

# Das Baukosten-Kennzahlensystem

Autor(en): **Meyer-Meierling, Paul / Hüttenmoser, Andreas / Christen, Kurt**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **116 (1998)**

Heft 49/50

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-79606>

## **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.

Paul Meyer-Meierling, Andreas Hüttenmoser, Kurt Christen, Zürich

## Das Baukosten-Kennzahlensystem

**Für Bauherren, Eigentümer und Verwalter von Bauten wird es immer wichtiger, in einer frühen Planungsphase verlässliche Aussagen über die zu erwartenden Kosten zu erhalten. Mit dem Baukosten-Kennzahlensystem wird es für Baufachleute und für Laien möglich, Baukosten schnell und in einer für die grundsätzliche Entscheidungsfindung ausreichenden Genauigkeit zu ermitteln.**

In der heutigen, von ökonomischen Randbedingungen stärker denn je geprägten Situation spielen verlässliche Angaben über Kosten bereits in der Phase der strategischen Planung eine wichtige Rolle. Während sich professionelle Investoren, Architekten, Ingenieure, Generalunternehmungen usw. mit Erfahrungswerten oder analytischen Methoden (z.B. der Grobdiagnose) einen Überblick über die zu erwartenden Kosten einer Neubaute oder einer Erneuerungsmassnahme machen können, sind diese Instrumente für viele - vor allem private Eigentümer oder Bewirtschafter von Immobilien - entweder nicht zugänglich oder in der Anwendung zu kompliziert und zeitaufwendig. An diese Zielgruppe der Investoren, Eigentümer oder Bewirtschafter von Immobilien richtet sich das Baukosten-Kennzahlensystem. Ohne bautechnische Vorkenntnisse können mit dessen Hilfe die minimalen Kosten von Neubauten abgeschätzt bzw. die voraussichtlichen Kosten für Erneuerungsmassnahmen definiert werden. Besonders in der Phase der strategischen Planung sind diese Daten von grosser Bedeutung, denn hier kann erfahrungsgemäss der grösste Einfluss auf das Projekt und damit auf die Kosten genommen werden.

Unter dem Titel «Kostenschätzung für die Erneuerung von Wohnbauten» hat das Bundesamt für Wohnungswesen eine vergleichende Zusammenstellung der wichtigsten Methoden und Programme der Schweiz publiziert (SI+A 39/1998). Unter den vorgestellten Methoden sind jedoch lediglich zwei, die in einer frühen Planungsphase und nur vom Baufachmann angewendet werden können.

Das Baukosten-Kennzahlensystem ergänzt diese Methoden. Seine Einfachheit

erlaubt es auch dem Laien, mit geringem Aufwand erste Kostenschätzungen vorzunehmen. Zudem deckt das System nicht nur den Bereich der Erneuerung, sondern auch jenen des Neubaus ab (Wohn-, Büro- und Gewerbebauten).

1

Neubau, Wohnen:  
Holzbausiedlung Au.  
Architekten Koeppel &  
Martinez, Widnau.  
Erstellungskosten  
Fr. 2500.-/m<sup>2</sup> HNF



2

Neubau, Wohnen:  
Altmattweg Strengel-  
bach, Architekt Hanne-  
s Ineichen, Luzern.  
Erstellungskosten:  
Fr. 2500.-/m<sup>2</sup> HNF



