Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 102 (1984)

Heft: 39

Artikel: Baukostenanalyse und Baukostenkennwerte: zwei neue CRB-Arbeitsinstrumente für die Kostenplanung in frühen Planungsphasen

Autor: Wright, Martin

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-75532

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Baukostenanalyse und Baukostenkennwerte

Zwei neue CRB-Arbeitsinstrumente für die Kostenplanung in frühen Planungsphasen

Von Martin Wright, Zürich

Die im August 1984 erschienene Baukostenanalyse BKA ist ein neues, planungsorientiertes Arbeitsinstrument für die Kostenplanung von Hochbauten. Zusammen mit dem Baukostenplan BKP, dem Normpositionen-Katalog NPK und dem «Bauhandbuch» bildet sie ein durchgängiges System, das von der ersten Kostenschätzung über die Kostenberechnung, den Kostenvoranschlag und die Ausschreibung bis zur Bauabrechnung und Kostenauswertung reicht. Mit der Baukostenanalyse ist es möglich, Erfahrungswerte zu erarbeiten und damit zuverlässige Kostenschätzungen in frühen Planungsphasen aufzustellen.
1985 soll eine neue Publikation «Baukostenkennwerte» mit Preis-Richtwerten für detaillierte Kostenberechnungen in den frühen Planungsphasen herausgegeben werden. Mit diesen zwei neuen Arbeitsinstrumenten wird das CRB Grundlagen für die Einführung moderner Methoden der Baukostenplanung und -steuerung zur Verfügung stellen.

Einleitung

Bis heute basierte die Kostenplanung in der Schweiz vorwiegend auf Schätzungen nach m³ Rauminhalt gemäss SIA 116 [1] oder allenfalls auch nach m² Geschossfläche gemäss SIA 416 [2].

Die Genauigkeit dieser Methode wird in der Leistungs- und Honorarordnung SIA 102 [3] mit ± 20 bis 25% beziffert, also mit einer Bandbreite von 40 bis 50%!

Zuverlässigere Kostenangaben zu einem Bauprojekt liegen erst mit dem Kostenvoranschlag (Genauigkeit gemäss SIA 102 ± 10%) vor, d.h. nach Abschluss von Projekt und Detailstudien, zu einem Zeitpunkt, wo die Investitionsbeschlüsse des Bauherrn also bereits gefasst sind und die Entscheidungen mit dem grössten Einfluss auf die Kosten bereits als fertige Tatsachen vorliegen. Die Folge: Wesentliche Kostenkorrekturen sind unweigerlich mit neuem Projektierungsaufwand und Terminverschiebungen verbunden.

Die Beeinflussbarkeit der Kosten eines Bauvorhabens ist am Anfang sehr gross (fast 100% bei Verzicht auf Projektweiterführung); sie nimmt dann sehr schnell ab und ist bereits zu Beginn der Ausführungsphase nur noch bescheiden.

Das Hauptgewicht der Kostenplanung muss deshalb bei den frühen Projektphasen liegen, wo die Beeinflussbarkeit der Kosten am grössten ist. Gerade in diesen Phasen besteht aber die grosse Lücke zwischen der Kubikmeterschätzung und dem Kostenvoranschlag.

Um diese Lücke zu schliessen, wurde vom CRB die Baukostenanalyse BKA [4] geschaffen, und eine detaillierte Kennwert-Datenbasis, die Baukostenkennwerte [5], soll 1985 folgen.

Ausgangslage

Als Grundlage der Kostenplanung und -überwachung diente bisher der Baukostenplan BKP [6]. Der Baukostenplan ist eigentlich ein ausführungs-, d.h. arbeitsgattungsorientierter *Kontenplan*. Er hat sich für die administrative Abwicklung von Bauvorhaben (Kostenvoranschlag, Ausschreibung, Rechnungswesen und Abrechnung) sowie für die Baukostenüberwachung bewährt. Seine den Arbeitsgattungen folgende Gliederung entspricht dem eigentlichen Bauvorgang.

Kostenermittlungen in den frühen Planungsphasen müssen aber zu einem Zeitpunkt stattfinden, wo Materialien und Konstruktionen meist noch nicht festliegen. Dies macht eine Kostenermittlung nach den Arbeitsgattungen des Baukostenplans schwierig oder unmöglich. Für die frühzeitige Kostenplanung und -steuerung hat der Baukostenplan noch weitere Nachteile:

- Es können für die verschiedenen Stellen der Gliederung keine differenzierten Bezugsmengen gebildet werden, da Arbeitsgattungen in den meisten Fällen nicht mengenmässig auswertbar sind.
- Die Kosten sind nicht genügend transparent, d.h., die durch die Gebäudeform oder -qualität verursachten Kosten sind nicht leicht zu identifizieren.
- Zwischen verschiedenen Bauarten sind die Kosten nicht ohne weiteres vergleichbar. So können z.B. die Stahlbetonarbeiten für zwei sonst ähnliche Bürogebäude nicht verglichen werden, wenn eines in Massivbauweise und das andere mit einer Tragkonstruktion aus Stahl erstellt wird.
- Bauwerksteile sind häufig auf mehrere Arbeitsgattungen aufgeteilt und als Einheit nicht mehr erkennbar. Als Beispiel müssen die Kosten für eine verglaste Öffnung in der Fassade – je nach Konstruktion – aus Fenster (Lieferung und Montage), Malerarbeiten (innen und aussen), Metallbauarbeiten (Fensterbank), Schreinerarbeiten (Fenstersims, Fensterbrett) und Sonnenschutz (Lamellenstore) zusammengesetzt werden.

