

# MAS Digitales Bauen CAS Potenziale und Strategien Erweiterter Abstrakt

## Modellgliederung nach eBKP-H Ein Ansatz mit ArchiCAD & Solibri

Philipp Escher  
IDC AG  
[p.escher@idc.ch](mailto:p.escher@idc.ch)

**Zusammenfassung.** Um die Kosten für ein Bauwerk möglichst genau abschätzen zu können, bietet es sich im Rahmen der BIM-Methode an, das Ausmass über Bauwerksmodelle zu generieren. Die Basis um eine Kostenberechnung mit einem Ausmass aus Modellen gliedern zu können liegt dem Baukostenplan Hochbau eBKP-H zu Grunde. Wie muss nun ein Architekturmodell strukturiert sein, um dies zu ermöglichen, möglichst ohne einzuschränken, in welcher Softwarelösung ein Architekturmodell entwickelt und in welcher Softwarelösung ein Architekturmodell ausgewertet wird?

### 1. Einleitung

Zurzeit existieren unterschiedliche Standards und Methoden, um Kosten für Gebäude und sonstige Anlagen zu berechnen. Ein in der Schweiz etablierter und standardisierter Ansatz, der sich mit der BIM-Methode verträgt, ist der eBKP. Dieser zeichnet sich dadurch aus, dass über Elemente Kosten berechnet werden und nicht, wie nach dem BKP-Standard, die Kosten nach unterschiedlichen Gewerken gegliedert werden. Diese Gliederung der Kostengruppen nach Bauteilen ist sehr zentral, denn in einer BIM-Planung werden grundsätzlich digitale Bauteile in einer CAD-Software entwickelt. Um ein brauchbares Ausmass für eine Kostenberechnung zu erhalten, braucht es daher eine Gliederung, welche sich an eben diesen digitalen Bauteilen orientieren kann.

### 2. Projektziel

Ein strukturiertes Architekturmodell sollte die Basis bilden, um nach eBKP-H die Kosten eines Bauwerks möglichst genau abschätzen zu können. Wie muss nun ein Architekturmodell strukturiert sein, um dies zu ermöglichen, möglichst ohne einzuschränken, in welcher Softwarelösung ein Architekturmodell entwickelt und in welcher Softwarelösung ein Architekturmodell ausgewertet wird?

Die Basis, um eine softwareunabhängige Struktur festzulegen, liegt eindeutig dem IFC-Datenmodell zu Grunde. Entscheidend dabei ist, dass klar sein muss, welche Merkmale und Klassen im IFC-Datenmodell durch eine Autorensoftware abgebildet werden sollen und auf welche eine Auswertungssoftware zurückgreifen soll.

Mit ArchiCAD als Autorensoftware und Solibri als Auswertungssoftware wird ein Ansatz aufgezeigt, welcher es in der Praxis ermöglichen soll, aus einem Architekturmodell ohne grossen Mehraufwand das Ausmass für eine Kostenschätzung nach eBKP-H durchzuführen.

Ein solches Verfahren bietet dem Architekten den Mehrwert, dass entsprechend strukturierte Modelle es ermöglichen, schnell kalkuliert zu werden. Das bedeutet, dass besonders in frühen Planungsphasen, schneller als mit bisherigen Methoden, Kostenschätzungen umgesetzt werden können. Dies gibt dem Auftraggeber mehr Transparenz in Bezug auf die Kostenrelevanz von Variantenentscheidungen.

### 3. Vorgehen

Um dies zu ermöglichen wird ein BIM-Modellplan für den Anwendungsfall einer Kostenschätzung erstellt. Ein Projekt wird nach diesem Modellplan in der Autorensoftware ArchiCAD entwickelt und danach über die IFC-Schnittstelle exportiert. Dieses strukturierte Modell wird in der Auswertungssoftware Solibri eingeleitet. In der ersten Phase wird das Modell im Solibri Model Checker nach eBKP-H gegliedert und in einer zweiten Phase werden die gewünschten Massen nach dieser Gliederung ermittelt. Diese werden als Excel-Liste exportiert und mit den Kennzahlen des Kostenplaners multipliziert.



Abb. 1: Modellaufbau – Übergabe – Auswertung (Strukturvorlage Modellplan)

### 4. Modellgliederung nach eBKP-H

Um eine Modellgliederung nach eBKP-H zu erreichen, wird auf den Ansatz zurückgegriffen, dass ein Modell mit allgemeinen Merkmalen erst in der Auswertungssoftware nach eBKP-H gegliedert wird. Dieser Ansatz bietet den Vorteil, dass Modellelemente beliebig viele Merkmale besitzen können. Ausserdem muss der Modellierer kein detailliertes Wissen über den eBKP-H haben, um ein strukturiertes Modell zu erzeugen. Zuletzt kann dieser Ansatz, durch buildingSMART festgelegte und standardisierte Merkmale, zur Gliederung nach eBKP-H nutzen.