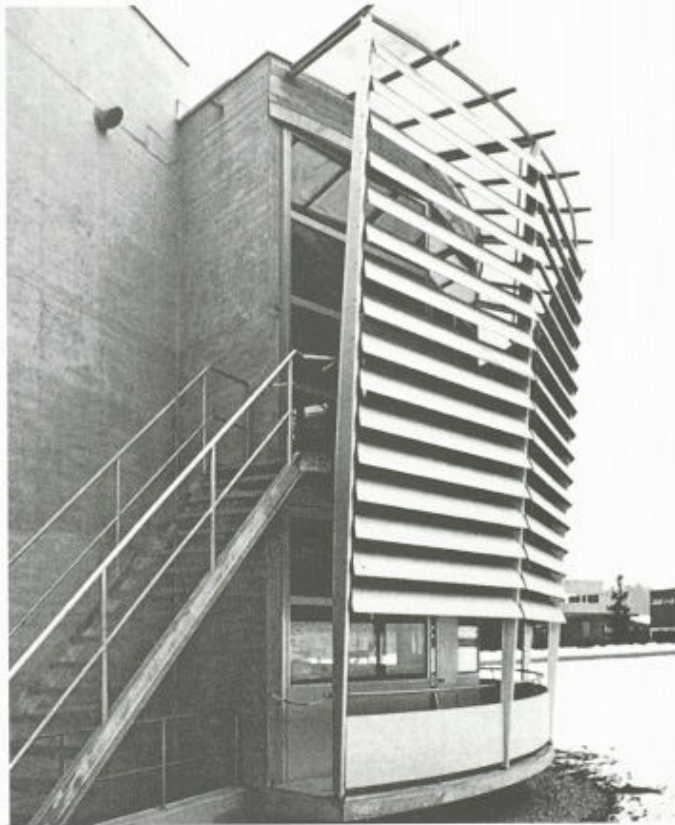
3

Neubau, Wohnen:  
Überbauung Fuchs-  
loch, Oberwil-Zug.  
Erstellungskosten:  
Fr. 2700.-/m<sup>2</sup> HNF



### Neubau mit Benchmark

Der Benchmark (=Bestwert) für Neubauten ist ein Flächenpreis, dessen Bezugsgrösse die Hauptnutzfläche ist, wie sie in der Norm SIA 416 definiert wird. Sie umfasst beim Wohnungsbau sämtliche Flächen, die unmittelbar zum Wohnen benötigt werden, d.h. grundsätzlich die Fläche hinter der Wohnungseingangstüre. Die Berechnung der Kosten erfolgt mit Hilfe weniger, gut nachvollziehbarer, von Hand auszufüllender Formblätter bzw. des



**ERNEUERUNGSKOSTEN**

**Kalkulationshilfe**

Gebäudeversicherungswert **Fr. 14'800'000** (aktueller GVW)

Erneuerung Bauteile	Bauteil-Anteil	Bauteil-Neuwert	Eingriffs-grad	Kosten der Massnahmen
Rohbau	42.0%	6'200'000	0%	-
Steldach	4.0%	590'000	40%	240'000
Fassade	2.5%	370'000	30%	110'000
Fenster	6.0%	890'000	30%	270'000
Wärmeerzeugung	1.5%	220'000	180%	400'000
Wärmeverteilung	3.5%	520'000	150%	770'000
Sanitär	7.0%	1'030'000	100%	1'030'000
Elektro-Anlagen	5.0%	740'000	75%	550'000
übrige Technik	1.0%	150'000	0%	-
Ausbau Oberflächen	6.0%	890'000	90%	800'000
Ausbau Substanz	21.5%	3'170'000	85%	2'700'000
Zusätzliches	Fassadengerüst		5% GVW	70'000
	Instandhaltung nicht betroffener Bauteile			-
	bewährte Liegenschaft		10% Zuschlag	690'000
	neue Anlagen (Lift etc)			-

**Kosten der vorgesehenen Massnahmen total Fr. 7'630'000**

5

Kalkulationshilfe für die Gebäudeerneuerung

4

Neubau, Gewerbebau: Buchbinderei Burkhardt, Mönchaltorf. Architekt Theo Hotz, Zürich. Erstellungskosten: Fr. 1700.-/m<sup>2</sup> NF (mit Grundausbau)

EDV-Programms. Die minimalen Erstellungskosten für eine Wohnbaute lassen sich also direkt aus der Wohnfläche ermitteln. Diese lässt sich ihrerseits aus dem Raumprogramm ableiten oder - bei einem konkreten Grundstück - aufgrund der gesetzlich vorgeschriebenen Ausnützungsziffern mit einer Faustregel ermitteln.

Der Flächenpreis umfasst die Erstellungskosten einer Baute, d.h. die Kosten

für die Vorbereitungsarbeiten, das Gebäude, die Baunebenkosten und die Kosten für die Umgebungsgestaltung. Für zusätzliche Kosten (wie etwa für Parkierung, Wintergärten, alternative Energieerzeugung usw.) werden, aufgrund von Erfahrungszahlen, Kostenrichtwerte angegeben. Für die gesamte Kostenschätzung bzw. Budgetierung können zu den Erstellungskosten die Landkosten addiert und

damit die voraussichtlichen, minimalen Anlagekosten eines gewünschten Raumprogramms ermittelt werden.

