planconsult.

Baukosten effektiv steuern!

Dominik Burkhardt
Jürgen Wiegand

Inhalt

1. Zum Thema
1.1 Ein Praxisbeispiel
1.2 Grosse Bedeutung des Themas

2. Steuern der Baukosten
2.1 Steuerungsprobleme
2.2 Chancen und Herausforderungen
2.3 Das Steuerrad als Lösung
2.4 Entstehen und Beeinflussen von Baukosten (Exkurs)

3. Instrument für frühe Kostenprognosen
3.1 Leitideen und Anforderungen
3.2 Das entwickelte System
3.3 Praktische Anwendung und erste Erfahrungen

4. Ermunterungen zum Schluss

Unter Mitarbeit von:

Gisela Gautschi
Urs Grieder
Claudia Wunderlich (Illustrationen)
Thorsten Zöbelin

Basel, Dezember 2014

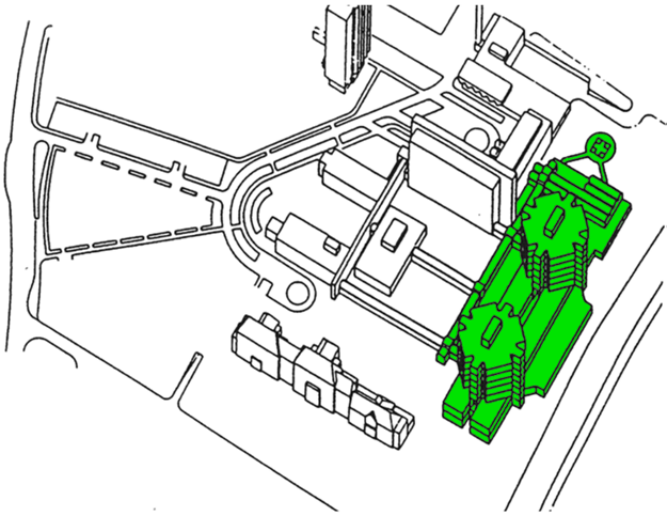
1. Zum Thema

1.1 Ein Praxisbeispiel

«Ende gut, alles gut» kann man beim folgenden Beispiel sagen. Ein grosses **Kantonsspital** sollte in einer ersten Etappe erweitert werden. In einer zweiten Etappe sah man vor, den Grossteil der Altbauten zu ersetzen.
Der erste Planungsanlauf geriet finanziell und funktional aus dem Ruder. Im zweiten Anlauf konnte dann ein Spital geplant und realisiert werden, das sowohl auf der Kosten- als auch auf der Nutzenseite den Zielvorstellungen entsprach.

Im **ersten Planungsanlauf** wurde vom Kanton ein Architekturwettbewerb durchgeführt. Abbildung 1 zeigt das preisgekrönte Projekt, das weiter bearbeitet wurde. Der Entwurf sah ein Sockelgebäude für die Behandlung und zwei darauf gestellte Hochhäuser als Bettenhaus vor.

Abbildung 1
Beispiel Kantonsspital. Preisgekröntes Wettbewerbsprojekt (grün)



Den Architekten begleitete eine Planungskommission, bestehend vor allem aus Nutzervertretungen, also aus Ärzten, Pflegeleitungen etc. Hinzu kamen Vertretungen des kantonalen Bauherrn. Die Planungskommission richtete diverse Wünsche an den Architekten. Dieser ergänzte seinen Entwurf entsprechend. Auf Verlangen ermittelte er die Baukosten überschlägig und meinte, man sei weiterhin im Rahmen des generellen Kostenziels für die 1. Etappe: maximal CHF 150 Mio. Genauere Kostenberechnungen könne man aber erst machen, wenn ein Vorprojekt vorliege.

