

Der Weg zur transparenten Kostenermittlung und zu verlässlichen Kostenkennwerten.

TEXT: CHRISTIAN STOY / CHRISTOF MESSNER

Die mit einem Kostenkennwert verbundenen Informationen sind eine entscheidende Voraussetzung für seinen Einsatz bei der Kostenermittlung. Der Objektarten-Katalog OAK enthält eine Sammlung von Objektdokumentationen mit Kostendaten und Kennwerten. Er unterstützt Planer, Bauherren und Unternehmer mit detaillierten Auswertungen auf der Basis des Baukostenplans Hochbau in der Planung.

Planer haben eine Vielzahl von Aufgaben zu erfüllen. Die Kostenermittlung einer baulichen Massnahme ist sicher eine der Hauptaufgaben, da sie innerhalb der Honorarordnungen prominent verankert und von grosser Relevanz für den Auftraggeber ist. Die Möglichkeiten der Kostenermittlung sind in diesem Zusammenhang vielfältig, wobei sie meist auf einer einfachen Gleichung beruhen:

Kostenkennwert \times Bezugsgrösse = Kosten

Die Kostenermittlung ist demnach mindestens von der korrekten Ermittlung der Mengen bzw. Bezugsgrössen und der Kostenkennwerte abhängig. In diesem Zusammenhang sind bei der Entscheidung, ob ein Kostenkennwert direkt oder modifiziert übernommen werden kann, grundsätzlich die relevanten Kosteneinflussfaktoren (wie Grösse, Form, Qualität und Komplexität) zu berücksichtigen. Darüber hinaus sind insbesondere für Kostenermittlungen bei Altbaumassnahmen weitere Kosteneinflüsse wie Baujahr, Bauzustand, Grundrissveränderungen, Tragwerkseingriffe, Nutzungsänderungen usw. zu beachten. Je nach Differenzierungsgrad des zu bestimmenden Kostenkennwerts erhalten die genannten Kosteneinflussfaktoren mehr oder weniger Gewicht.

Die mit einem Kostenkennwert verbundenen Informationen sind demnach eine entscheidende Voraussetzung für seinen Einsatz bei einer Kostenermittlung.

Christian Stoy, Prof. Dr., ist Leiter des Instituts für Bauökonomie an der Universität Stuttgart.

Christof Messner, dipl. Arch. ETH, ist Redaktor und Produktgestalter bei CRB.

lung. Dabei gilt es, dem Grundsatz: «Ein Kennwert ist ein Wert, den ich kenne!» zu folgen. Vor diesem Hintergrund wird verständlich, dass insbesondere aussagekräftige Beschreibungen erforderlich sind, um einen Kennwert beurteilen zu können. Diese Forderung ist bei der Entwicklung des Objektarten-Katalogs OAK berücksichtigt worden. Jedem Kennwert ist eine ausführliche Beschreibung zugeordnet und auch bei der Darstellung einer Kennwertauswertung wird immer wieder auf die Einflussfaktoren Bezug genommen.

Dokumentationen von Einzelobjekten im Objektarten-Katalog OAK

Der Objektarten-Katalog OAK ist eine Datensammlung, die Einzeldokumentationen schweizerischer Wohnbauten unter anderem mit Kostenkennwerten und Beschreibungen auf der Basis des Baukostenplans Hochbau bereitstellt (siehe Abbildung 1).

Die einheitlich und übersichtlich erfassten Beschreibungen und Kennwerte können beispielsweise für die Schätzung des Finanzbedarfs und für die Kostengrob-schätzung in frühen Planungsphasen herangezogen werden. Darüber hinaus sind die Kostenkennwerte aber auch für die Plausibilisierung von detaillierten Kostenermittlungen – wie Kostenschätzung oder Kostenvoranschlag – sowie für die Kostenkontrolle und -steuerung geeignet.

