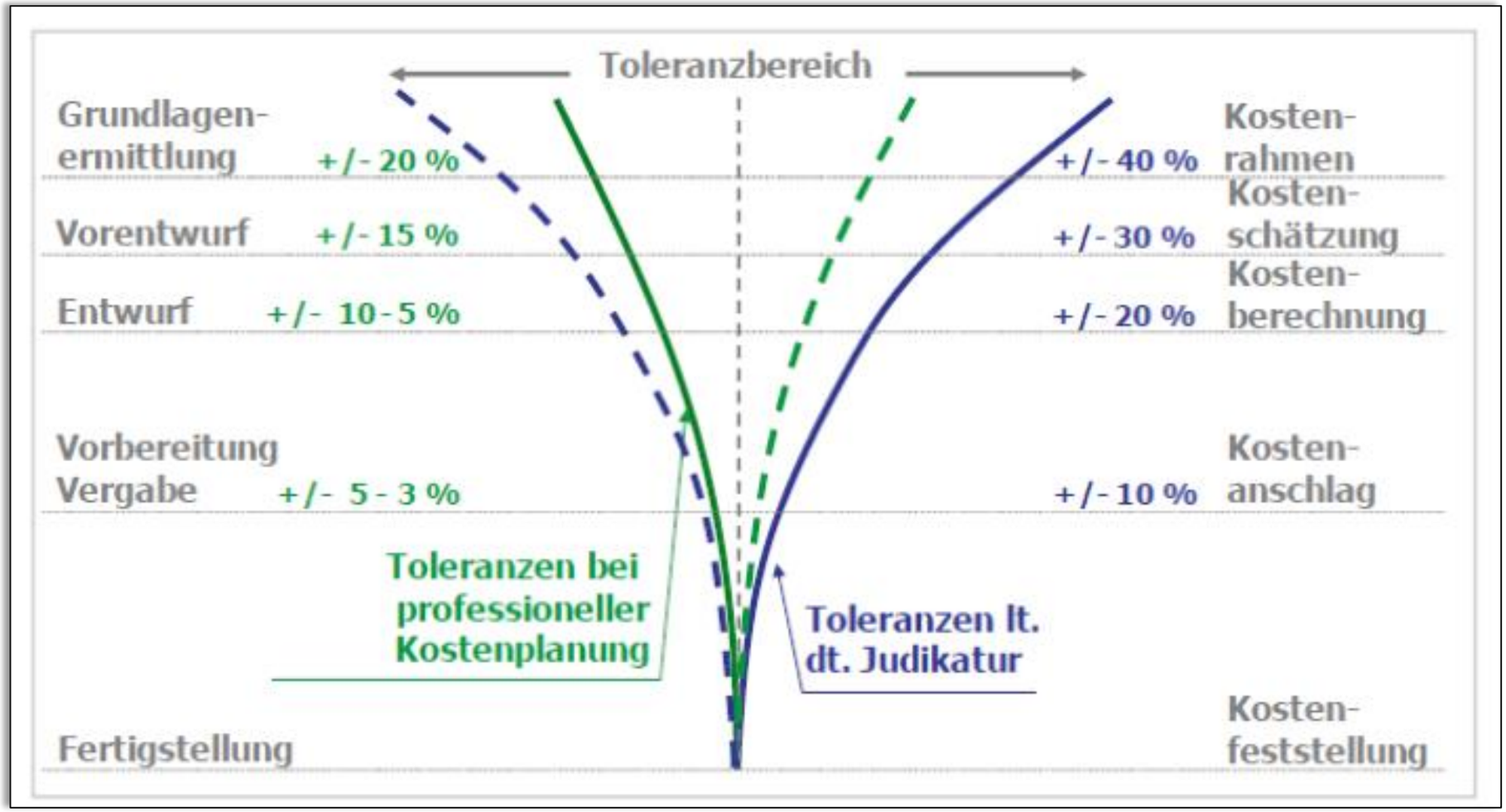
			Entwicklungs-phase	Vorbereitungs-phase	Vorentwurfs-phase	Entwurfs-phase	Ausführungs-phase	Abschluss-phase
Qualität	Qualität	Einbeziehung	Qualitäts-ziel	Qualitäts-rahmen	Vorentwurfs-beschreibung	Entwurfs-beschreibung	Ausführungs-beschreibung	Qualitäts-dokumentation
	Quantität		Quantitäts-ziel	Raum-programm	Vorentwurfs-planung	Entwurfs-planung	Ausführungs-planung	Planungs-dokumentation
Termine	Termine		Termin-ziel	Termin-rahmen	Grob-terminplan	Genereller Ablaufplan	Ausführungs-terminplan	Termin-feststellung
	Ressourcen		Ressourcen-ziel	Ressourcen-rahmen	Ressourcenplan			
Kosten	Kosten	Vorgabe	Kosten-ziel	Kosten-rahmen	Kosten-schätzung	Kosten-berechnung	Kosten-anschlag	Kosten-feststellung
	Finanzierung		Finanzierungs-ziel	Finanzierungs-rahmen	Finanzierungsplan			
Baugliederung			1. Ebene					
			2. Ebene					
			3. Ebene					
			Elementtyp					
Leistungsgliederung			Leistungsposition					