Die folgenden Punkte wurden bei der Entwicklung des Modellplans berücksichtigt, welcher die Basis für die Modellgliederung bildet:

- Hinter den verfügbaren IFC-Klassen steht ein Architekturmodell, welches mit Bauteilen wie Wände, Decken, Fenster, etc. ohne Materialdefinitionen (LOD 200) modelliert wurde. Da der eBKP-H bis zur Ebene der Elemente nicht über die Phase des Bauprojektes hinaus angewendet wird, kann man nicht zwingend davon ausgehen, dass ein Architekturmodell Informationen zur Materialisierung enthält.

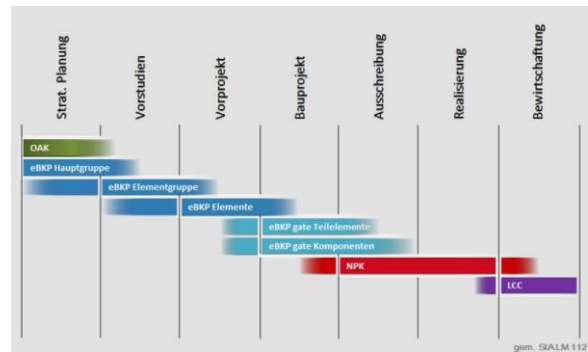


Abb. 2: Anwendungsbereiche der CRB-Standards (© CRB)

- Ein Modellelement muss genutzt werden können, um die Grundlage für das Ausmass mehrerer Ebenen des eBKP-H abzubilden. Dies ist wichtig, da die Fehleranfälligkeit des Systems steigt, je mehr Elemente ein Architekturmodell enthält. Zusätzlich können in frühen Planungsphasen viele Projektänderungen auftreten. Das bedeutet, dass mit zusätzlichen Elementen, welche ausschliesslich für die Kostenplanung generiert wurden, die Projektkomplexität steigt.

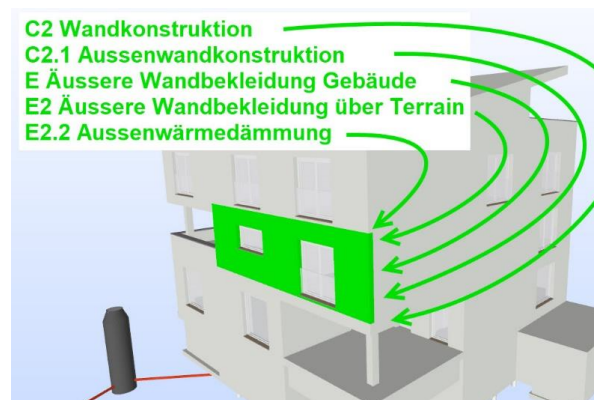


Abb. 3: Zugeordnete eBKP-H Ebenen einer Aussenwand

- Um Modellelemente einer eBKP-H Ebene zuzuordnen, werden eine oder mehrere Merkmale genutzt, da es wichtig ist, dass ein Element aus dem Architekturmodell eindeutig einer Ebene des eBKP-H zugeordnet werden kann. Dabei spielt es keine Rolle, ob diese Eindeutigkeit aus einem einzelnen, oder einer Kombination von mehreren Merkmalen entsteht.

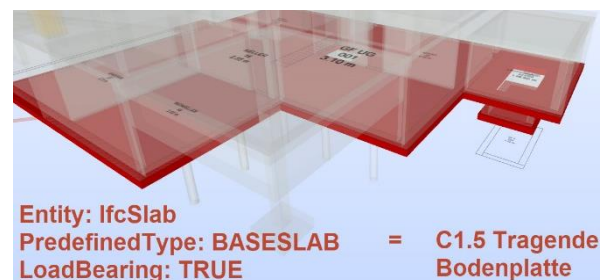


Abb. 4: eBKP-H Ebene gebildet aus Elementklasse und mehreren Merkmalen

- Bei den verwendeten Merkmalen sollte es sich in erster Linie um Attribute und Eigenschaften handeln, welche durch buildingSMART dokumentiert und standardisiert sind. Entscheidend für den Auswertungs-Workflow ist die Tatsache, dass die Anwendung, welche die Auswertung durchführt, die Modellgliederung genau gleich versteht und interpretiert, wie die Anwendung, welche das Modell generiert und die Merkmale mitgegeben hat.
- Bei der Definition eigener Merkmale sollte der Grundsatz, dass so wenig Merkmale wie möglich, aber so viele nötig generiert werden.
- Es wird mit den zum heutigen Zeitpunkt verfügbaren Technologien gearbeitet (ArchiCAD 20, IFC4 Design Transfer View, Solibri Model Checker 9.7).

## 5. Entwicklung des Beispielprojekts in ArchiCAD

Grundsätzlich wird ein Beispielprojekt mit allen gängigen Werkzeugen entwickelt, welche durch einen Architekten in einer Projektierungsphase benutzt werden. Für die Modelldetaillierung wird das Mindeste vorausgesetzt, was in einer solchen Phase von einem Architekturmodell erwartet werden kann. Grundsätzlich wird von einer Modelldetaillierung gemäss LOD 200 ausgegangen. Betreffend LOG müssen einige Punkte berücksichtigt werden, welche es zusätzlich zu modellieren gilt. Diese werden in der Arbeit im Detail beschrieben. Auch betreffend LOI werden zusätzliche Merkmale benötigt, um die Gliederung nach eBKP-H in der Auswertungssoftware generieren zu können. Neben den durch buildingSMART dokumentierten Standardmerkmalen werden 14 zusätzliche Merkmale benötigt.