Neben den Kostenkennwerten und deren Beschreibungen können dem Objektarten-Katalog OAK aber auch Mengen- und Energiekennwerte entnommen

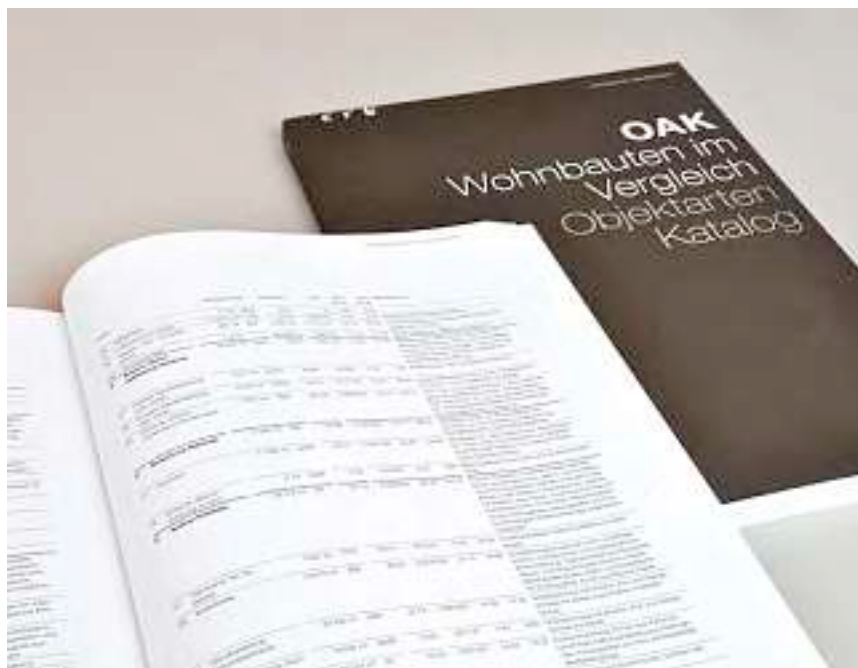


Abbildung 1: Objektspezifische Kennwerte mit Beschreibungen am Beispiel einer Objektdokumentation des Objektarten-Katalogs OAK.

werden. Die Mengenkennwerte orientieren sich – wie die Definitionen der Kostenkennwerte – am Baukostenplan Hochbau bzw. an der Norm SIA 416 «Flächen und Volumen von Gebäuden». Die dargestellten Kennwerte sind dabei vor allem für die Beurteilung der Flächenwirtschaftlichkeit anwendbar, die z.B. beim Variantenvergleich im Rahmen des Wettbewerbs zu berücksichtigen ist. Die Energiekennwerte können den Planer bei der Entwicklung des geeigneten Energiekonzepts unterstützen und zeigen darüber hinaus einen direkten Bezug zu den Kosten und zu den Beschreibungen auf. Sie helfen dem Architekten und anderen Planungsbeteiligten, neben den monetären Grössen auch die energetisch relevanten Zusammenhänge bei ihrer Entscheidungsfindung zu berücksichtigen. Die dargestellten Energiekennwerte dienen somit der ganzheitlichen Planung, wie sie aktuell unter dem Stichwort «Nachhaltiges Planen und Bauen» diskutiert wird.

Statistische Objektkennwerte des Objektarten-Katalogs OAK

Neben den Einzeldokumentationen mit den Beschreibungen, Mengen-, Kosten- und Energiekennwerten sind dem Objektarten-Katalog OAK auch vergleichende Auswertungen zu entnehmen. Dabei sind die 12 Einzeldokumentationen in zusammengefasster Form hinsichtlich der jeweiligen Mediane und

