



Eine Arbeitskalkulation ist wie ein Kontrollturm (im Bild: Tower Flughafen München): ein unabdingbares und zentrales Steuerungsinstrument.

Lean Construction (3)

Zielorientiert und effizient steuern

Ein Bauprogramm ohne Arbeitskalkulation ist wie ein Flugprogramm ohne Koordinaten und Entfernungen. Ein solches Vorgehen ist in der Bauwirtschaft leider gang und gäbe, entsprechend intuitiv sind die Resultate. Dies liesse sich mit Stunden-Zielvorgaben für einzelne Bauteile und Bauabläufe leicht ändern.

Von Gerhard Girmscheid

In diesem Beitrag zeige ich auf, wie bedeutend die Stunden-Zielvorgaben für einzelne Bauteile und Bauabläufe sind, um die Arbeit zielorientiert durch Baustellenchef und Polier zu steuern. Nach der Selektion der Bauverfahren nach dem Kostenminimumprinzip werden anschliessend die Arbeitsabläufe, Ressourcen und Soll-Vorgaben für die Arbeitskalkulation sowie die Terminplanung interaktiv erstellt.

Arbeitskalkulation

Zum Zweck der internen Führung und Steuerung der Baustelle wird dem Bauleiter / Bauführer des Bauunternehmens ein Hilfsmittel in Form einer Ar-

beitskalkulation zur Verfügung gestellt (*siehe Bild 1 Seite 11*). Die Arbeitskalkulation setzt für den Bauleiter verbindliche Soll-Vorgaben zur Führung und Steuerung der Baustelle fest und dient der Budgetierung der Eigen- und Fremdleistungen sowie zur Schaffung eines Kontrollmittels zur begleitenden Wirtschaftlichkeitsanalyse während der Bauausführung. Sie ist somit Arbeitsgrundlage für eine zielorientierte Prognose und Steuerung für:

- ▶ die Soll-Leistungsvorgaben einzelner Arbeitsabläufe der gewählten Bauverfahren
- ▶ die Soll-Kostenvorgaben der einzelnen Leistungs- und Bauhilfspositionen in Bezug auf Lohnstunden und Lohnkosten, Material- und

Hilfsmaterialkosten, Gerätestunden und Gerätekosten sowie Fremdkosten

- ▶ die Soll-Kosten- und Soll-Zeitvorgaben für Art und Umfang der Baustelleneinrichtung
- ▶ die Vergabegrenzwerte für die Beauftragung von Subunternehmern für bestimmte Leistungspositionen.

Die zum Zeitpunkt der Vertragsverhandlung / Vergabe aktuelle beziehungsweise modifizierte Angebotskalkulation beziehungsweise Umlagenangebotskalkulation ist Basis für die Auftrags- oder Vertragskalkulation (*siehe Bild 1 Seite 11 und Bild 2 Seite 12*). Die ursprüngliche Angebots-

kalkulation beziehungsweise Umlagenangebotskalkulation bleibt unverändert, wenn sich keine Änderungen in den Vertragsverhandlungen / Bietergesprächen ergeben haben. Änderungen können sich unter anderem durch folgende Resultate aus der Auftragsverhandlung ergeben:

- Preisnachlässe
- Zahlungsanpassungen
- Mengenänderungen
- Leistungsänderungen
- Pauschalisierung von Leistungen
- Änderung der Qualitätsstandards
- Verschiebung von Fristen

Die Angebotskalkulation ohne Umlagenverteilung und die Umlagenangebotskalkulation mit Umschichtung der Umlagen zur Bildung der Einheitspreise werden durch die Einarbeitung von eventuellen, kalkulationsrelevanten Ergebnissen der Auftragsverhandlung beziehungsweise des Bietergesprächs in die Auftrags- und Vertragskalkulation überführt. Die Auftragskalkulation dient internen Zwecken im Unternehmen und enthält die Plan-Leistungs- und Plan-Kosten-Vorgaben zur ungewichteten Preisbildung (siehe Bild 1 rechts).

Vertragskalkulation

Die Vertragskalkulation dient im Zuge der Bauausführung als Basis zur Abrechnung mit dem Bauherrn und enthält die gewichteten Leistungs- und Kostenelemente zur potenziellen Erhöhung der Abrechnungssumme (extern). Aufgrund der Auftragserteilung muss der Unternehmer meist seine Vertragskalkulation verschlossen dem Bauherrn / Auftraggeber abgeben. Zudem enthält die Vertragskalkulation alle Änderungen / Korrekturen, die im Verhandlungsprozess erarbeitet beziehungsweise verhandelt wurden.