Als nach einem Jahr Planung das Vorprojekt vorlag, führte der Architekt tatsächlich eine fundierte Kostenermittlung durch. Nun kam er zum Schluss, dass die 1. Etappe auf CHF 230 Mio. zu stehen käme, also 50% über dem generellen Kostenziel läge – für das kantonale Budget untragbar. **Das Kind lag im Brunnen.**
Was war schief gelaufen? Ein Problem entstand bereits dadurch, dass man zwar ein Kostenziel (maximal CHF 150 Mio.) formulierte, aber die Wettbewerbsentwürfe nur recht oberflächlich bzw. mit unzureichenden Methoden auf dieses Ziel hin überprüfte. Man berechnete die Baukosten nur über m^3-Preise und verliess sich zudem auf generelle Richtwerte. Dadurch blieb unentdeckt, dass das Gebäudekonzept gemäss Wettbewerbsprojekt (Schichtung der verschiedenen Nutzungen) nicht zu den weiter zu nutzenden Altbauten (Nutzungen nebeneinander) passte. Dadurch wurden zusätzliche Aufwändungen für Anpassungsbauten und Provisorien erforderlich.

Auch der weitere Prozess lief schief. Die Planungskommission wünschte sich zwar etliche Standard-Erhöhungen. Sie beliess es aber dennoch dabei, den Beteuerungen des Architekten zu glauben, das Projekt sei weiterhin im Rahmen des Kostenziels.

In einem **zweiten Planungsanlauf** gelang es, das Projekt auf die Erfolgsspur zurückzuführen. Man verabschiedete sich von den konzeptionellen Ideen des erstplatzierten Wettbewerbsentwurfs und arbeitete ein völlig neues Erweiterungskonzept aus.
Dabei wurde nun von vornherein neben der architektonischen und betrieblichen Planung eine professionelle Kostensteuerung etabliert. Diese behielt die Kostenziele mit Erfolg bis zur Einweihung fest im Auge. Doch auch auf der Nutzenseite (Architektur und betriebliche Abläufe) konnte ein gutes Resultat erreicht werden. Dabei bestätigte sich die Erfahrung von Praktikern, dass Sorgfalt auf der Kostenseite nicht zu Lasten der Nutzenseite gehen muss.

1.2 Grosse Bedeutung des Themas

Wie das Beispiel zeigt, ist die Kostensteuerung von grosser Bedeutung für einen erfolgversprechenden Planungs- und Bauprozess. Diese Bedeutung wird noch weiter zunehmen. Denn die **Bauten** werden immerzu **komplexer**. Man denke nur an die Vielfalt neuer technischer Installationen. Dadurch fällt es schwerer, während des Planungsprozesses die Kostenentwicklung zu überschauen. Eine Untersuchung in Deutschland zeigte, dass Ausschreibungshandbücher für den Wohnungsbau im Jahr 1960 nur ca. 800 Positionen umfassten, zwischenzeitlich aber auf stattliche 31'000 Positionen anschwollen.

Dennoch bleibt es beim wirtschaftlichen **Druck von Bauherrschaften**, einmal gesetzte Kostenziele auch einzuhalten. Die Ausrede, man könne Kosten weder in den frühen Planungsphasen zutreffend kalku-

lieren noch später in der Realisierung voll im Griff haben, gilt immer weniger.
Professionelle private Bauherrschaften machen ihre Investitionsentscheidungen in der Regel von Renditezielen abhängig. Dafür sind sie auf fundierte Kostenprognosen und die Einhaltung einmal gesetzter Kostenziele angewiesen.
Bei der öffentlichen Hand sind die ersten Kostenzahlen besonders wichtig, weil auf ihnen Investitionsplanungen und Budget-Entscheidungen aufbauen. Man erwartet, dass die einmal genannten Zahlen nicht überschritten werden. Zudem sind Kostenüberschreitungen für die Presse ein gefundenes Fressen (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2
Eine Auswahl von Schlagzeilen aus Zeitungen

