

# Erfahrungen mit der Elementmethode aus der Sicht einer Generalunternehmung

Autor(en): **Nardo, Giuseppe de**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **110 (1992)**

Heft 47

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-77990>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

haben einen hohen Stand erreicht. Sie gestatten das mit dem sehr umweltfreundlichen geschlossenen System «Kernreaktor» verbundene Risiko auf einen akzeptablen Wert zu reduzieren. Dies erfolgt durch eine möglichst zuverlässige Wahrnehmung der Sicherheitsfunktionen

- Beherrschen der Reaktorleistung
- Abfuhr der Nachwärme
- Rückhaltung radioaktiver Stoffe.

Das Image der Kernenergie leidet immer noch darunter, dass bei der Auslegung des Tschernobyl-Reaktors bezüglich der eminent wichtigen ersten Funktion konstruktive Todsünden begangen wurden. Die Hauptaufgabe wird denn auch weiterhin sein, markante Sicherheitsdefizite bei anderen potentiell «schwarzen Schafen» zu identi-

fizieren und zu beheben oder die betreffenden Reaktoren abzustellen. Dazu sind keine neuen Analysemethoden nötig, sondern «nur» die erforderlichen Finanzmittel.

Generell ist die Zurverfügungstellung der benötigten Ressourcen als ein Element der «Sicherheitskultur» erkannt worden. Diese umfasst jene Eigenschaften und Grundhaltungen aller Beteiligten, die der nuklearen Sicherheit Priorität verschaffen. Sie schliesst insbesondere auch die Fähigkeit ein, aus aufgetretenen Störungen und Vorläufereignissen die nötigen Schlussfolgerungen zu ziehen und damit die Sicherheit weiter zu erhöhen.

Solche Erkenntnisse fließen auch in die «evolutionäre» Entwicklungslinie der nächsten Generation von Reaktoren

ein, die die bisherigen Konzepte optimiert und selektiv selbsttätige (passive) Elemente für die Erfüllung von Sicherheitsfunktionen einsetzt. Während dafür die bisherigen Auslegungs- und Analysemethoden ausreichen, sind für die Entwicklung innovativer («revolutionärer») Kernreaktoren noch ergänzende Nachweisverfahren zu erarbeiten.

Ganz generell aber gilt: selbst die besten Methoden bringen wenig, wenn sie nicht auch praktisch zum Wohl der energiehungrigen Menschheit eingesetzt werden!

Adresse des Verfassers: Hans Fuchs, Dr. sc. techn., Colenco Power Consulting AG, Täferhof/Mellingerstr. 207, 5405 Baden. Ab Januar 1992: c/o ATEL, Bahnhofquai 12, 4601 Olten.

## Kostenplanung

# Erfahrungen mit der Elementmethode aus der Sicht einer Generalunternehmung

**Die Hauptfragen, die uns im Zusammenhang mit der Kostenermittlung unter Zuhilfenahme der Elementmethode gestellt werden, sind etwa die folgenden: Wie ist das Prinzip? Wann und für was die Elementmethode? Wie genau ist sie? Wie gross ist der Aufwand einer Kostenermittlung? Wo sind die Schwachstellen? Hat das Ganze Zukunft? Wir haben versucht, derartige Fragen zu beantworten und die mit der Elementmethode gemachten Erfahrungen weiterzugeben.**

## Prinzip

Die Gliederung einer Kostenermittlung nach Elementen mit der Elementkostengliederung EKG (Norm SN 506

VON GIUSEPPE DE NARDO,  
KÜSNACHT

502) spricht für sich selbst und zeigt ein klares Denken nach dem Verursacherprinzip. Das Ganze ist nichts Neues. Es ist ein Fragen nach den kostenverursachenden Bauteilen, ein Suchen nach Ursachen, warum und welche Kosten wo entstehen und welches die Einflussfaktoren sind.

Das war wahrscheinlich auch ein Grund, warum die Elementmethode bis vor kurzem Baukostenanalyse (BKA) hiess. Kosten analysieren heisst, diese zu untersuchen, nachdem sie bereits entstanden sind. So ist die Methode nicht zu verstehen: Sie muss von der er-

sten Idee an begleitend eingesetzt werden und in jeder Phase möglichst transparent sein.