In der Vertragskalkulation hat der Unternehmer, basierend auf der Angebotskalkulation beziehungsweise der modifizierten Angebotskalkulation / Auftragskalkulation, die Gewichtungen für die Baustellengemeinkosten sowie für Aufsicht und Führung in den Stundenansätzen und Kostenarten je LV-Positionen vorgenommen. Damit dient die Vertragskalkulation bei Nachträgen nur als externes Informations- und Abrechnungsinstrument für den Bauherrn und die Baustelle. Die Vertragskalkulation kann nicht zur internen

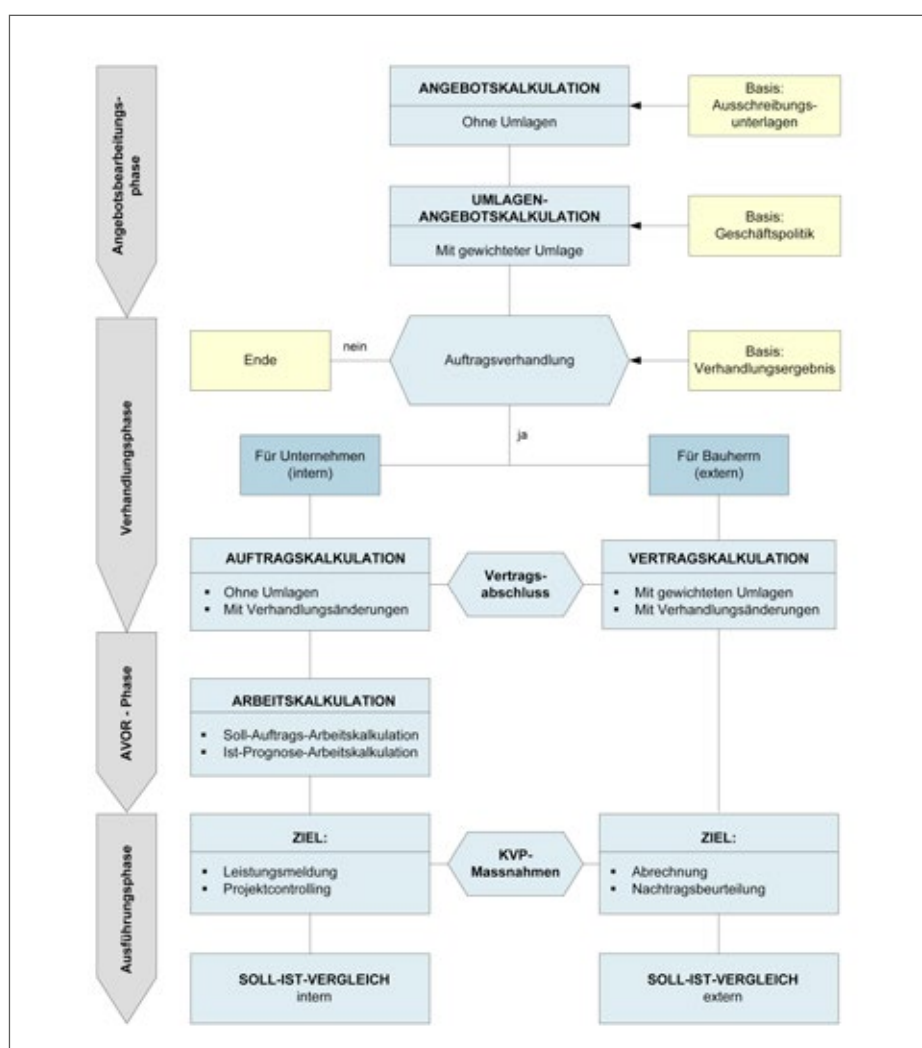


Bild 1: Kalkulationsentwicklungsprozess

Steuerung der Baustelle herangezogen werden, da keine Soll-Vorgaben, sondern nur die gewichteten Planvorgaben für externe Zwecke darin enthalten sind.

Zur Steuerung der Baustelle dient die interne Auftragskalkulation, die in die Arbeitskalkulation überführt wird. Dies geschieht während der Arbeitsvorbereitung nach der Auftragserteilung (siehe Bild 1 oben).