Für die Kostenplanung ist deshalb ein separates *planungsorientiertes* Zusatzinstrument ohne die erwähnten Nachteile notwendig, das aber trotzdem die Durchgängigkeit zum bewährten, beizubehaltenden *ausführungsorientierten* Baukostenplan gewährleistet.

Dieses Zusatzinstrument ist die Baukostenanalyse BKA, die im September 1984 als Entwurf publiziert wird (analog der ersten Fassung des Baukostenplans im Jahre 1966), mit Einsprachefrist bis Ende 1986. Bis zu diesem Zeitpunkt soll konkretes Erproben in der Praxis den Anwendern eine Beurteilung ermöglichen.

Die Baukostenanalyse

Die Baukostenanalyse ist eine planungsorientierte Kostengliederung, die es ermöglicht, Erfahrungswerte aus frühen Projekten zu erarbeiten, um mit ihnen zuverlässige Kostenschätzungen in frühen Planungsphasen neuer Projekte aufzustellen. Das gestattet auch, die Kosten eines Projektes aktiv zu steuern.

Die Baukostenanalyse weist folgende Einzeleigenschaften auf:

- die Struktur stellt eine Standardgliederung für die Auswertung der Kosten von Hochbauten dar,
- die BKA gestattet, für jede Stufe im Projektablauf die Kosten einheitlich, übersichtlich und transparent darzustellen,
- die Gliederung der BKA ermöglicht die Quantifizierung der drei wichtigsten entwurfsabhängigen Kostenfaktoren eines Bauobjektes:
  Grösse (Geschossfläche und/oder Volumen eines Objektes),
  Form (Relationen zwischen Bauwerksteilen, z.B. Dachfläche im Verhältnis zur Geschossfläche),
  Qualität (Einheitspreise der Bauwerksteile, d.h. Elementkosten pro Einheit der Elementmenge),
- einheitliche Anwendung für die unterschiedlichen Arten von Hochbauten; dies verbessert die Vergleichsmöglichkeiten zwischen verschiedenen Bauobjekten, unabhängig von der Bauwerksart oder vom jeweiligen Planer und dessen Sachbearbeiter,
- die Baukostenanalyse bildet ein Gerüst für aufgebaute Baukostenkennwerte,

- die analytische Arbeitsweise ermöglicht objektive Entscheidungen und aktive Kostensteuerung.

Die Baukostenanalyse kann auch Teil einer funktionalen Leistungsbeschreibung bilden (vgl. SIA-Dokumentation Nr. 63 [7].

Aufbau der Baukostenanalyse

Der Aufbau der Baukostenanalyse basiert auf der Elementmethode. Das Bauvorhaben wird nach dem Baukastenprinzip aus funktionalen Elementen (z.B. Bodenplatte, Aussenwände, Decken, Heizung, Bodenbeläge usw.) zusammengestellt. Wichtiger Grundsatz dabei ist die Verwendung einer Gliederung in Elemente, denen sowohl die Kosten (nach Verursacherprinzip) als auch die Bezugsmengen zugeordnet werden können. Die Bezugsmengen sind voneinander unabhängige geometrische Grössen, die man den Plänen entnehmen kann. Die Division der Kosten durch die Bezugsmenge ergibt einen qualitätsabhängigen Kennwert pro Elementeinheit.

Am Beispiel des Elementes Dach:

- Bezugsmenge ist die eigentliche Dachfläche,
- Elementkennwert sind die Kosten pro m² Dachfläche.

Da die zwei Parameter Bezugsmenge und Kosten separat ermittelt werden, ist die projektspezifische Betrachtung von Elementgrösse (Bezugsmenge, unabhängig von Gebäudevolumen oder -fläche) und Qualität (Kosten pro Elementeinheit) möglich. Damit können Kennwerte unter Berücksichtigung der projektspezifischen Gebäudegeometrie von einem Objekt auf ein anderes übertragen werden.

Im Gegensatz zu anderen Kostenplanungsmethoden ist die Elementmethode eng mit der konkreten Projektplanung verknüpft. Bei den Elementen wird nicht mit theoretischen prozentualen Anteilen und Formeln gerechnet, sondern mit den effektiv geplanten Mengen von Bauwerksteilen und Elementen, wie sie tatsächlich gebaut werden sollen.

Ein wesentlicher Vorteil der Elementmethode liegt in der Berücksichtigung und transparenten Darstellung der Kosteneinflüsse von Gebäudegeometrie und Ausführungsqualität. Bild 1 zeigt den Einfluss von Gebäudegeometrie und Ausführung auf die Kosten der Fassade bei gleichbleibender Geschossfläche. Selbst bei diesem einfachen Beispiel dürfte es schwerfallen, die betreffenden Mehr- oder Minderwerte allein über den Rauminhalt zu schätzen.

Die Genauigkeit von Kostenermittlungen nach der Elementmethode wird erheblich gesteigert, weil die Einzelfehler sich in gewissen Grenzen halten. Ist bei einer Kubikmeterschätzung der gewählte Einheitspreis um einen bestimmten Prozentsatz falsch, so sind auch die Gesamtkosten um diesen Prozentsatz falsch. Bei der Berechnung nach Elementen dagegen betreffen Fehler jeweils nur bestimmte Elemente. Zudem reduziert sich die Auswirkung, da sich die Fehler bei den einzelnen Elementen gegenseitig ausgleichen können. Es darf davon ausgegangen werden, dass die Fehler nicht systematischer Art sind, d.h. dass z.B. nicht bei allen Elementen gleichzeitig zu hohe oder zu niedrige Einheitspreise eingesetzt werden. Je mehr Elemente nach unabhängigen Parametern (Menge und Kennwerte) berechnet werden, um so häufiger findet ein Fehlerausgleich statt.