## Wann und wozu

Das Bedürfnis und Bestreben, die Baukosten immer «im Griff» zu haben, verlangt nach einer Systematik. Die Elementkostengliederung bietet eine Methode an, die von der Struktur her immer gleich ist, jedoch im Genauigkeitsgrad den entsprechenden Projektphasen angepasst werden kann. Der Anwendungsbereich reicht von Nutzungsstudien, Machbarkeitsstudien bzw. Vorprojekten bis hin zum detaillierten Kostenvoranschlag.

## Phasengerechte Kostenermittlung durch stufenweises Vorgehen

Es ist entscheidend, die Methode von Anfang an, und nicht erst missbräuch-

lich am Schluss, als Instrument zur Überprüfung des Kostenvoranschlags anzuwenden. Allzuoft wurde ohne klare Ziel-, Zeit- und Kostenvorgaben drauflos gearbeitet. Das Resultat war Enttäuschung für alle am Projekt Beteiligten. Es ist deshalb von äusserster Wichtigkeit, dem Kostenfaktor in jeder Phase das nötige Gewicht zu verleihen.

## Genauigkeit

Die Kostengrobschätzung nach Kubikmetern ist angesichts des stark steigenden Anteils der Haustechnik und der lokalen Bauvorschriften untauglich geworden. Die Objekt-Einflussfaktoren wie Grösse, Funktion, Zeit, Qualität, Form, Komplexität und Markt können hier nur schlecht berücksichtigt werden.

Die jeweilige Bearbeitungsphase ist ein wesentlicher Faktor für die Beurteilung der Endkostenprognosen. Da geht es nicht um die Frage der Methode, son-

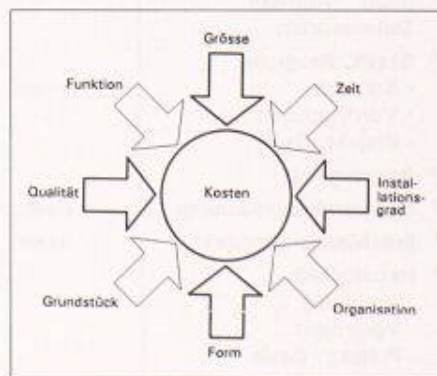


Bild 1. Die Einflussgrößen auf Bauaufgabe und Baukosten



	KOSTENSCHÄTZUNGEN			KOSTENBERECHNUNGEN		
Methode:	ELEMENTKOSTENBERECHNUNG EKG / CRB			Kostenvoranschlag nach Positionen (NPK) Erfahrungszahlen, Richtofferten	GU-Offerte traditionell nach Positionen NPK Unternehmerofferten, Submission	
	Nach Kubatur Fr./m3 SIA 116 Nach Fläche Fr./m2 SIA 416	Nach Hauptbezugsmengen und Makroelementen	Nach Elementen			Nach Berechnungselementen (Einheitspreisofferten)
Projektphase:						
Genauigkeit: (aus Kosten, zuzüglich Kostenabweichung aus Projektentwicklung I)	± 25%	± 15 - 20%	± 10 - 15%	± 5 - 10%	± 10%	± 3 - 5%
Bearbeitungszeit:	1 - 5 Tage	2 - 10 Tage	5 - 15 Tage	10 - 30 Tage	4 - 10 Wochen	6 - 12 Wochen
Honorar: (Aufwand) nach SIA 102	Zeittarif od. 0.5% Teilleistung	Zeittarif od. 1% Teilleistung	Zeittarif od. 3% Teilleistung	Zusatzleistung od. KV 7% TL	7% Teilleistung + ev. Projektmanagement	12% Teilleistung + ev. Projektmanagement

Tabelle 1. Kostengerechte Kostenermittlung

**GRUNDLAGEN:**

- Situation
- Beschriebe
  - Investitionsabsicht
  - Grobbaubeschrieb
  - Detail. Baubeschrieb
  - Raumbeschrieb
- Pläne:
  - 1:500
  - 1:200
  - 1:100
  - 1:50 Aufrisse
  - Detailstudien
- Statik, Baugrube
  - Konzept
  - Vordimension
  - Projekt, Devis
- Bauvorgang
- Baugrunduntersuchung
- Erschliessungsprojekt
- Haustechnik
  - Vorstudie
  - Vorprojekt
  - Projekt / Devis
- GU-Pflichtenheft