Erstellen der Arbeitskalkulation

Beim Aufstellen der Arbeitskalkulation müssen erkannte Kalkulationsabweichungen beziehungsweise

fehler der Auftragskalkulation korrigiert werden. Die Arbeitskalkulation soll dem Bauausführungsmanagement in der Ausführungsvorbereitung Grundlage für die Planung der Ausführung sein; während der Bauausführung soll sie als Basis zur Erfolgssteuerung dienen.

In der Arbeitskalkulation werden die Leistungs- und Stundenansätze aus den einzelnen Leistungspositionen extrahiert und den Herstellungsabläufen der einzelnen Bauelemente zugeordnet. Die Arbeitskalkulation dient soweit als Vorgabe für die Soll-Stunden der einzelnen Bauelemente und deren jeweilige Taktabläufe.

Eine wesentliche Aufgabe der Arbeitskalkulation ist die Soll-Vorgabe der Grenzleistungen und Grenzkosten als Benchmark-Größe für die Bewertung der internen und externen Leistungen und der Ist-Kosten eines Projektes. Die Vorgabe des Grenzkosten- und Grenzleistungs-Solls steht dabei im Vordergrund, um ein effektives Baustellencontrolling möglich zu machen. Die Arbeitskalkulation dient nicht nur zur Erstellung, Doku-

ARTIKELSERIE ZUM KONZEPT «LEAN CONSTRUCTION»

Bauunternehmen wollen ihre Projekte mit Gewinn abschliessen. Doch meistens ist das Gegenteil der Fall. Gerhard Girmscheid zeigt in einer fünfzehnteiligen Serie den strukturierten und effizienten Weg zum erfolgreichen Ziel auf und erklärt gleichzeitig die Prinzipien der Methode, der sogenannten «Lean Construction» auf, die sich in der Branche bisher kaum durchgesetzt hat. Die Beiträge erscheinen jeweils monatlich. Der nächste Artikel erscheint Mitte September. (cet)

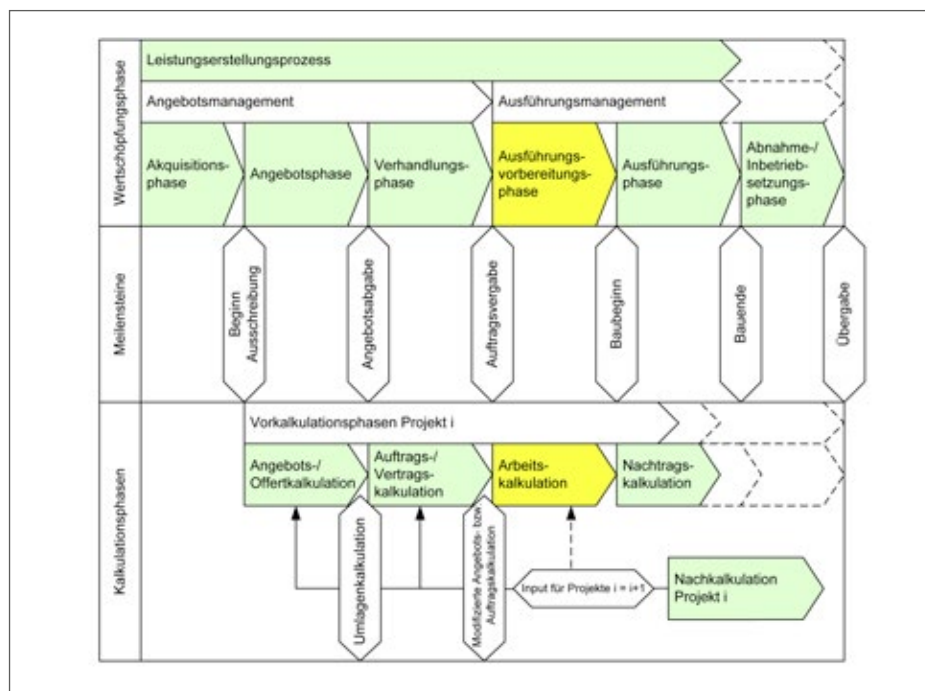


Bild 2: Kalkulationsphasen im Bauunternehmen

mentation und Analyse des Soll-/Ist-Leistungs- und Kostenvergleichs, sondern ermöglicht auch die Prognose des weiteren Baufortschritts und des Erfolges des Bauprojektes.