Die Anwendung der Elementmethode ergibt nicht nur genauere Kostenermittlungen, sondern ihre Resultate können auch als Grundlage der weiteren Planung beigezogen werden. Bei Variantenrechnungen in den Entwurfsphasen werden Einsparungen oder Mehrkosten erkennbar, und die Kosten können vom Planer gezielt gesteuert werden.

Die Baukostenanalyse BKA ist so aufgebaut, dass sie die gewohnten Arbeitsgrundlagen Baukostenplan BKP [4], Normpositionen-Katalog NPK [8] und «Bauhandbuch» [9] ergänzt und damit einen weiteren Bestandteil eines durchgängigen Systems von der Baukostenplanung bis zur Kostenauswertung bildet (Bild 2).

Gliederung der Baukostenanalyse

Sollen die Daten von verschiedenen Bauobjekten oder auch die Daten verschiedener Phasen desselben Bauobjekts miteinander verglichen werden, so müssen sie nach einem einheitlichen Schema ausgewertet werden.

Die Gliederung der Baukostenanalyse dient als einheitliche Basis für solche Kostenauswertungen. Durch weitere Unterteilungen, Neugruppierungen und Zusammenfassungen der benütz-

Bild 2. Von der Kostenplanung bis zur Kostenauswertung

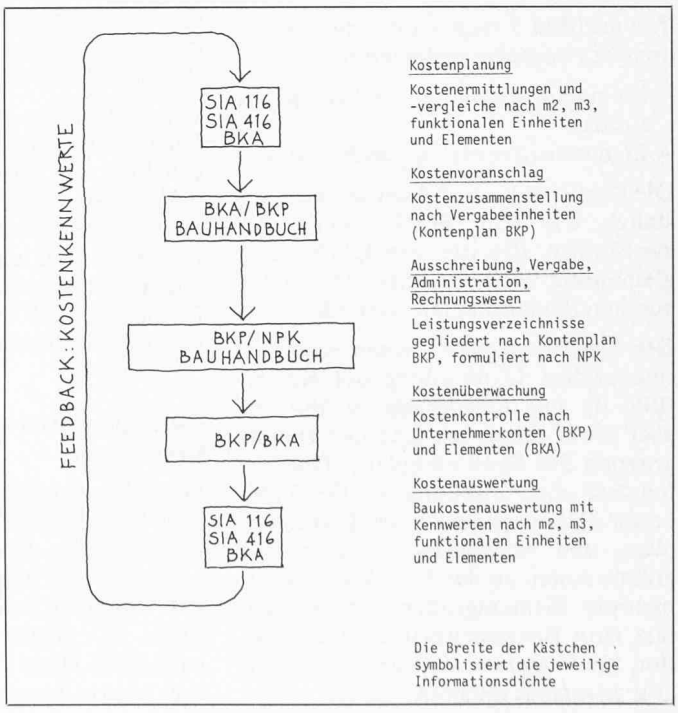
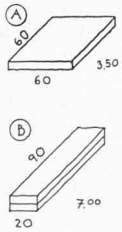


Bild 1. Einfluss von Gebäudeform und Ausführungsqualität



Geschossfläche (SIA 416 allseitig umschlossen und überdeckt)

A: 60.00 x 60.00 = 3'600 m2
B: 20.00 x 90.00 x 2 = 3'600 m2

Rauminhalt (SIA 116 inkl. Boden- und Dachzuschläge)

A: 60.00 x 60.00 x (1.00 + 3.50 + 0.50) = 18'000 m3
B: 20.00 x 90.00 x (1.00 + 7.00 + 0.50) = 15'300 m3

Fassadenfläche

A: 2(60.00 + 60.00) x 3.50 = 840 m2
B: 2(20.00 + 90.00) x 7.00 = 1'540 m2

Analyse der Fassadenkosten

	Bezugsmenge	Einheitspreis	Betrag	Fr./m³ RI	Fr./m² GF1	Form-Quotient[1]
Variante 1: Fassade gemauert, Holzfenster						
A	840 m²	350.—	294 000.—	16.33	81.67	0.23
B	1 540 m²	350.—	539 000.—	35.23	149.72	0.43
Variante 2: Leichtmetall-Vorhangfassade						
A	840 m²	750.—	630 000.—	35.—	175.—	0.23
B	1 540 m²	750.—	1 155 000.—	75.49	320.83	0.43

[1] Verhältnis Bezugsmenge/Geschossfläche

ELEMENT-GRUPPE

E Rohbau Gebäude oberhalb Bodenplatte

Hauptbezugsmenge:	Geschossfläche GF1 (nach SIA 416: allseitig umschlossen und überdeckt)
Kosten:	Rohbauarbeiten oberhalb Oberkante Fundamentplatte bzw. Kellerboden (Anteile an BKP 21, 22)

ELEMENT

E1 Decken

Elementmenge:	Deckenfläche inkl. Balkone und Treppen, gemessen bis Aussenkante Aussenwand (Rohbaumass; Treppen horizontal gemessen)
Kosten:	Rohbauarbeiten für Deckenplatten, Balkonplatten, Treppenläufe und -podeste inkl. Unterzüge und Träger (Anteile an BKP 21, 22)