	Kubatur SIA 116 Fläche SIA 416	Hauptbezugsmengen	Elemente	Berechnungselemente	Kostenvoranschlag	GU-Offerte traditionell
Situation	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Beschriebe	ja	ja	ja	ja	ja	ja
- Investitionsabsicht	event.	event.	ja	-	-	-
- Grobbaubeschrieb	-	-	event.	ja	ja	ja
- Detail. Baubeschrieb	-	-	event.	ja	ja	ja
- Raumbeschrieb	-	-	-	-	-	-
Pläne:	ja	ja	event.	-	-	-
1:500	event.	event.	ja	event.	-	-
1:200	event.	event.	ja	ja	ja	ja
1:100	-	-	event.	event.	event.	event.
1:50 Aufrisse	-	-	event.	ja	ja	ja
Detailstudien	-	-	-	-	-	-
Statik, Baugrube	event.	event.	ja	ja	ja	ja
- Konzept	-	-	event.	ja	event.	ja
- Vordimension	-	-	-	event.	event.	ja
- Projekt, Devis	-	-	event.	ja	ja	ja
Bauvorgang	-	-	event.	ja	ja	ja
Baugrunduntersuchung	event.	event.	event.	ja	ja	ja
Erschliessungsprojekt	event.	event.	event.	ja	ja	ja
Haustechnik	-	event.	ja	-	-	-
- Vorstudie	-	-	event.	ja	ja	-
- Vorprojekt	-	-	event.	event.	event.	ja
- Projekt / Devis	-	-	-	event.	event.	ja
GU-Pflichtenheft	-	-	-	event.	event.	ja

Tabelle 2. Phasengerechte Kostenermittlung



dem um die Wahl der entsprechenden Kostenermittlungsart (grob, mittel, fein).

Die Genauigkeit der Kostenaussage ist abhängig von der Menge und der Genauigkeit der vorhandenen Grundlagen. Je besser also der Projektstand dem Endzustand entspricht, desto genauer fällt die Kostenermittlung aus. Entsprechend der Projektphase sind die Grundlagen gemäss Tabelle 2 die Mindestanforderung.

Es macht wirklich wenig Sinn, über Kosten, z.B. eines Türdrückers, zu debattieren, wenn das Baugrubenkonzept noch unklar ist. Oder schon über Genauigkeitsgrad und Phase zu rätseln, wenn für eine Kostenermittlung nur eine Woche zur Verfügung steht. Alles zur richtigen Zeit!

Die Erwartungen sind immer die gleichen: möglichst schnell, gut, effizient usw. Dass alle diese Forderungen nicht allein durch die «Methode» abgedeckt werden können, ist auch für den Nichtfachmann einleuchtend.

### Aufwand

Die notwendige Bearbeitungszeit einer Kostenermittlung ist aus der Tabelle 1 ersichtlich. Die Honorierung bzw. der Kostenaufwand für eine phasengerechte Erfassung der Anlagekosten kann sich, abgestützt auf die SIA-Norm 102, in der Grössenordnung gemäss den Angaben in Tabelle 1 bewegen.

Auf alle Fälle sollten die guten Ideen und Lösungen und nicht ihr Aufwand honoriert werden. Eine gute Voraussetzung sind erfahrungsgemäss Gesamtkonzepte. Erfahrungen mit einem Totalunternehmer-Team haben Planern, Bauökonomern und Bauherren gezeigt, dass die Zusammenarbeit mit einem klaren Ziel vor Augen schliesslich besser und günstiger (nicht nur im Sinne von Kosten) ist.

### Schwachstellen

Schwachstellen liegen nicht bei der Methode, sondern bei ihrer Anwendung. Wieder einmal ist der Mensch das schwächste Glied in der Ablaufkette. Jede Unternehmung muss über ein Projekt-Management-Team verfügen, das sich zum Ziel setzt, das Beste für das Projekt zu wollen. Voraussetzungen sind Fachkenntnisse, eine klare Kommunikation und Zielsetzungen, die in keinem Widerspruch zu den Bedürfnissen der Beteiligten stehen.

Das Ermitteln der Erstellungskosten ist zweifellos sehr wichtig. Die Unterhaltskosten sind jedoch nicht zu unterschätzen und müssen bei Projektanalysen mitberücksichtigt werden. So hat heute der «Bauökonom» im Planungsteam seinen festen Platz und ist nicht mehr wegzudenken.