## 6. Entwicklung der Klassifikation in Solibri

Die Schwierigkeit bei der Entwicklung der Klassifikation liegt in der Zuordnung, welche diese Klassifizierung machen soll. Hier gilt es die Elemente aus dem Architekturmodell, mit ihren Eigenschaften, einer passenden eBKP-H Ebene zuzuordnen. Da im bereits erstellten Modellplan die Elemente mit ihren Eigenschaften erfasst wurden, müssen nun diese in einzelne Spalten für die Klassifikation integriert werden. Um dabei nicht den Überblick zu verlieren, kann die Klassifikationstabelle ebenfalls in Excel erzeugt werden und erst in einem zweiten Schritt wird diese in den Model Checker importiert. Da das Beispielprojekt eingelesen wurde, ist sofort erkennbar, ob die Elemente nun den passenden Klassen resp. eBKP-H Ebenen zugewiesen werden. Die Klassifikation bildet die Basis für die Auswertung, bei der die passenden Werte ergänzt werden, welche im Modellplan definiert wurden. Das Ausmass für die jeweiligen Ebenen des eBKP-H kann danach über einen Excel Export ausgegeben und mit den Kennwerten des Kostenplaners multipliziert werden.

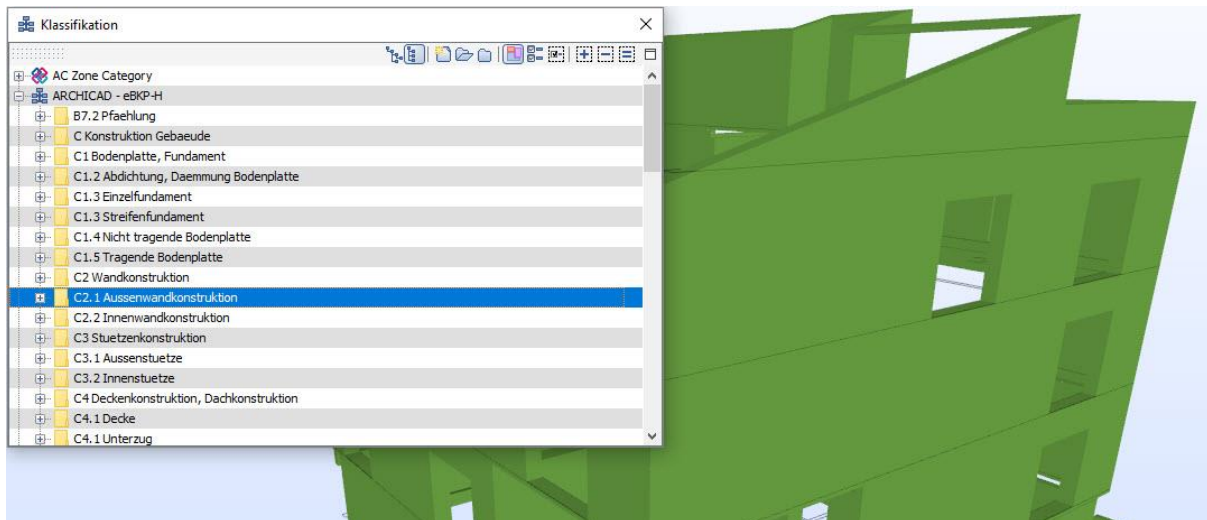


Abb. 5: Klassifizierte Elemente in SMC (C2.1 Aussenwandkonstruktion)

## 7. Persönliches Fazit

Die Vorstellung aus einem Architekturmodell, ohne irgendwelche Aufwände, direkt eine brauchbare Kostenberechnung abzuleiten, bleibt definitiv ein Wunschdenken, sowohl jetzt, als auch in Zukunft. Hier muss in der Praxis ein verstärktes Bewusstsein aufkommen, dass der Einsatz der BIM-Methode immer an bestimmte Anwendungsfälle gekoppelt ist. Wenn einer dieser Anwendungsfälle eine Kostenschätzung sein soll, wird dafür ein Architekturmodell

benötigt, welches bestimmte Modellelemente besitzt. Diese Modellelemente besitzen verschiedene Merkmale, welche den digitalen Bauteilen mitgegeben werden müssen. Diese zu pflegen und korrekt den Modellelementen mitzugeben, ist immer ein Aufwand, welcher vom Modellierer erbracht werden muss. Der Aufwand sollte aber so gering wie möglich gehalten werden und nicht von einem Modellierer ein Wissen voraussetzen, welches er grundsätzlich nicht hat. Genau aus diesem Grund wurde in dieser Projektarbeit auf den Ansatz zurückgegriffen, dass ein Modell über verschiedene allgemeine Merkmale gegliedert werden sollte. Im besten Fall können die bewirtschafteten Merkmale auch noch für andere Anwendungsfälle genutzt werden, was wiederum weniger Modellierungsaufwände für diese bedeuten würde.