ELEMENT

E2 Dach

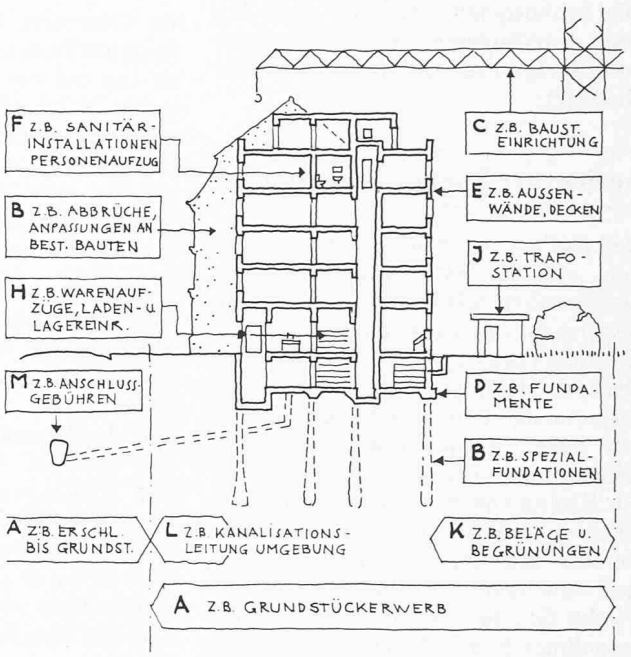
Elementmenge:	Dachfläche gemessen bis Dachrandabschluss
Kosten:	Rohbauarbeiten für Dachkonstruktion und Dachhaut inkl. Wärmedämmung, Spenglerarbeiten, Dachoberlichter und Entwässerung bis zum Anschluss an die Kanalisations- bzw. Sanitär-Abwasserleitungen (Anteile an BKP 21, 22)

ELEMENT

E3 Stützen

Elementmenge:	Stützenlänge gemessen ab Oberkante Boden bis Unterkante Decke bzw. Dach (Rohbaumass)
Kosten:	Rohbauarbeiten für Stützen (Anteile an BKP 21, 22)

Bild 3. Gliederung der Baukostenanalyse



A Grundstück
B Vorbereitungsarbeiten
C Allgemeines zu Rohbau Gebäude
D Rohbau Gebäude bis Oberkante Bodenplatte
E Rohbau Gebäude oberhalb Bodenplatte
F Installationen und Transportanlagen Gebäude
G Ausbau Gebäude
H Betriebseinrichtungen und Ausstattung
J Umgebungsbauwerke
K Umgebungsflächen
L Erschliessungsleitungen (Umgebung)
M Baunebenkosten
N Honorare

Bild 4. Die Elementgruppen der Baukostenanalyse bei einem Wohn- und Geschäftsneubau in einer bestehenden Häuserzeile

ten Elemente sind zusätzliche Auswertungen möglich.

Wie das Bild 3 zeigt, ist die Baukostenanalyse zweistufig gegliedert in

- Elementgruppen (einstellige BKA-Codes),
- Elemente (zweistellige BKA-Codes).

Die Codierung ist alphanumerisch gestaltet, was eine Beschränkung auf zweistellige Begriffe ermöglicht und gleichzeitig Verwechslungen mit Codes aus dem Baukostenplan verhindert.

Die Elementgruppen dienen einer ersten groben Unterteilung der Kosten (Bild 4). Die Gliederung ist ähnlich, aber etwas feiner als jene der Hauptgruppen des Baukostenplans. Dies ermöglicht die Aufteilung der Gebäudekosten (Hauptgruppe 2 des Baukostenplans und normalerweise auch der grösste Anteil an den Projektkosten) in mehrere Elementgruppen. Im Gegensatz zum Baukostenplan sind die Kosten für Honorare als eigene Elementgruppe separat gehalten.

Jede Elementgruppe wird in Elemente unterteilt. Elemente sind Objektbestandteile, die spezifische Funktionen erfüllen, unabhängig von Entwurf, Leistungsbeschreibung oder Konstruktion.

Die Definition der Elemente in der Baukostenanalyse ist bewusst einfach gehalten, um den Aufwand bei der praktischen Anwendung auf ein Minimum zu reduzieren. Die verwendeten Elemente sind ein Kompromiss zwischen den theoretischen funktionalen Elementen und den Bedingungen der Praxis (Beispiele in Bild 5).

Durchgängigkeit zu bestehenden Grundlagen

Die BKA ist in ihrer Grobstruktur mit dem BKP kompatibel. Das ermöglicht den nahtlosen Übergang von den Planungs- zu den Ausführungsunterlagen, z.B. von einer Kostenberechnung nach BKA zu einem Kostenvoranschlag nach BKP. Diese Verbindung ist in Bild 6 als Matrix dargestellt.

Datensammlung und Objektauswertungen

Die Entwicklung der Baukostenanalyse als Standardgliederung für die Objektauswertung hat auch die Frage nach einer zentralen Verwaltung von Auswertungsresultaten aufgeworfen.

Im Ausland existieren Vorbilder für solche Datenbasen, vor allem in England (Building Cost Information Service BCIS) und in Deutschland (Architektenkammer Baden-Württemberg).

Das CRB prüft die Möglichkeit der Erstellung einer solchen zentralen schweizerischen Datenbasis, möglichst in Verbindung mit bereits bestehenden Objektdokumentationen, die vorwiegend die architektonischen Aspekte der Objekte darstellen. Eine solche Datenbasis würde dem Planer Zugriff auf ein breites Spektrum von Daten verschiedener Gebäudearten und in unterschiedlichen Feinheitsstufen bieten.

Eine solche Kostenzentrale würde sicher von Architekten und Bauherren wärmstens begrüsst. Es bleiben allerdings noch viele ernsthafte Probleme, wie Kontrolle der Daten, Finanzierung, Datenschutz usw., zu lösen. Vorläufig wird Architekten und Bauherren empfohlen, ihre eigenen Bauobjekte konsequent auszuwerten und allenfalls auch Daten untereinander auszutauschen.