Objekt	GF m ²	Anlagekosten		Erstellungskosten		Bauwerkskosten	
		CHF/m ² GV	CHF/m ² GF	CHF/m ² GV	CHF/m ² GF	CHF/m ² GV	CHF/m ² GF
Haus Etzel	319	1'475	4'531	926	2'845	573	1'760
Haus Im Bungert	282	1'222	4'088	1'137	3'801	725	2'423
Doppelhaus Köschenrüti	435	1'304	3'948	893	2'705	568	1'719
Triplexhaus Bernstrasse	759	1'279	3'666	1'112	3'187	797	2'285
Mehrfamilienhaus Hohmoos	5'036	716	2'011	650	1'826	413	1'160
Wohnüberbauung Pilgerstrasse	12'220	492	1'460	458	1'357	331	983
Wohnüberbauung Haldenächer	8'930	735	2'042	683	1'897	472	1'313
Wohnüberbauung Stiglenstrasse	12'397	859	2'419	654	1'840	427	1'201
Wohnüberbauung Im Dorf	18'141	489	1'447	456	1'349	309	913
Wohnüberbauung Neuhof	26'144	553	1'577	514	1'465	389	1'110
Wohnüberbauung Brunnenhof	18'535	638	2'055	594	1'912	395	1'272
Wohnüberbauung Werdwies	31'941	735	2'276	685	2'119	449	1'389
unteres Quartil (Q1)		620	1'900	570	1'740	390	1'150
Median (Me)		740	2'170	670	1'910	440	1'290
Mittelwert		880	2'630	730	2'190	490	1'460
oberes Quartil (Q2)		1'240	3'740	900	2'740	570	1'730

Abbildung 2: Beispiel für eine vergleichende Auswertung: Anlage-, Erstellungs- und Bauwerkskostenkennwerte (Beispiel aus Objektarten-Katalog OAK).

Quartile ihrer Mengen-, Kosten- und Energiekennwerte dargestellt (siehe Abbildung 2).

Eine tiefergehende Auswertung findet sich hinsichtlich der Energie- und vor allem der Kostenkennwerte auf der Ebene Elementgruppe. Hierbei werden die Einzeldokumentationen beispielsweise hinsichtlich ihres Kostenkennwerts auf der Ebene Elementgruppe beurteilt und zusätzlich werden Hinweise gegeben, die die jeweilige Höhe des Kennwerts erklären helfen (siehe Abbildung 3). Durch die einheitliche Darstellung dieser Auswertungen ist es möglich, einerseits einen schnellen Überblick über die Kennwerte des Objektarten-Katalogs OAK und andererseits ein «Gefühl» für die Kennwerte zu erhalten. Die Auswertungen unterstützen den Anwender bei der Auswahl und vor allem bei der möglichen Modifikation eines Objektkennwerts aus dem Objektarten-Katalog OAK.

tungen ist es möglich, einerseits einen schnellen Überblick über die Kennwerte des Objektarten-Katalogs OAK und andererseits ein «Gefühl» für die Kennwerte zu erhalten. Die Auswertungen unterstützen den Anwender bei der Auswahl und vor allem bei der möglichen Modifikation eines Objektkennwerts aus dem Objektarten-Katalog OAK.

C Konstruktion Gebäude							
Objekt	CHF/m ² GF	C1	C2	C3	C4	C5	Beschreibung/Kosteneinflussfaktoren
Haus Etzel Hombrechtikon	678	●	●	-	○	○	Kanalisation Gebäude; Stahlbeton-Bodenplatte; Stahlbeton-, Backstein- und Kalksandsteinwände; Stahlbeton- und Holzdecke, vorfabrizierte Holztafelwände, Treppe aus Beton und Holz, Balkonkonstruktion aus Holz, Dach in Holztafelbauweise; ergänzende Leistungen. Hoher Kostenkennwert für die Hauptgruppe Konstruktion Gebäude (C). Über 80% der Kosten in den Elementgruppen Wandkonstruktion (C2) und Decken-, Dachkonstruktion (C4): • Fundament (C1) und Wandkonstruktion aufgrund der Bauweise (C2) mit hohen Kostenkennwerten • geringer Kostenkennwert bei Ergänzende Leistung zu Konstruktion (C5)
Haus Im Bungert Steinmaur-Sünikon	950	●	○	-	●	●	Magerbeton, Bodenplatte; Aussenwände gegen Terrain und in Umgebung reichend aus Stahlbeton; Holzrahmenkonstruktion (einschliesslich Dämmung) der Aussenwände über Terrain und der Innenwände; Decken- und Dachkonstruktion aus Holz (einschliesslich Dämmung); Durchbrüche und Schlütze. Hoher Kostenkennwert für die Hauptgruppe Konstruktion Gebäude (C). Über 80% der Kosten in den Elementgruppen Wandkonstruktion (C2) und Decken-, Dachkonstruktion (C4): • Decken-, Dachkonstruktion (C4) aus Holz einschliesslich Dämmung, Fundament (C1) und Ergänzende Leistung zu Konstruktion (C5) mit hohen Kostenkennwerten • überdurchschnittlich viel Bodenplatten- (C1) und Wandfläche (C2)