Projektphasen

Stufen der Kostenplanung

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

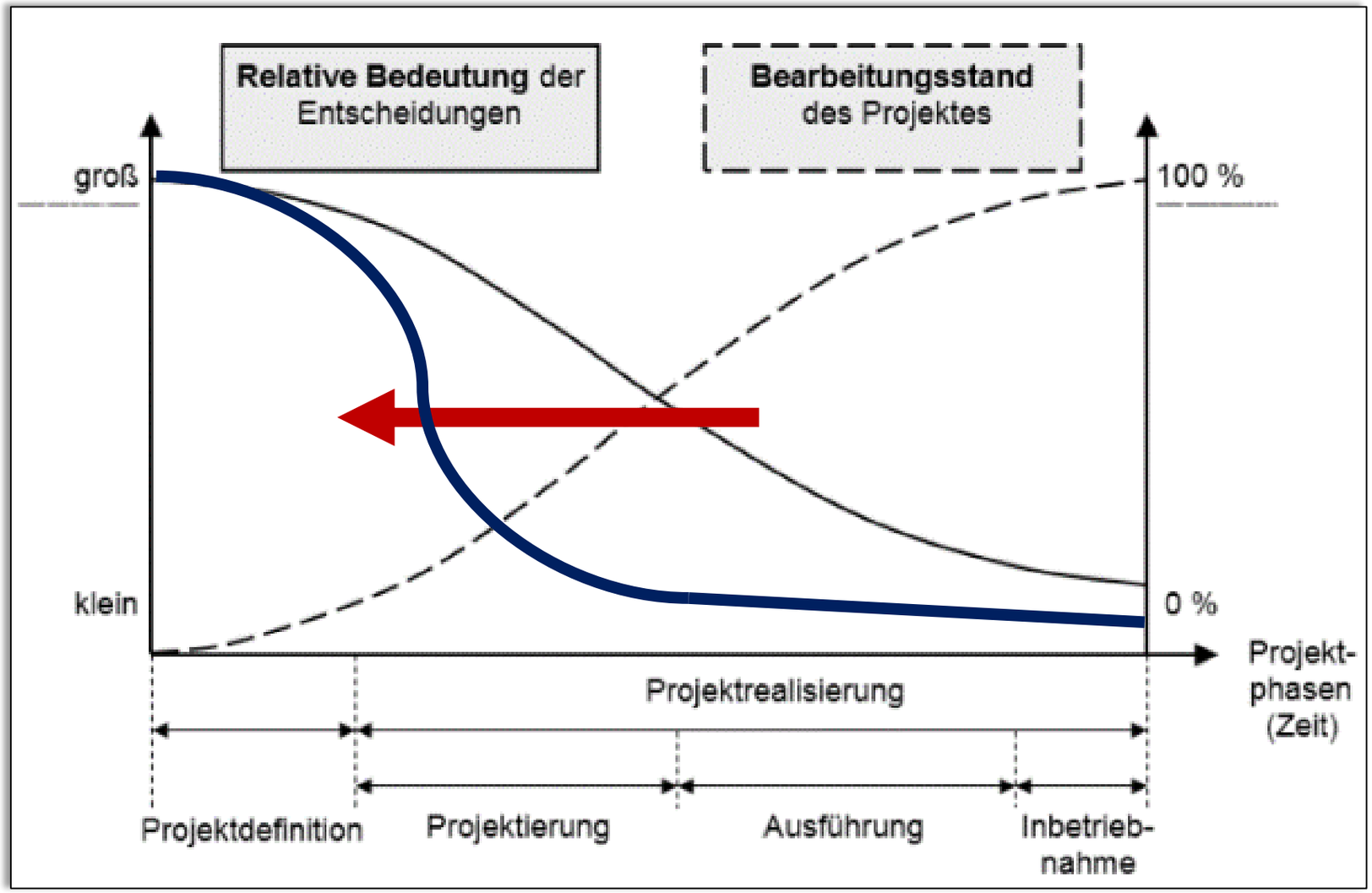
Projektphasen und Stufen der Kostenplanung