Um das zentrale Sammeln und Wiederaufbereiten von Kostendaten zu vereinfachen, hat das CRB geeignete Standardformulare geschaffen (Bild 5).

Das Aufteilen von Leistungsverzeichnissen, Werkverträgen, Abrechnungen usw. nach den Elementen der Baukostenanalyse ist aufwendig, kann aber erheblich reduziert werden, wenn bereits bei der Ausschreibung bzw. während der Ausführungsphase die Mengen der einzelnen Positionen der Leistungsverzeichnisse mit dem entsprechenden Code aus der Baukostenanalyse versehen werden. Dies kann, wie in Bild 7 dargestellt, unter Zuhilfenahme der Positionslage (vgl. NPK-Heft 001 «Benützungsanleitung») erfolgen.

Mit einer solchen Gliederung und Kennzeichnung der Ausmasse kann der Aufwand für die Analyse auf einem vertretbaren Niveau gehalten werden. Auch die Analyse noch laufender Projekte ist auf diese Weise möglich.

Der zunehmende Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung in den Planungsbüros wird viel dazu beitragen, dass zusätzliche Gliederungen fast ohne Mehraufwand angewendet werden können. Die Unterlagen werden dann, je nach vorgesehenem Zweck, sortiert und in verschiedenen Formen herausgegeben. Die EDV wird in Zukunft auch das Heraussuchen und das Weiterverarbeiten zentral gespeicherter Daten einfacher und schneller machen.

E	Rohbau Gebäude oberhalb Bodenplatte	Bezugsmenge	Kennwert Fr./Einh.	Betrag	Fr./m² GF1	FQ 1) GF1
E1	Decken	m²				
E2	Dach	m²				
E3	Stützen	m				
E4	Aussenwände	m²				
E5	Fenster, Aussentüren, Tore	m²				
E6	Innenwände (Rohbau)	m²				
E7	Kaminanlagen (Rohbau)	m				
E8	Blitzschutz	m²				
E9	Ergänzende Leistungen (Rohbau)	Fr.				
		m²	GF1			

1) FQ GF1 Formquotient = Bezugsmenge/Geschossfläche GF1

Bild 5. Beispiele der Rohbauelemente anhand eines Ausschnittes aus dem BKA-Auswertungsformular