Folgekosten aufgrund von Fehlscheidungen bei der Materialwahl, bei Statik- und Energiekonzepten, bei Umweltbelastungen und nicht zuletzt bei der Wahl der Planer und der Unternehmung sind ebenfalls nicht zu unterschätzen und können ein Mehrfaches der Erstellungskosten ausmachen. Auch hier ist Transparenz gefragt, um fatalen Folgen für Bauherr und Benutzer vorzubeugen.

### Persönliche Erfahrungen

Im folgenden Kapitel werden die persönlichen Erfahrungen des Schreibenden in einer Generalunternehmung dargestellt. Bereits in der ersten Hälfte der achtziger Jahre wurde die Entwicklung der Elementmethode (damals mittels BKA, heute mittels EKG) verfolgt. Anfang 1986 wurde ein Entwicklungsstand erreicht, bei dem mit der Schulung des Personals begonnen werden konnte. Seit Herbst 1986 wird die Methode, wenn von der Bauherrschaft nicht anders verlangt, konsequent angewendet. Dies gilt für alle Bereiche, d.h. von der Kostengrobschätzung für Nutzungsstudien bis hin zu den Kostenberechnungen für Generalunternehmer-Offerten bzw. -Werkverträge.

Anfangs erfolgte die Berechnung noch «von Hand» ohne Computerunterstützung. Bis Frühjahr 1992 wurde das BKA-2000-Programm der Firma BauCAD AG, Zürich, mit der alten Elementstruktur verwendet, anschliessend durch das Programm der Firma PBK AG, Pfäffikon, ersetzt und durch das elektronische Ausmasssystem EMU ergänzt. Um die Verbindung zu den Arbeitsgattungen nach BKP/CRB und den eigenen Datenbanken herzustellen, wurde die Methode in eine Tabellenkalkulation (z.B. Excel Microsoft) eingebunden.

Neben dem Kalkulationsteam besuchten auch die Ausführenden wie Projekt- und Bauleiter die Kurse «Kostenplanung mit der Elementmethode» des SIA/CRB/STV. Die Submissionen (Devis) werden nach Elementen gegliedert. Dies soll dem Bauleiter für seine Ausmasse und Kostenkontrolle eine Hilfe bieten. Viel Durchsetzungsver-

mögen und Überzeugungskraft sind nötig, um die Subunternehmer anzuhalten, ihre Abschlussrechnungen entsprechend auszustellen. Bis jetzt ist dies nicht gänzlich gelungen. Das Bedürfnis nach einer nach Elementen gegliederten Baukosten-Schlussabrechnung – für die Ergänzung der firmeneigenen Datenbanken – ist noch nicht ganz befriedigt.

Datenbanken und Analysen sind oft Geschichtsschreibung und müssen als solche betrachtet werden. Fremde Datenbanken sind nur beschränkt und mit Skepsis anwendbar. Baukostendaten beziehungsweise Kosten aus Bauhandbüchern sind sehr nützlich und dienen als «Kostengerippe». Flächenrelationen bzw. Flächenverhältnisse (z.B. Fassade/GF1, Verkehrs-/Nutzfläche usw.) sind für Projektbeurteilungen eine wichtige Grösse und machen wesentliche Aussagen über die Ökonomie der Bauten. Diese Grössen müssen individuell erarbeitet werden. Jeder Kostenplaner verfügt über seine «persönlichen» Auswertungen und Daten, mit denen er vertraut ist und die er entsprechend rasch interpretieren kann, um das Richtige herauszupflücken.

Die Erfahrung zeigte, dass qualitativ hochstehende Architektur nicht unbedingt teuer sein muss. Oft setzt man «gut = teuer», das gilt auch in der Baukunst nicht immer.

Um auf all die Fragen nach dem Wesen, Wo, Warum usw. eine Antwort geben zu können, bedarf es einer einfachen und klaren personellen und arbeitstechnischen Struktur. Mit der Elementkostengliederung konnte hier eine gute Stütze gefunden werden.

### Zukunft

Im Zeitalter der gesteigerten Bedürfnisse nach Information und Kommunikation gewinnt eine solche Methode immer mehr an Bedeutung. Das Anwenden der Elementmethode ist ein gutes Führungsmittel, das seitens der Planer als positives Element miteinbezogen werden sollte. Die Methode ist effizient und leicht verständlich.

Adresse des Verfassers: Giuseppe De Nardo, Leiter Kalkulation GU, AG Heinr. Hatt-Haller, Bühlstrasse 43, 8055 Zürich