Vor der Erstellung der Arbeitskalkulation sind folgende Überprüfungen durchzuführen:

- Liegen Kalkulationsabweichungen oder -fehler vor?
- Kontrolle des Auftrags-Leistungsverzeichnisses
- Welche Alternativpositionen hat der Auftraggeber definitiv beauftragt?
- Erstellung eines abschliessenden Bauverfahrensvergleichs mit der Arbeitsvorbereitung zur Wahl des optimalen Bauverfahrens
- Welche Leistungspositionen sollen mittels Eigenleistung und welche durch Marktbezug erstellt werden?

Zu diesem Zweck muss die Arbeitskalkulation folgende Bedingungen erfüllen:

- Die Arbeitskalkulation muss über die gesamte Bauzeit unverändert detailliert dokumentieren, welche Soll-Leistungs- und Soll-Kostenvorgaben bei einzelnen internen und externen Leistungen angesetzt waren. Dies dient dazu, unverändert das Leistungs- und Kosten-Soll der beauftragten vertraglichen Leistungen für das Controlling festzuhalten. Zudem muss sie gegenüber der Angebots- beziehungsweise Auftragskalkulation so aufbereitet werden, dass der Bauleiter die Vorgabegrenzwerte für einzelne Leistungen und Kosten, die Vergabe-

grenzwerte für Subunternehmervergaben sowie die Gesamtaufwandswerte für die abgrenzbaren Leistungen, die dann als Sollvorgaben in das Controlling einfließen, sofort ablesen kann.

- Die Arbeitskalkulation muss Basis und Raster dafür sein, um die Ist-Kosten der vergleichbaren, abgegrenzten Leistungen festzuhalten und mit den Ist-Werten eine Wird-Prognose auf das Bauzeitende durchzuführen. Dies muss im Rahmen des Controllings mit den Soll-Vorgaben zur Steuerung periodisch verglichen werden. Um diese sich teilweise widersprechenden Anforderungen an eine Arbeitskalkulation zu erfüllen, muss sie aufgeteilt werden in:
 - Soll-Auftrags-Arbeitskalkulation (AK)
 - Ist-Prognose-Arbeitskalkulation (PK)

Soll-Auftrags-Arbeitskalkulation und Ist-Prognose-Arbeitskalkulation

In der Soll-Auftrags-Arbeitskalkulation (AK) werden alle Plan-Vorgaben aus der Auftragskalkulation der Baustelle für die praktisch abgrenzbaren Leistungen als unveränderbare Soll-Vorgaben aufbereitet. Die Soll-Auftrags-Arbeitskalkulation (AK) enthält Leistungs- und Stundenvorgaben für jedes Bauelement sowie für die einzelnen Takte seiner Herstellung. Diese Leistungs- und Stundenvorgaben werden aus den verschiedenen Leistungspositionen des Leistungsverzeichnisses der Auftragskalkulation extrahiert. Diese bleiben über die Bauzeit eingefroren und werden nur

durch beauftragte Nachträge verändert. Sie beinhalten die Soll-Leistungen und Soll-Erlöse. Die Ist-Prognose-Arbeitskalkulation (PK) wird ständig nach den Ist-Erkenntnissen von Beginn bis Ende des Projekts angepasst und ermöglicht eine Prognose bezüglich der Wird-Kosten, Wird-Deckungs-Beiträge und des Wird-Ergebnisses auf das Ende der Bauzeit.

In der Arbeitskalkulation werden die Leistungspositionen der Ausschreibung «transparent» gemacht. Dies erfolgt unter Angabe aller Bauhilfsmassnahmen, die nicht separat ausgeschrieben wurden, aber in der Abrechnungsposition enthalten sein müssen, um den Herstellungsprozess abzubilden. Im Rahmen der Arbeitskalkulation werden die einzelnen Leistungspositionen in Elementarprozesse und deren Tätigkeiten gegliedert. Somit wird der Elementarprozess «Schalen» in Takte untergliedert:

- Vorbereitung der Schalung auf der Baustelle (abladen / zusammenbauen)
- Einschalen, zum Beispiel pro Stockwerk
- Ausschalen, zum Beispiel pro Stockwerk
- Nachbereitung der Schalung (auseinanderbauen / reinigen / aufladen) mit den jeweiligen Soll-Stundenvorgaben.