Abbildung 3: Kennwertvergleich mit Beschreibung der Kosteneinflussfaktoren (Beispiel aus Objektarten-Katalog OAK).

Kostenermittlung mit dem Objektarten-Katalog OAK.

TEXT: CHRISTIAN STOY / CHRISTOF MESSNER

Der Objektarten-Katalog OAK ist eine Datensammlung, die Einzeldokumentationen schweizerischer Wohnbauten mit Kostenkennwerten und Beschreibungen auf der Basis des Baukostenplans Hochbau bereitstellt.

Das nachfolgende Beispielprojekt liefert einen Einblick in die Anwendungsmöglichkeiten des Objektarten-Katalogs OAK. In Tabelle 1 findet sich die Baubeschreibung, die auf das Bauwerk begrenzt ist, dessen Kosten beispielhaft zu ermitteln sind. Es handelt sich um ein Einfamilienhaus, das teilweise als Holzkonstruktion ausgeführt und darüber hinaus mit Erdsonden, kontrollierter Wohnlüftung und dgl. ausgestattet ist.

Die Ermittlung basiert auf der ersten Ebene des Baukostenplans Hochbau. Der Ablauf folgt den sechs Arbeitsschritten:

1. Zusammenstellung der Grundlagen
2. Beschreibung des Projekts und der Kostengruppen
3. Ermittlung der Mengen
4. Ermittlung der Kostenkennwerte
5. Prüfung der Plausibilität
6. Darstellung der Ergebnisse

Nachfolgend wird vor allem auf die Ermittlung der Kostenkennwerte eingegangen.

Ermittlung der Kostenkennwerte

Nach der Zusammenstellung der einheitlichen Grundlagen und der Beschreibungen sind für das Beispielprojekt die Mengen zu ermitteln (siehe auch Tabelle 2). Hervorzuheben ist dabei, dass die Mengen bzw. Bezugsgrößen des Baukostenplans Hochbau auf allen Ebenen definiert sind und deren korrekte Ermittlung durch ein nachvollziehbares Ausmass entscheidend zum Ergebnis der Kostenermittlung beiträgt.

Die anschliessende Ermittlung des Kostenkennwerts beruht auf Kosteninformationen aus dem eigenen Büro – diese

Kostengruppe	Beschreibung
C Konstruktion Gebäude	Kanalisation Gebäude; Stahlbetonbodenplatte; Stahlbeton-, Backstein- und Kalksandsteinwände; Stahlbetondecke, vorfabrizierte Holztafelwände, Balkonkonstruktion, Dach in Holztafelbauweise; ergänzende Leistungen.
D Technik Gebäude	Starkstromanlage, Leuchten und Lampen, Schwachstrominstallation; Erdsonden-Wärmepumpe, Heizleitungen, Fussbodenheizung; Komfortlüftungsanlage; Sanitärapparate, Leitungen.
E Äussere Wandbekleidung Gebäude	Wärmedämmung und Abdichtungen unter Terrain; Fassaden-dämmverbundsystem im Erdgeschoss-, Holzverkleidung im Obergeschoss; Wohnungsfenster und Balkontüren, Eingangstüre, Raffstoren, Knickarmmarkisen.
F Bedachung Gebäude	Dachrandabschlüsse, Flachdachabdichtung mit Kautschukbahnen, Begrünung; Oberlichter.
G Ausbau Gebäude	Trennwände; Türen; Parkett- und Natursteinbodenbelag; Anstrich, Wandbekleidungen Naturstein; Einbauten; Schutzeinrichtungen; ergänzende Leistungen.