Bild 6. Matrix Baukostenanalyse BKA/Baukostenplan BKP

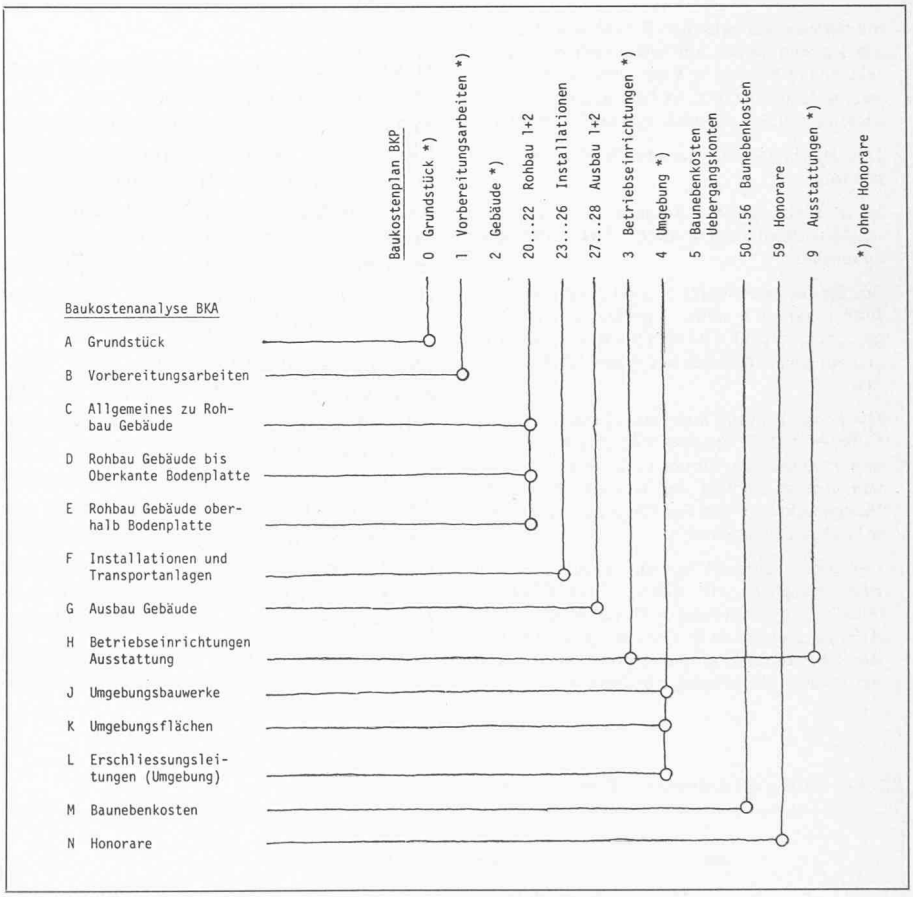


Bild 8. Aufgebauter Kennwert

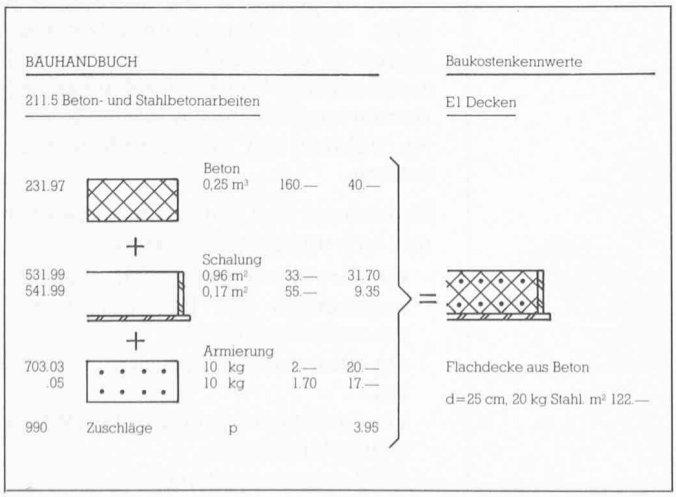
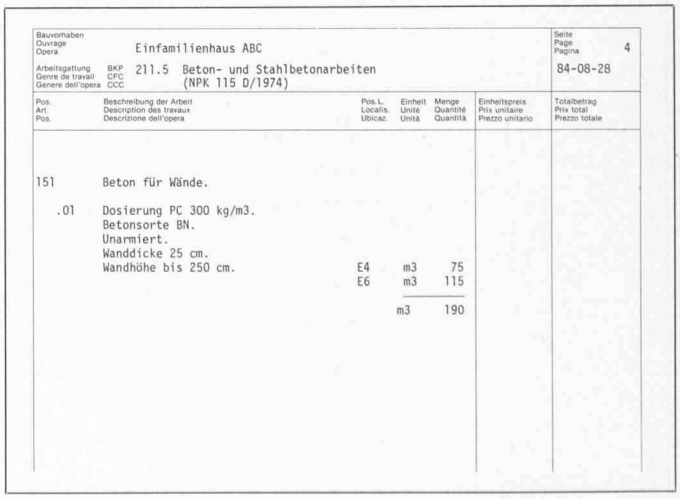


Bild 7. Beispiel für Aufteilung und Kennzeichnung der Ausmasse im Leistungsverzeichnis. E4 Aussenwände, E6 Innenwände



Bauvorhaben / Ouvrage / Opera: Einfamilienhaus ABC

Seite / Page / Pagina: 4

Arbeitsgattung / Genre de travail / Genere dell'opera: BKP / CFC / CCC 211.5 Beton- und Stahlbetonarbeiten (NPK 115 D/1974)

84-08-28

Pos. / Art. / Pos.	Beschreibung der Arbeit / Description des travaux / Descrizione dell'opera	Pos.L. / Localis. / Ubicaz.	Einheit / Unité / Unità	Menge / Quantité / Quantità	Einheitspreis / Prix unitaire / Prezzo unitario	Totalbetrag / Prix total / Prezzo totale
151	Beton für Wände.					
.01	Dosierung PC 300 kg/m3.					
	Betonsorte BN.					
	Unarmiert.					
	Wanddicke 25 cm.					
	Wandhöhe bis 250 cm.	E4	m3	75		
		E6	m3	115		
			m3	190		

Aufgebaute Kennwerte

Ein grosser Vorteil der Kostenermittlung nach Elementen liegt darin, dass Kennwerte theoretisch aufgebaut werden können, wo keine fertigen Auswertungen oder nur ungenügende Erfahrungswerte vorliegen.

Ein solcher Aufbau ist in Bild 8 schematisch dargestellt. Er kann sich bei gewissen Elementen auch über mehrere Arbeitsgattungen erstrecken.

Aufgebaute Kennwerte zeigen verschiedene Vorteile gegenüber solchen aus abgerechneten Bauobjekten:

- Sie basieren auf aktuellen Preisen und nicht auf historischen Daten mit unbekannten Einflussfaktoren (z.B. können Kennwerte aus einer Abrechnung niedrig sein, weil ein Bauunternehmer nicht kostendeckend offerierte und abrechnete).
- Der detaillierte Aufbau und die Preisbasis sind bekannt.
- Es ist leicht, gezielte Anpassungen für andere Ausführungen oder andere Marktverhältnisse zu machen.
- Die Kennwerte werden systematisch nach Ausführungsarten (aber gebäudeartenneutral) geordnet. So sind z.B. verschiedene Ausführungen für Deckenplatten auf einen Blick ersichtlich.
- Die à-jour-Haltung kann automatisiert werden. Dabei erfolgt die Preisnachführung auf der Ebene der Leistungspositionen: Die Elemente können einfach anhand der konstant bleibenden Mengenschlüssel und der neuesten Einheitspreise hochgerechnet werden.
- Der konsequente Aufbau nach Leistungspositionen ermöglicht die spätere Umschlüsselung einer Kostenermittlung nach Elementen in die Arbeitsgattungen (z.B. Zuordnung der Dachkosten zu Baumeisterarbeiten, Zimmermannskonstruktionen, Bedachungsarbeiten usw.).
- Kennwerte und deren Aufbau für Komponenten wie Deckenplatten, Dächer, Fassadenkonstruktionen und dgl. können auch eine Verbindung zu CAD-Systemen (Computer Aided Design) bilden.

Datensammlung aufgebauter Baukostenkennwerte

Zurzeit wird im CRB eine Datenbasis mit Kennwerten erarbeitet, die auf den Einheitspreisen im «Bauhandbuch» aufgebaut sind. Die Herausgabe wird sowohl in Buchform (analog «Bauhandbuch») als auch auf Datenträgern für die elektronische Datenverarbeitung (analog Datenträger zum Normpositionen-Katalog) erstmals 1985 erfolgen.