Die Elementarprozesse (beispielsweise Schalung, Bewehrung, Beton) mit den dazu gehörigen Tätigkeiten können bei einer ausreichend genauen Mengenermittlung und mit Hilfe von Soll-Aufwandswerten beziehungsweise Soll-Leistungswerten (etwa aus den Ist-Daten oder der Nachkalkulation ähnlicher Projekte) kalkuliert werden, mit dem Ziel, die Soll-Dauer für die Fertigstellung einzelner Positionen und Bauabschnitte zu ermitteln und die Soll-Kosten der einzelnen Leistungen möglichst genau zu definieren. Die einzelnen Abrechnungspositionen werden nach Soll-Leistungsansätzen sowie den Kostenarten untergliedert:

- Lohn
- Material
- Bauhilfsmaterial
- Geräte
- Fremdleistungen

Die Soll-Auftrags-Arbeitskalkulation und die Ist-Prognose-Arbeitskalkulation sind gleich gegliedert und bauen auf der Auftragskalkulation auf.

LINKTIPP

Auf baublatt.ch/lean_construction

finden Sie alle Artikel der Serie.



Die Soll-Auftrags-Arbeitskalkulation (AK(0)) spiegelt die Auftragskalkulation als eingefrorene Soll-Vorgabe für Aufwands- und Leistungswerte sowie Kosten (Null-Version) wider. Sie soll in ihrem Aufbau leistungs- und kostenmässig alle Arbeitsabläufe für die Erstellung einer Leistungsposition (auch Bauhilfsaufgaben) enthalten. Umstellungen in den Baumethoden, etwa Ortsbeton statt Fertigteile oder Fremd- statt Eigenleistungen, müssen als Soll-Vorgabe eingearbeitet werden. Somit fliessen in die Soll-Auftrags-Arbeitskalkulation (AK(0)) bereits alle neuen Erkenntnisse aus der Auftrags-AVOR wie etwa veränderte Leistungs- und Kostenansätze für veränderte Bauverfahren, Preise für beauftragte Subunternehmerleistungen und Materialeingänge ein. Entdeckte grobe Kalkulationsfehler müssen zudem für die Baustellenvorgabe eliminiert werden. Die Korrektur wirkt sich auf den Unternehmensdeckungsbeitrag aus und ist ergebnisneutral für die Baustelle. Die in der Auftragskalkulation entdeckten Fehler werden leistungs- und kostenmässig in der Soll-Auftragskalkulation bewertet und die Wirkung auf den Unternehmensdeckungsbeitrag analysiert. Bereits auf diesen Erkenntnissen erfolgt eine erste Null-Prognose des zu erwartenden Projektergebnisses. Die Soll-Auftrags-Arbeitskalkulation dient als Vorgabe für den Bauleiter / Bauführer und das Controlling über die gesamte Bauzeit bis zur Schlussrechnung. Sie darf grundsätzlich nur durch genehmigte Nachträge auf der Basis der Nachtragskalkulation verändert werden. Die Handhabung ist je nach Unternehmenspolitik unterschiedlich. Die Soll-Auftrags-Arbeitskalkulation soll spätestens zwei bis drei Wochen nach Vertragsabschluss durch den Bauführer und den Kalkulator erstellt werden. Sie wird der Geschäftsleitung vorgelegt und genehmigt. Erst danach wird sie bei der Geschäfts- und Bauleitung als unveränderbares Vorgabe-Dokument hinterlegt. Die Soll-Auftragsarbeitskalkulation (AK) ist die Grundlage für die Soll-Wochenarbeitsplanung der Baustelle.

Die Ist-Prognose-Arbeitskalkulation wird von der Strukturierung spiegelbildlich zur Soll-Auftrags-Arbeitskalkulation (AK(0)) aufgebaut. Die Ist-Prognose-Arbeitskalkulation (PK(I)) wird periodisch während des Bauablaufs fortgeschrieben, um die Wird-Prognose des voraussichtlichen Baustellenergebnisses auf das Bauzeitende durchzuführen, und dient dazu, anhand der AK(0) den Soll-Ist-Vergleich durchzuführen. Somit ist es möglich, Abweichungen, die ergebniswirksam werden können, frühzeitig zu entdecken und Steuerungsmassnahmen einzuleiten. Dadurch lässt sich ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) auf der Baustelle initiieren. Besonders bei sich wieder-