Tabelle 1: Baubeschreibung nach Baukostenplan Hochbau für das Beispielprojekt.

sind im Allgemeinen am besten geeignet – oder auf vielerorts anzutreffenden Informationen auf dem Markt, z.B. Randnotizen zu Architektur- und Projektpräsentationen in Fachzeitschriften bis hin zu professionell aufbereiteten Kostenkennwert-Sammlungen. Für die hier dargestellte beispielhafte Ermittlung wird mit dem Objektarten-Katalog OAK gearbeitet. Aufgrund der Objektart des Beispielprojekts – Einfamilienhaus – bietet sich dafür vor allem das Heranziehen der folgenden Einzeldokumentationen an:

- Haus Etzel
- Haus Im Bungert
- Doppelhaus Köschenrüti
- Triplexhaus Bernstrasse

Die Auseinandersetzung mit den Kostenkennwerten der Einzeldokumentationen erfolgt vor allem anhand der Beschreibungen und der vergleichenden Auswertungen des Objektarten-Katalogs (siehe beispielhaft Abbildung 3). Hierbei sind die jeweiligen Kosteneinflussfaktoren zu den Kennwerten zu prüfen und es ist die Dokumentation auszuwählen, die zum eigenen Projekt passt. Dieser Kennwert ist dann direkt bzw. in modifi-

zierter Form zu übernehmen. Natürlich wird das ausgewählte Projekt niemals zu 100% passen, aber die wesentlichen Einflussfaktoren sollten übereinstimmen. Dabei kann es sich unter Umständen auch herausstellen, dass mehrere Einzeldokumentationen geeignet sind. In diesem Fall kann beispielsweise der Median- oder Mittelwert gewählt werden, der sich aus den ausgewählten Einzeldokumentationen und deren jeweiligen Kennwerten ergibt.

Anhand der vergleichenden Auswertungen, wie sie in Abbildung 3 dargestellt sind, kann beispielsweise ein Kennwert für die Hauptgruppe «C Konstruktion Gebäude» gewählt werden. Aufgrund der Objektart bieten sich hier Kostenkennwerte zwischen 678 und 950 CHF/m² Geschossfläche an, wie sie für die oben genannten vier Vergleichsobjekte anzutreffen sind. Die Beschreibungen und Darstellungen der Einflussfaktoren verdeutlichen weiter, dass insbesondere das Haus Etzel mit seinem Kennwert von 678 CHF/m² Geschossfläche für die hier dargestellte Beispielermittlung heranzuziehen ist. Dieses Vergleichsobjekt mit seiner Fundament-, Wand-,

Kostengruppe	Einheit	Bezugsgrösse	Menge	Kennwert	Kosten	Verteilung
C Konstruktion Gebäude	m ²	Geschossfläche	275	680	187'000	34%
D Technik Gebäude	m ²	Geschossfläche	275	440	121'000	22%
E Äussere Wandbekleidung Gebäude	m ²	Aussenwandfläche	350	250	87'500	16%
F Bedachung Gebäude	m ²	Dachfläche	140	160	22'400	4%
G Ausbau Gebäude	m ²	Geschossfläche	275	470	129'250	24%
C-G Bauwerkskosten	m²	Geschossfläche	275	1'990	547'000	100%

Tabelle 2: Bauwerks-Kostenermittlung für das Beispielprojekt (Auszug).

Decken- und Dachkonstruktion ist nahezu identisch mit dem Beispielprojekt. Der Kennwert wird deshalb in leicht gerundeter Form mit einem Betrag von 680 CHF/m² Geschossfläche übernommen (siehe Tabelle 2).