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

→ Bewusstsein(sbildung) für Auswirkungen

Spannungsfeld Kosten & Kalkulation im Holzbau

Leistungsbeschreibung

seit kurzem **neue** umfassende **standardisierte Leistungs-beschreibung 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 Leistungs-beschreibung LG 36 Holzbauarbeiten**

Kalkulationsgrundlagen

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

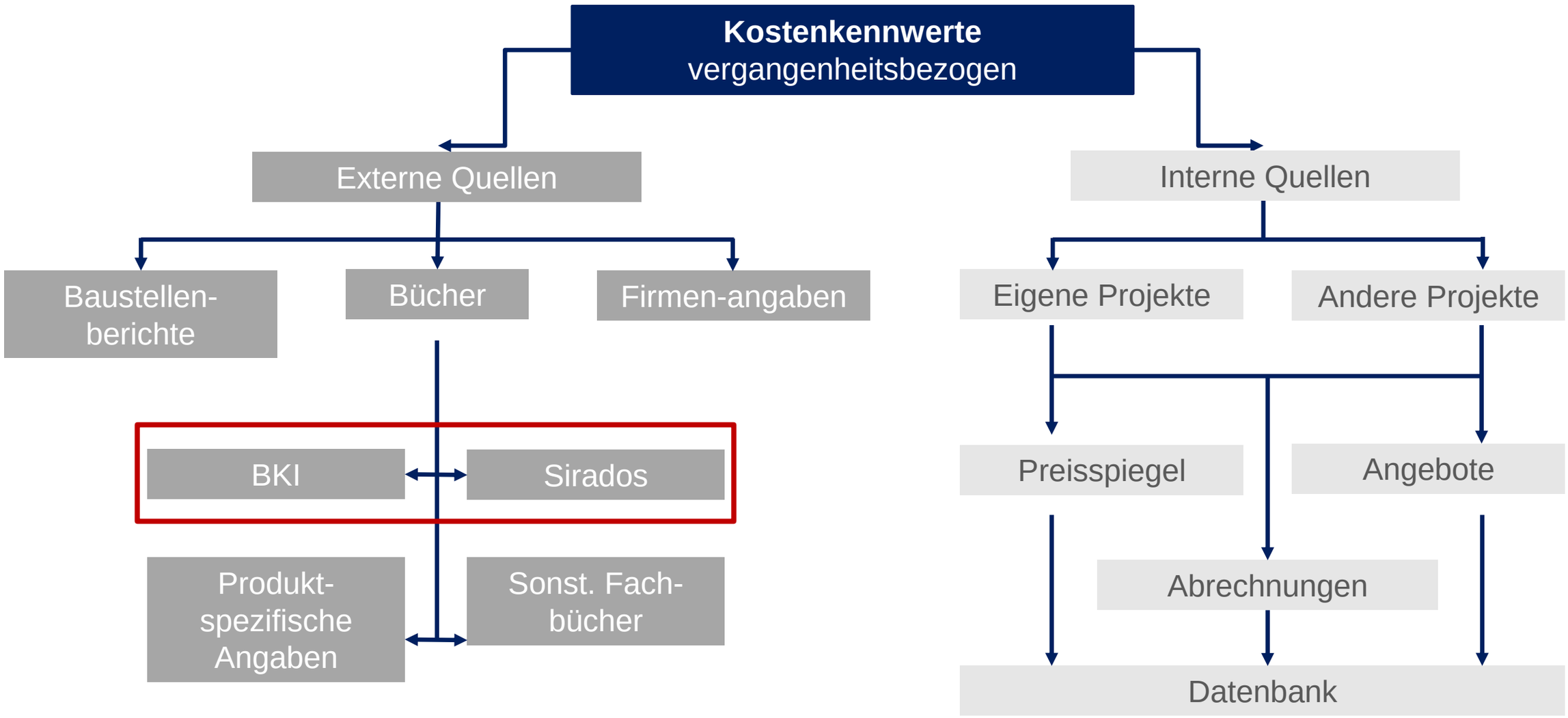
Baukosten

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**

Ursprung Kennwerte für Kostenplanung



→ **Problematik der Vergangenheitsbezogenheit**

→ **Aufbau auf Erfahrungswerten**

Kostenspezifika im Holzbau

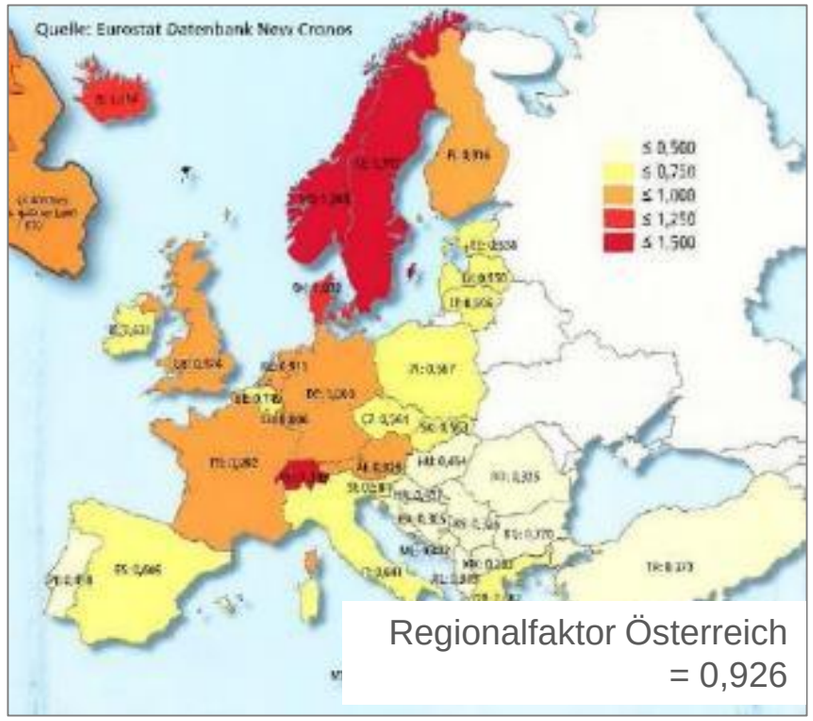
Kostenkennwerte – Literatur (BKI)