Der Benchmark gilt für alle Bautypen, unabhängig von Dachform, Konstruktionsart, Geschosszahl, Lage, Grösse der Überbauung oder Ausstattung, solange das Volumen des Baukörpers einfach ist und nicht übermässig viel Fläche für die Erschliessung, die Nebenräume usw. be-

6

Berechnungsbeispiel für Wohnbauten: Überbauung Fuchsloch, Oberwil-Zug. Kuhn Fischer Partner Architekten AG, Zürich

7

Beispiel eines Bauteils: Fenster



<b>Basiswert für Wohnbauten in Fr./m2 HNF (Benchmark)</b>	<b>Fr. 2'700</b>
---	------------------

Total HNF des Objektes in m2:	m2 3'965	<b>Fr. 10'706'000</b>
-------------------------------	----------	-----------------------

Extras	<b>Fr. 744'000</b>
--------	--------------------

Alternative Energienutzung	Fr.
Wintergärten	Fr.
Spezielle Erschliessung	Fr.
weitere:	Fr.
Lift	Fr.

Parkierung	Anzahl	Kosten/PP	Fr.
Geschlossene Garagebox oder Tiefgarage	31	Fr. 24'000	Fr. 744'000
Gedeckter Unterstand		Fr. 15'000	Fr. 0
Offener Parkplatz		Fr. 4'000	Fr. 0

<b>Voraussichtliche, minimale Erstellungskosten dieses Objektes</b>	<b>Fr. 11'450'000</b>
---	-----------------------

<b>Landkosten</b>	<b>Fr. 2'981'680</b>
-------------------	----------------------

<b>Total voraussichtliche, minimale Anlagekosten</b>	<b>Fr. 14'431'680</b>
--	-----------------------

nötigt wird. Als Referenz für Wohnbauten dienen drei Beispiele, welche im Anhang der Arbeit detailliert dokumentiert werden (Pläne, Baubeschrieb, Fotos, Projektdaten).

Für Büro- und Verwaltungsbauten sowie Gewerbe- und Industriegebäude gelten grundsätzlich die gleichen Voraussetzungen wie bei Wohnbauten, nur sind die Bezugsflächen anders gewählt. Für den Bürobau wurde die Nutzfläche (gemäss SIA 416) verwendet, weil sie im allgemeinen der vermietbaren Fläche entspricht.

Beim Industriebau werden zwei verschiedene Benchmarks definiert. Erstens sind es die Kosten pro Quadratmeter Geschossfläche (SIA 416), wobei ausschliesslich die Kosten für die Gebäudestruktur (Böden, Decken usw.) und die Gebäudehülle berücksichtigt sind. Die Kosten für die Betriebseinrichtungen sind vom Benutzer einzutragen, da sie nicht über einen Benchmark erfasst werden können. Zweitens werden die Kosten pro Quadratmeter Nutzfläche definiert, wobei neben der Tragstruktur und Gebäudehülle auch die Kosten für den Grundausbau inbegriffen sind. Dieser Benchmark gelangt vor allem dann zur Anwendung, wenn ein Gebäude vermietet wird und die Mieter die Kosten für den Ausbau teilweise übernehmen.

#### Erneuerung mit Kostenrichtwert

Bei Erneuerungen ist die Situation wesentlich komplexer als bei Neubauten: Nicht nur der Zustand der einzelnen Bauten und Bauteile, sondern auch der gewünschte Zielstandard, in den das Gebäude überführt werden soll, unterscheiden sich. Zudem stammen die Gebäude aus verschiedensten Epochen und stehen in verschiedenen Stadien ihres Lebenszyklus. Aus diesen Gründen wurde darauf verzichtet, für die Kostenermittlung Benchmarks zu verwenden, denn jedes Objekt bildet einen Einzelfall, der kaum referenziert werden kann. Stattdessen wird der Begriff des Kostenrichtwerts eingeführt.

Jedes Gebäude wird in zwölf Bauteile gegliedert: Rohbau; Steildach; Flachdach; Fassade; Fenster; Wärmeerzeugung; Wärmeverteilung; Sanitär; elektrische Anlagen; übrige Technik; Ausbau Oberflächen und Ausbau Substanz. Der anteilmässige Wert der einzelnen Bauteile am ganzen Gebäude variiert je nach Bautyp und kann in den entsprechenden Tabellen abgelesen werden.