Auf diese Weise wird für jede Hauptgruppe der projektspezifische Kostenkennwert bestimmt (siehe Tabelle 2). Nach der Multiplikation mit der zugeordneten Bezugsmenge ergibt sich der Kostenbetrag je Hauptgruppe, der wiederum zu den Bauwerkskosten summiert und gerundet wird. Um die Nachvollziehbarkeit der Kostenkennwertermittlung zu erhöhen, empfiehlt es sich beispielsweise ergänzend zur Baubeschreibung, einen Hinweis zu den jeweiligen Einzeldokumentationen zu geben, die zur Kennwertermittlung beigetragen haben.

Die dargestellte Ermittlung kann in Teilbereiche detailliert werden, falls die Informationen (vor allem Mengenangaben) vorhanden sind und damit das Ermittlungsergebnis konkretisiert werden kann. So würde sich gegebenenfalls beim vorliegenden Beispielprojekt anbieten, die kostenrelevante Hauptgruppe «C Konstruktion Gebäude» (Anteil von 34% an den Bauwerkskosten) auf der Ebene Elementgruppe zu betrachten, wobei ebenfalls die Einzeldokumentationen des Objektarten-Katalogs OAK herangezogen werden können:

- C1 Fundament mit der Bodenplattenfläche
- C2 Wandkonstruktion mit der Wandfläche
- C3 Stützenkonstruktion mit der Stützenlänge
- C4 Decken-, Dachkonstruktion mit der Decken- und Dachfläche
- C5 Ergänzende Leistung zu Konstruktion mit dem Prozent von D (Technik Gebäude)

Plausibilisierung der Ermittlungsergebnisse

Der Objektarten-Katalog OAK kann im Anschluss an die oben dargestellte Kennwertermittlung auch zur Plausibilisierung der Ergebnisse herangezogen werden, wobei unterschiedliche Vorgehensweisen gewählt werden können. Nachfolgend werden drei Beispiele kurz beschrieben:

- Plausibilisierung der Mengen
- Plausibilisierung der Kostenkennwerte
- Plausibilisierung des Kostengefüges

Um die Mengen plausibilisieren zu können, werden die Formquotienten und Verhältniswerte der Mengen (wie Aussenwandfläche/Geschossfläche oder Dachfläche/Geschossfläche) mit den entsprechenden Werten vergleichbarer Objekte aus dem Objektarten-Katalog OAK verglichen. Sollten sich grössere Abweichungen zeigen, sind die Mengenermittlungen zu überprüfen bzw. die Abweichungen zu begründen.

Bei der Prüfung der Kostenkennwerte kann ebenfalls auf den Objektarten-Katalog OAK zurückgegriffen werden. So besteht beispielsweise die Möglichkeit, eine zweite Kostenermittlung mit einem anderen Verfahren durchzuführen (z.B. Berechnung mithilfe des m³-Gebäudevolumens nach SIA 416 oder mithilfe von Nutzeinheiten). Bei dieser Prüfung ist, wie bei der oben beschriebenen Kostenermittlung, darauf zu achten, dass mit einheitlichen Kostenständen gearbeitet wird. Um dies zu gewährleisten, ist allfällig eine Indexierung der Kostendaten vorzunehmen.

Das Kostengefüge einer Kostenermittlung zu überprüfen, kann ebenfalls mithilfe der Einzeldokumentationen durchgeführt werden. Dabei steht die prozentuale Kostenverteilung (je Haupt-

gruppe beispielsweise bezogen auf die Bauwerkskosten, siehe Spalte «Verteilung» in Tabelle 2) im Mittelpunkt. Sie wird vergleichbaren Objekten gegenübergestellt, um dadurch Abweichungen identifizieren und im Weiteren hinterfragen zu können.

Auf der dargestellten Kostenermittlung baut die Kostenkontrolle und -steuerung auf, die ebenfalls als wesentliche Bestandteile der Kostenplanung zu sehen sind. Darüber hinaus wird diese erste Ermittlung im Rahmen der weiteren Planungsphasen fortgeschrieben, indem sie detailliert wird. Auch dazu bietet der Objektarten-Katalog OAK eine Grundlage, indem er Kennwerte auf der Ebene Elementgruppe des Baukostenplans Hochbau liefert, die für die Kostengrobschätzung herangezogen werden können.