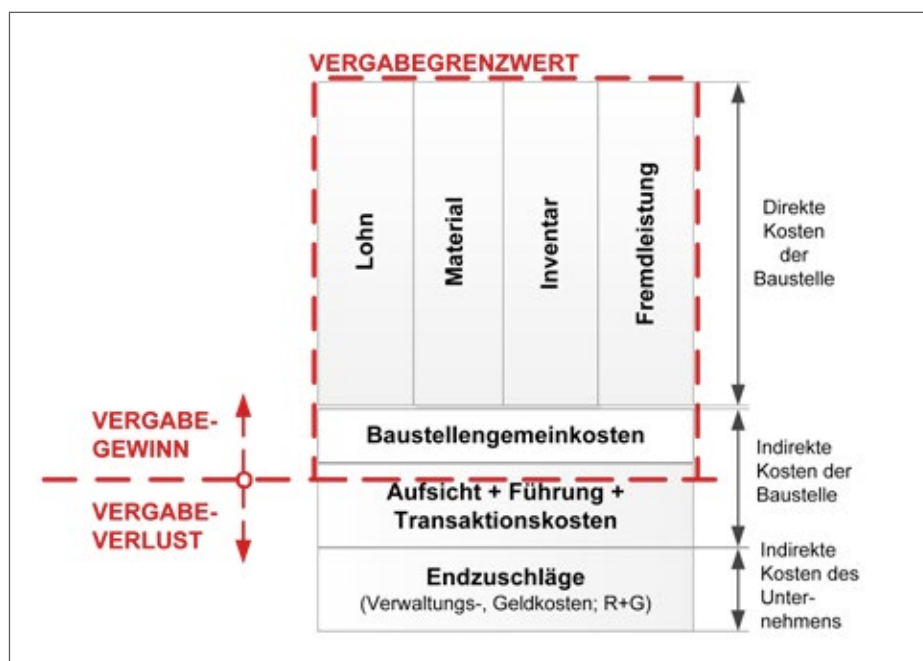


Bild 3: Grenzkosten der Vergabepreise für Fremdleistungen

holenden Leistungen können so grössere Einsparungen erzielt werden. Hierzu ist es erforderlich, die gesamte Mannschaft entsprechend zu motivieren.

Dieser somit dokumentierte Stundenbedarf dient später der Soll-Wochenarbeitsplanung und als mögliches Kontrollinstrument auf der Baustelle für die einzelnen Ausführungsschritte (zum Beispiel Vorbereitung der Schalung, Aus- und Abbauen der Schalung in [h/m²], Nachbereiten der Schalung; Verlegen der Bewehrung in [t/h]; Betonieren in [h/m³]). Die ermittelten Kosten werden entsprechend den unternehmenseigenen Vorgaben gegliedert und aufgearbeitet. Die Gliederung nach Gewerken beziehungsweise Kostenarten dient ferner als Budgetplanungsinstrument im eigenen Firmenbereich und als Vergabegrenzbewertung für Subunternehmerleistungen (siehe Bild 3 oben).

Die Kontrollmöglichkeiten, die sich aus dem Stundenbedarf und dem Kostenaufwand ergeben, werden in unterschiedlichen Formen zur Kontrolle auf der Baustelle instrumentalisiert:

- ▶ als Soll-Ist-Vergleich Stunden
 - ▶ als Soll-Ist-Vergleich Kosten
 - ▶ als Soll-Ist-Vergleich Bauablauf / Terminplan.
- Die Leistungs- und Kostenermittlung für das Controlling erfolgt zu definierten Stichtagen. Ein weiteres Produkt der Arbeitskalkulation ist die Bedarfsermittlung für Baustoffe, Bauhilfsmassnahmen und Geräte. ■

Literaturhinweise

Girmscheid, Gerhard: Strategisches Bauunternehmensmanagement – Prozessorientiertes integriertes Management für Unternehmen in der Bauwirtschaft. 2. bearbeitete und erweiterte Auflage. Heidelberg: Springer, 2010.

Derselbe: Angebots- und Ausführungsmanagement – Leitfaden für Bauunternehmen, Erfolgsorientierte Unternehmensführung vom Angebot bis zur Ausführung. 2. bearbeitete und erweiterte Auflage. Heidelberg: Springer, 2010.

Girmscheid, Gerhard/Motzko, Christoph: Kalkulation, Preisbildung und Controlling in der Bauwirtschaft. Produktionsprozessorientierte Kostenberechnung und Kostensteuerung. 2. Auflage. Heidelberg: Springer, 2013.



DER AUTOR

Gerhard Girmscheid ist Professor an der ETH, wo er das Institut für Bau- und Infrastrukturmanagement (IBI) leitet. Weiter ist er Geschäftsleiter der Beratungsfirma CTT Consulting GmbH in Lenzburg. Bei Fragen ist Gerhard Girmscheid per E-Mail (mail@cttconsulting.ch) oder via Homepage (www.cttconsulting.ch) erreichbar.

(cet)