Hauptbestandteil der Publikation werden Berechnungselemente mit Einheitspreisen bilden, gegliedert nach den Elementen der Baukostenanalyse. Auch Kennwerte für Gebäudekosten nach Gebäudearten, Baukostenindizes (analog «Bauhandbuch '83») und Rentenbarwerttabellen für die Diskontierung (siehe «Bauhandbuch '82») werden in diesem Werk enthalten sein.

Die Berechnungselemente sind Teile eines Bauobjektes, die während der Planung mit relativ wenig Aufwand mengenmässig erfassbar sind (z.B. m² Wände, m² Decken). Die Texte werden nach der gleichen Systematik aufgebaut wie der vom CRB herausgegebene Normpositionen-Katalog NPK. Dies ermöglicht die Erarbeitung und Darstellung von Kostenermittlungen nach dem gleichen Verfahren wie die Devisierung nach NPK, aber auf weniger detaillierte Weise. Die Arbeit kann sowohl manuell als auch über EDV erfolgen.

Berechnungselemente für typische, bewährte und wirtschaftliche Ausführungen werden vom CRB mit den zugehörigen Normpositionen, deren Mengenanteilen und den Einheitspreisen aus dem «Bauhandbuch» detailliert aufgebaut. Bild 9 zeigt einen Auszug aus einer typischen Seite aus dem geplanten Werk «Baukostenkennwerte».

Die Berechnungselemente bilden für den Anwender ein Gerüst und dienen als Richtwerte für verschiedene Ausführungen der einzelnen Elemente. Da der detaillierte Aufbau ebenfalls publiziert wird, ist bei der Anwendung die gezielte Anpassung an verschiedene Projektausführungen, die lokalen Verhältnisse und die Marktlage leicht möglich.

Bild 9. Auszug aus Entwurf zu «Baukostenkennwerte»

```
BKA  E        Rohbau Gebäude oberhalb Bodenplatte:

     E4       Aussenwände
              **********************************************

         100  Wandkonstruktionen

         110  Wände in Beton

         111  Aussenwand in Stahlbeton.

            .00 Wandhöhe cm 150 bis 300.
                Beton PC kg/m3 300.
                Schalungstyp aussen 4,innen 1.
                Armierungsstahl III, kg/m3 65.

            .01 Wanddicke cm 20.                    ... m2  150.--

            .02 Wanddicke cm 25.                    ... m2  165.--

            .03 Wanddicke cm 30.                    ... m2  185.--

            .11 01 Wandhöhe cm ................
                02 Beton PC kg/m3 ..............
                03 Schalungstyp aussen ..........
                04 Schalungstyp innen ...........
                05 Armierungsstahl ..............
                06 Wanddicke cm .................
                07 Weiteres .....................   ... m2  ......

            .12
            bis
            .99 wie .01
```

Kostenplanung

Kostenplanung kann als Planung und Steuerung der Kosten während der Planungsphase bis zum Kostenvoranschlag definiert werden. Zielsetzung der Kostenplanung ist die Suche nach der wirtschaftlich besten Lösung für ein Projekt und zwar in bezug auf die Erstellungs- und Folgekosten. Die Gesamtkosten sollten dabei so gestaltet werden, dass das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis erreicht wird. Die Kostenplanung soll weiter ein möglichst zuverlässiges Bild der zu erwartenden Kosten eines Bauvorhabens liefern.

Die bisherige Praxis beschränkte sich für Kostenermittlungen weitgehend auf Kostenschätzungen nach Rauminhalt oder Geschossfläche und den detaillierten Kostenvoranschlag.

Die Baukostenanalyse und die Baukostenkennwerte ermöglichen eine bessere Kostenplanung und -steuerung. Die dabei anzustrebende neue Praxis umfasst genauere Kostenschätzungen nach Elementen und eine zusätzliche Stufe in der Projektphase: die Kostenberechnung nach Berechnungselementen. Weiter ist ein ständiger Informationsaustausch mit Soll-Ist-Vergleichen, Variantenvergleichen und Kostenkontrollen während der Planungsphase anzustreben.

Es können vier Stufen der Kostenermittlung unterschieden werden:

- die Grobschätzung (nach Hauptbezugsmengen wie Rauminhalt, Geschossfläche und dgl.),
- die Kostenschätzung nach Elementen,
- die Kostenberechnung nach Berechnungselementen,
- der Kostenvoranschlag.

In der Praxis werden je nach Stand der Projektinformation auch Zwischenstufen eingesetzt.

Die Kostenschätzung nach Elementen und die Kostenberechnung nach Berechnungselementen zwingen zu nachvollziehbaren Annahmen und Entscheidungen über Projektgestaltung und Ausführungsstandard, die – rechtzeitig getroffen – eine zweckmässige Kostenplanung und -steuerung ermöglichen.

Kostenüberwachung

Kostenüberwachung kann als laufende Überwachung und Steuerung der Kosten während der Ausführungsphase definiert werden. Während der Ausführungsphase werden die Kosten nur noch durch wenige Faktoren beeinflusst:

- unvorhersehbare Ereignisse (z.B. archäologische Funde),
- Preisentwicklungen (Teuerung/Verbilligung),
- Projektänderungen (die konsequent zu erfassen sind),
- Fehlerkorrekturen im Kostenvoranschlag bzw. in den Vorausmassen.

Diese Faktoren und die entsprechenden Auswirkungen können während der Ausführungsphase immer direkt mit den betroffenen Arbeitsgattungen in Bezug gebracht werden. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, die Kostenüberwachung nicht nach der planungsorientierten Baukostenanalyse, sondern weiterhin nach dem ausführungsorientierten Baukostenplan zu gliedern.