Hrsg. BKI – Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH, Stuttgart

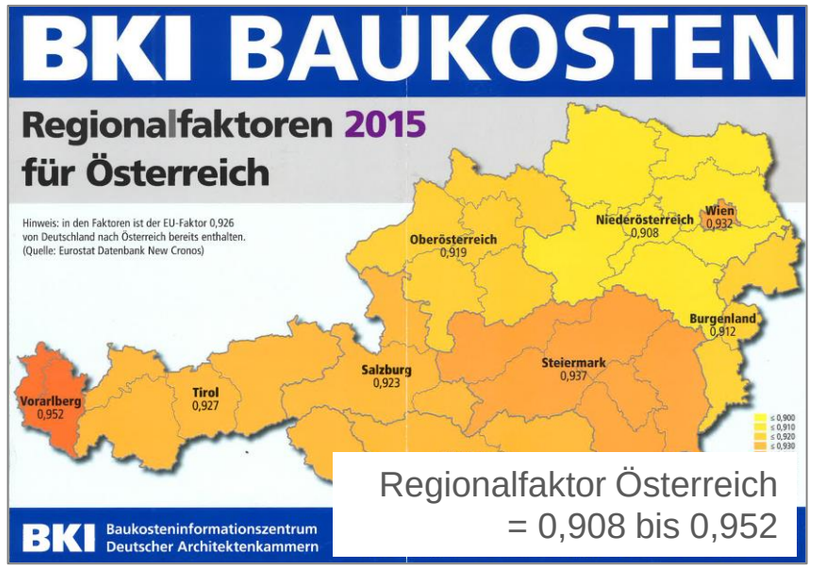
BKI Baukosten für

- **Gebäude**
- **Bauelemente**
- **Positionen**

Quelle: http://www.bki.de/neubau- 298/bki-baukosten-gebaeude-bauele-mente-positionen-neubau-2017.html



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



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

für **Neubauten** und **Altbauten**

jährlich aktualisiert | spezielle Abbildung 2015

nicht holzbauspezifisch

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

Kostenkennwerte – Anwendbarkeit der Literatur

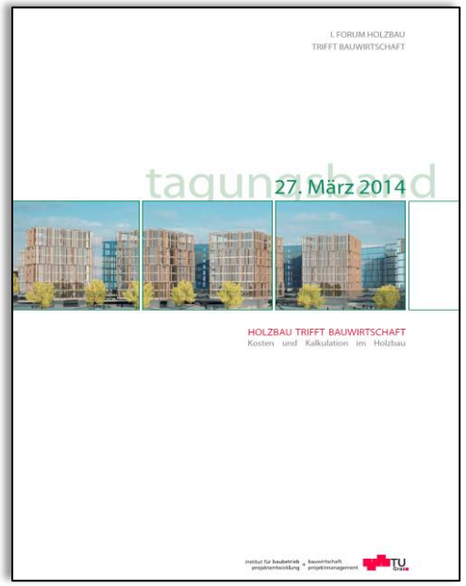
- **Literatur** für Kostenkennwerte **aus Deutschland**
- **Anpassung mittels Regionalfaktor** notwendig
- **Abweichungen** zwischen Ö und D, jedoch Richtwert vorgegeben
- gute **Gliederung auf Gebäude-, Element- und Positionsebene**

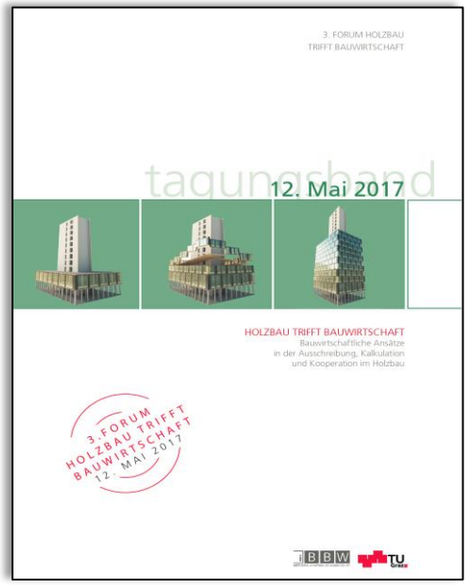
bis dato keine vergleichbare Literatur für österreichische Projekte