Für das Baukosten-Kennzahlensystem wurden die Instandsetzungskosten in fünf Gruppen von Bau-Zuständen eingeteilt, welche pro Bauteil von defekt (nicht funktionsfähig) bis zu neuwertig reichen. Für den gewünschten, neuen Zustand (Zielstandard) wurden drei Kategorien definiert, nämlich der *Zielstandard hoch* (Standardverbesserung gegenüber dem heutigen Zustand), *mittel* (Wiederherstellen des ursprünglichen Zustandes) und schliesslich *tief* (örtliche Reparatur der schadhaften Teile). Damit stehen für jedes Bauteil insgesamt fünfzehn Zustands-Zielstandard-Varianten zur Verfügung, mit welchen die gewünschten Massnahmen charakterisiert werden können. Für jede dieser Varianten ist das Verhältnis der Kosten im Vergleich zum Neuwert des einzelnen Bauteils definiert.

Das Vorgehen bei der Ermittlung der Kosten von bestimmten Erneuerungsmassnahmen an einem Gebäude sieht folgendermassen aus: Als erster Schritt wird aus den Unterlagen der Gebäudeversicherung der aktuelle Gebäudeversicherungswert ermittelt. Anschliessend werden die von der Massnahme betroffenen Bauteile auf ihren Zustand hin untersucht und der gewünschte Zielstandard in der Tabelle bestimmt bzw. die Kosten der Massnahme in Prozenten des Neubauwerts aus der entsprechenden Tabelle abgelesen. Aufgrund der Verteilung des Werts des Bauteils am ganzen Gebäude können nun die Kosten der Massnahmen addiert werden. Zu diesen Kosten wird ein Betrag für die Instandhaltung nicht betroffener Bauteile, die Kosten für allfällige zusätzliche Anlagen, ein allfälliges Fassadengerüst und ein Zuschlag für die Erneuerung von bewohnten Gebäuden addiert.

Die Genauigkeit des Resultats liegt in der Praxis bei rund 20%, was in der Phase der strategischen Planung und in Anbetracht des geringen zeitlichen Aufwandes (3-4 Stunden pro Objekt) für die Entscheidungsfindung ausreicht.

Beide Instrumente, der Benchmark für Neubauten und die Kostenrichtwerte für Erneuerungen, können die Kompetenz des Bauherrn wesentlich erhöhen. Somit kann er bereits in der Phase der strategischen Planung richtige Entscheidungen treffen und die Projektdefinition mit dem nötigen Wissen angehen. Für alle folgenden Schritte im Planungs- und Bauprozess ist das Fachwissen und das Know-how von

Architekten, Ingenieuren und Ausführenden notwendig, um die Vorgaben in die Praxis umzusetzen oder sie allenfalls kritisch zu hinterfragen. Aufbauend auf die Resultate der Untersuchung müssen die Kosten in einem weiteren Schritt von Baufachpersonen - z.B. mit der Grobdia-gnose (IP Bau), Epiqr (EPFL-ITB Lausanne) oder Duega (CRB, Zürich) - weiter verfeinert, konkretisiert und in ein Projekt überführt werden.

Das Baukosten-Kennzahlensystem wurde 1997 im Auftrag der Kommission für Technologie und Innovation im Rahmen des Programms Effizienzpotentiale der Schweizer Bauwirtschaft (Effi Bau) von einer Arbeitsgruppe unter der Leitung von Paul Meyer-Meierling erarbeitet. Es greift für die Erneuerung auf die Modellrechnung der Methode Schröder (jetzt Stratus; Basler & Hofmann Ingenieure AG, Zürich) zurück. Darin wird für verschiedene Bauteile ein charakteristisches Alterungsverhalten beschrieben. Aus der Modellrechnung lassen sich ausserdem der Zeitwert des Bauteils in bezug auf seinen Neuwert und der ideale Instandsetzungszeitpunkt ableiten. Mit Hilfe des Computerprogramms können alle im Bericht beschriebenen Berechnungen durchgeführt werden.

Die Publikation zum Baukosten-Kennzahlensystem kann zum Preis von Fr. 80.- bestellt werden bei: Professur Paul Meyer-Meierling, HIL D 65.1, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich, Telefon 01/633 20 96; Fax 01/633 10 92; E-Mail: bkks@hbt.arch.ethz.ch. Die EDV-Version (CD Windows/Mac, d/f) mit einer Begleitbroschüre erscheint im Dezember 1998. Sie kann zum Preis von Fr. 87.- an obiger Adresse, ETH Hönggerberg, bestellt werden.

#### Adressen der Verfasser:

Paul Meyer-Meierling, Prof., Architektur und Baurealisation, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich.  
Andreas Hüntenmoser, dipl. Arch. ETH SIA, 9323 Steinach. Kurt Christen, dipl. Arch. ETH SIA, 8340 Hinwil-Hadlikon