Folgekosten

Die Baukostenanalyse BKA ist für die Analyse von Erstellungskosten bestimmt. Die Erstellung eines Bauobjektes bringt aber unweigerlich auch Folgekosten mit sich. Die Kosten für Betrieb und Unterhalt, über die gesamte Lebensdauer eines Bauwerks gerechnet, sind häufig sogar grösser als die ursprünglichen Erstellungskosten.

Für die Erfassung der Folgekosten kann der nach buchhalterischen Gesichtspunkten gegliederte CRB-Liegenschaftenkontenplan LKP [10] verwendet werden. Für die Analyse der Folgekosten muss ein nach planerischen Gesichtspunkten gegliedertes Zusatzinstrument analog der BKA noch erarbeitet werden. Damit könnten die Folgekosten, entsprechend diskontiert (z.B. anhand der Rentenbarwerttabellen, die ab 1985 mit den Baukostenkennwerten [5] wieder erscheinen werden), in vollwertige Kostenvergleiche während der frühen Planungsphasen miteinbezogen werden.

Aufwand

Die wirkungsvolle Planung und Steuerung der Baukosten bedingt einen höheren Aufwand, als dies bei der bisher üblichen Projektabwicklung der Fall ist. Mit den reinen Grundleistungen der Honorarordnung SIA 102 kann der Aufwand einer rechtzeitigen zuverlässigen Vorhersage der Kosten nicht gedeckt werden. Kostenplanung und -steuerung verlangen neben genaueren Kostenermittlungen auch einen aktiven Einsatz bei der Wahl ökonomisch günstiger Entwürfe und die laufende Überprüfung der Projektentwicklung.

In den Grundleistungen der Honorarordnung SIA 102 sind für die Vorprojekt- und Projektphase lediglich vier Kostenermittlungen vorgesehen (Zitat aus SIA 102):

- 4.1.2: Schätzen der Grössenordnung der Baukosten.
- 4.1.4: Grobschätzung der Baukosten, ... unter Benützung der kubischen Berechnung, der Flächenberechnung oder nach anderen Erfahrungswerten (Genauigkeitsgrad ± 25%)...
- 4.2.2: Schätzung der Baukosten, ... unter Benützung der kubischen Berechnung, der Flächenberechnung oder nach anderen Erfahrungswerten (Genauigkeitsgrad ± 20%)...
- 4.2.5: Erstellen des Kostenvoranschlages mit detaillierter Beschreibung der vorgesehenen Arbeiten und Lieferungen, Bezeichnung der gewählten Materialien, mit Ausmass und geschätzten Preisen ... (Genauigkeitsgrad mangels besonderer Vereinbarung ± 10%).

Für eine wirkungsvolle Kostenplanung und -steuerung sind die Schätzungen (4.1.2, 4.1.4 und 4.2.2) ungenügend. Die einzige einigermassen zuverlässige Kostenangabe ist der Kostenvoranschlag (± 10%), der jedoch für eine aktive Kostensteuerung erst viel zu spät erstellt wird. Weitergehende Leistungen für die Kostenplanung und -steuerung, wie Studium und Ausarbeiten von Varianten, Finanzierungs- und Anlagestudien, Schätzung und Vergleich von Varianten, weitergehende Kostenberechnungen, Rentabilitätsberechnungen, Schätzung der Betriebs- und Unterhaltskosten und Baukostenvergleiche für verschiedene Konstruktionsarten sind in SIA 102 ausdrücklich als Zusatzleistungen aufgeführt und als solche dem Architekten zusätzlich zu vergüten (vgl. SIA 102, Art. 5.3).

Anhand der neuen Arbeitsinstrumente Baukostenanalyse und Baukostenkennwerte wird es möglich, mit einem im Verhältnis zu den Baukosten bescheidenen zusätzlichen Aufwand sowohl die Kosten eines Bauvorhabens klar in den Griff zu bekommen als auch ein ausgeglichenes Kosten-Nutzen-Verhältnis zu erhalten. Dabei lassen sich Einsparungen erzielen, die ein Mehrfaches der Kosten des zusätzlichen Aufwands ausmachen können.

Adresse des Verfassers: *Martin Wright*, Baukostenplaner/Chartered Quantity Surveyor ARICS, Schweiz. Zentralstelle für Baurationalisierung CRB, Zentralstrasse 153, 8003 Zürich

Dieser Artikel gibt eine Zusammenfassung von Teilen einer in Vorbereitung stehenden Publikation «Kostenplanung: Anleitung für die Anwendung der Baukostenanalyse BKA zur Kostenplanung von Hochbauten», die im Herbst 1984 im CRB-Verlag erscheinen wird.

Literatur

[1] Norm SIA 116: Normalien für kubische Berechnung von Hochbauten, Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein SIA, Zürich, 1952 (1984 in Revision)
[2] Empfehlung SIA 416: Geschossflächen und Rauminhalte von Bauten, Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein SIA, Zürich, 1975 (1984 in Revision)
[3] Norm SIA 102: Ordnung für Leistungen und Honorare der Architekten, Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein SIA, Zürich 1984
[4] Baukostenanalyse BKA, SN 506 502, 1984*
[5] Baukostenkennwerte (erscheint 1985)*
[6] Baukostenplan BKP, SN 506 500, 1984*
[7] SIA-Dokumentation Nr. 63: Planen und Bauen mit funktionaler Leistungsbeschreibung, Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein SIA, Zürich, 1983
[8] Normpositionen-Katalog NPK*
[9] Bauhandbuch*
[10] Liegenschaftenkontenplan LKP, SN 506 501, 1977* und CRB-Liegenschaftenbuchhaltung, SKV, Zürich, 1977*

*Herausgabe und Bezug: CRB, Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung, Zürich