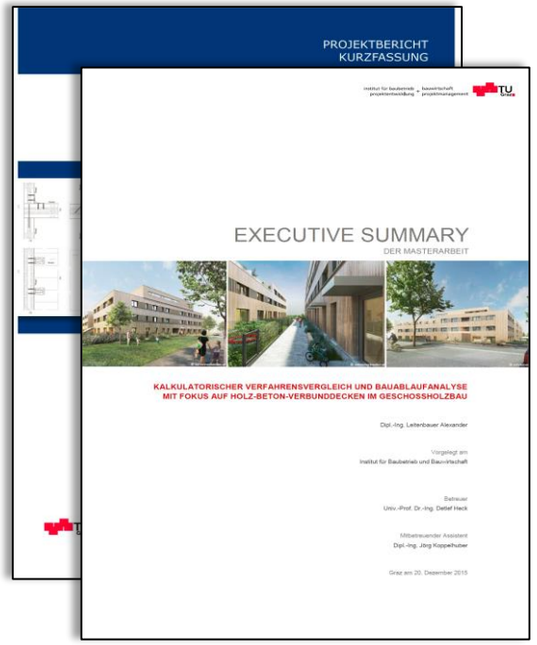
in Praxis dominieren Erfahrungswerte aus eigenen Projekten und Einschätzungen „aus dem Bauch heraus“

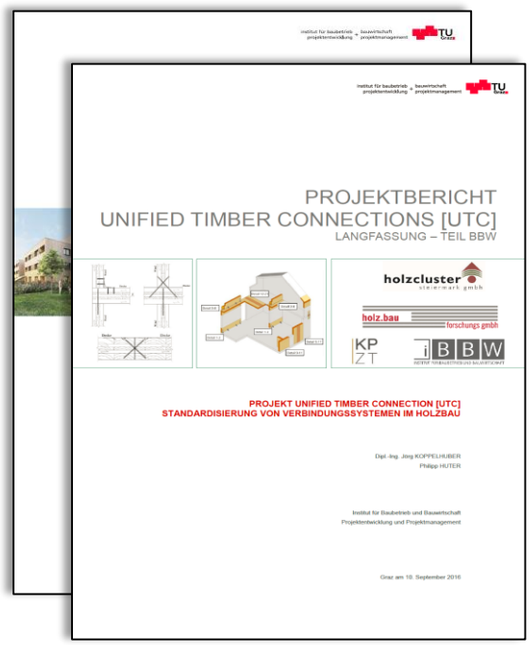
JEDOCH im Holzbau oftmals falsche Vergleichsbasis, da dieser als Variante bzw. Alternative ausgeschrieben / umgesetzt wird

Kostenkennwerte – wissenschaftliche Untersuchungen









2012 – 2017

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

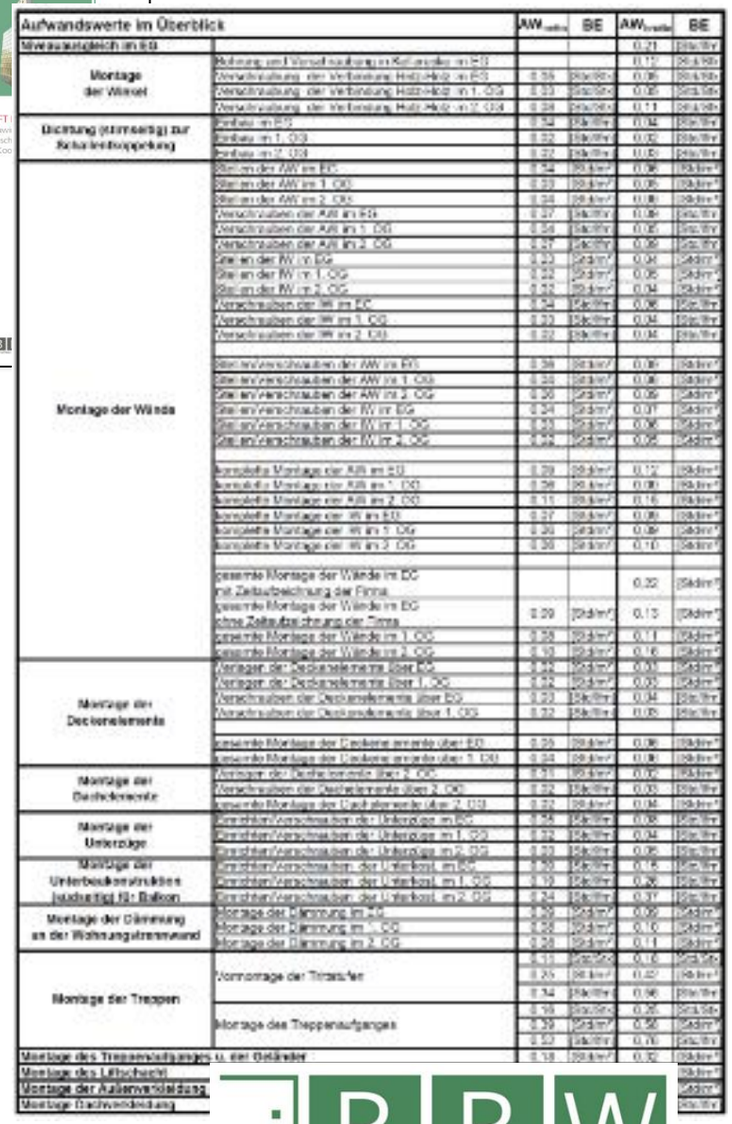
sehr kurze Montagezeiten

Leistungsansätze (Aufwandswerte) für Kalkulation – aus Baustellenuntersuchungen

- → Niveauausgleich
- → Elemente versetzen (Wände, Decken)
- → Verschraubung
- → Montage gesamt

… für Rahmenbau, BSP, Verbindungsmittel, HBV-Decken

Quelle: Eder, 2015



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 Zentralregien

→ 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

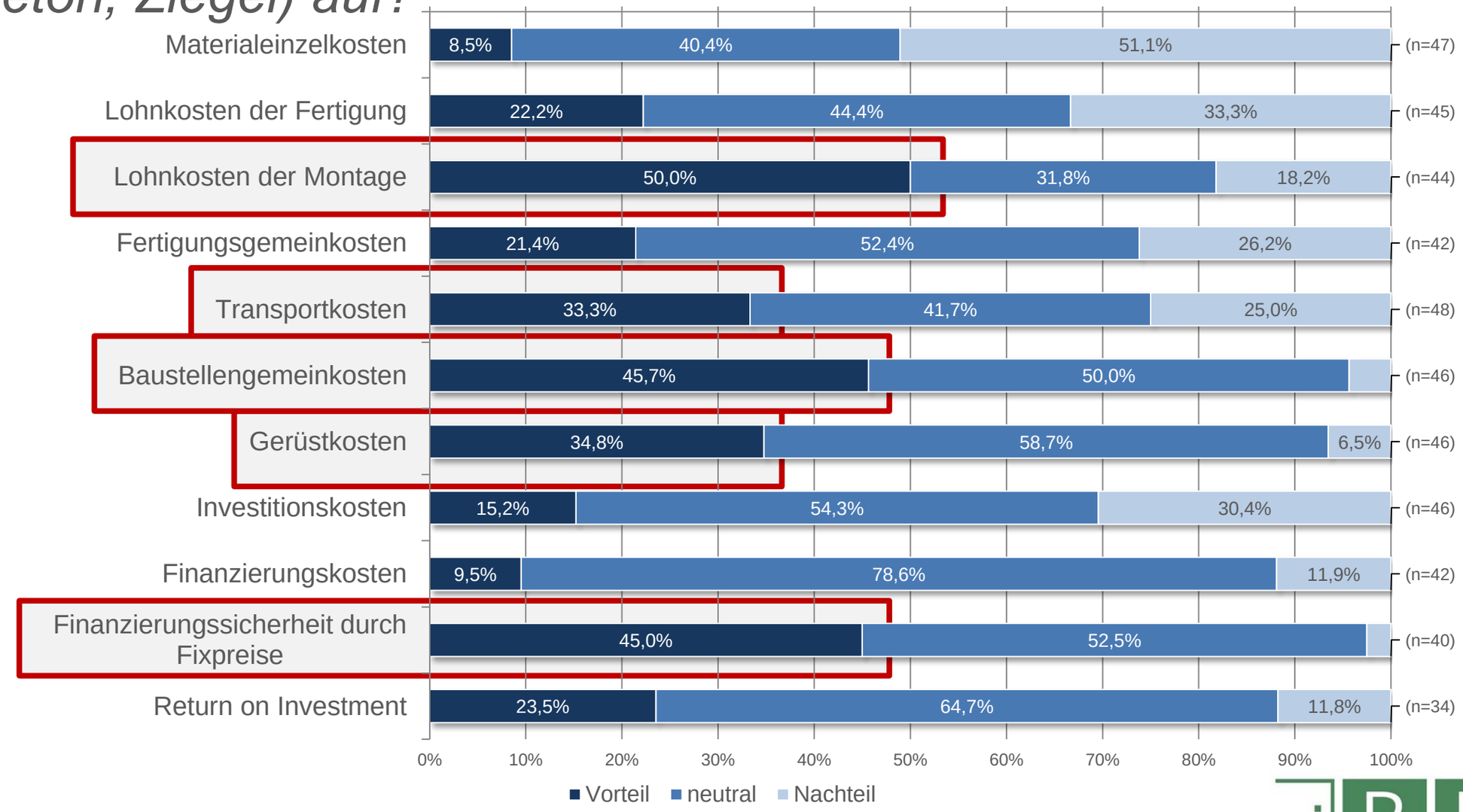
→ **Klärung Verantwortlichkeitsstruktur**

→ **vertragliche Festlegung Schnittstellen**

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

Umfrage 2017

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



Kooperative Projektabwicklung im Holzbau

Auszug Merkblatt der österreichischen Bautechnikverordnung (ÖBV)

- A.) Projektziele
- B.) Qualifikation der Projektbeteiligten
- C.) Aufgabenbeschreibung
- D.) Projektorganisation und Kommunikation
- **E.) Kosten – Termine – Qualität**
- F.) Innovation und Leistungswettbewerb
- G.) Ausgewogenheit
- H.) Treffen von Entscheidungen

Kooperative Projektabwicklung im Holzbau

E.) Kosten – Termine – Qualität

- **projektgerechte Budgetierung**
- **angemessene Planungs- und Bauzeit**
- Flexibilität bezüglich des Bauablaufs
- Kosten- und Terminmanagement
- **Früherkennung von Leistungsabweichungen**

Ausblick Veranstaltung

1. Forum Holz | Bau | Wirtschaft (HBW 2018)

Bauwirtschaftliche Ansätze und Prozesse in Planung, Fertigung und Baubetrieb

16. | 17. Mai 2018 in Salzburg

www.forum-holzbau.com/HBW

iBBW INSTITUT FÜR BAUBETRIEB UND BAUWIRTSCHAFT

Quelle: Ringerike Campus | Veideke 2015

Quelle: Dalston Lane | Waugh Thistleton, 2016

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

Quelle: Huka | Speigner, 2016

Quelle: mineroom Leoben | aap.architekten 2015

holzbau.bbw@tugraz.at