2. Steuern der Baukosten

2.1 Steuerungsprobleme

Das einleitende Kantonsspital-Beispiel zeigte, dass etliche falsche Annahmen den klaren analytischen Blick trübten und im ersten Anlauf zum Scheitern führten. Solche **«Märchen»** sind unverändert weit verbreitet. Beispiele dafür:

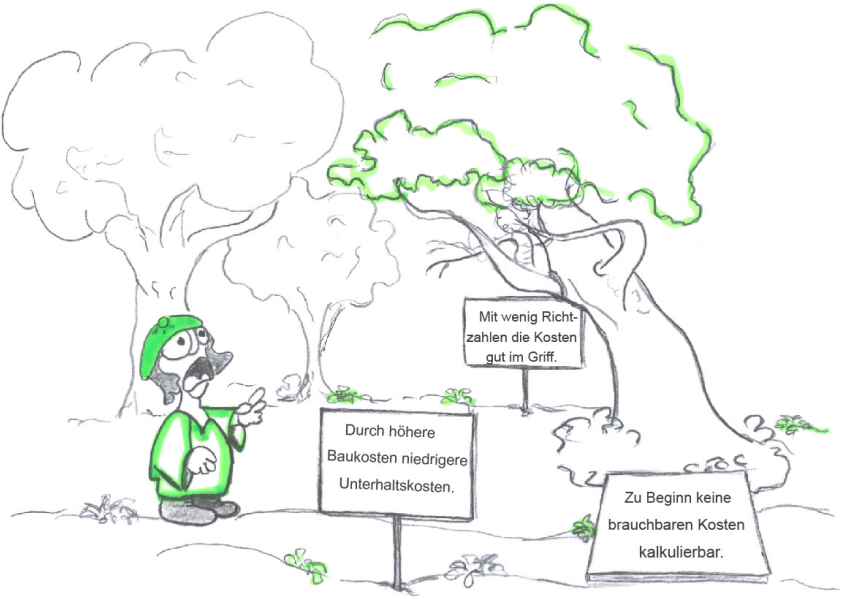
- Zu Beginn von Projekten (SIA-Phasen 1 und 2) lassen sich noch keine brauchbaren Kosten kalkulieren.
- Mit wenigen Richtzahlen hat man die Kosten im Griff.
- Höhere Baukosten helfen, Unterhaltskosten einzusparen.
- Komplexität reduziert man am besten durch Weglassen.
- Unser Denkapparat schätzt die Dinge richtig ein.

Beim Kantonsspital-Beispiel behauptete der beauftragte Architekt standhaft, **in den frühen Projektphasen** lassen sich noch keine **brauchbaren Kostenwerte** kalkulieren. Man wisse dafür noch zu wenig, kenne insbesondere die gewählten Standards und die Materialisierung noch nicht. Dass man anfangs weniger weiss als in späteren Planungsphasen, liegt zwar auf der Hand. Doch mit dem erarbeiteten Wissen der Planungskommission und einem vorliegenden Wettbewerbsentwurf wären schon recht fundierte Kostenkalkulationen auf Basis der Elementmethode möglich gewesen.

In dieser Hinsicht versagte bei unserem Kantonsspital-Beispiel aber bereits das Preisgericht. Unter dem Titel «Wirtschaftlichkeit» wurden die Wettbewerbsbeiträge auf der Kostenseite mit unzureichenden Methoden überprüft. Dazu gehörte das «Märchen», mit wenigen **Richtzahlen** habe man die Kosten gut im Griff.

Zu den Ausreden bei drohenden Kostenüberschreitungen gehört, dass sich durch Inkaufnahme von höheren Baukosten später **Unterhaltskosten** einsparen liessen. In Wirklichkeit haben, wie die Praxis und Untersuchungen zeigen, teure Bauten auch oft höhere Unterhaltskosten zur Folge, weil diese z. B. im Unterhalt teure Technik aufweisen.

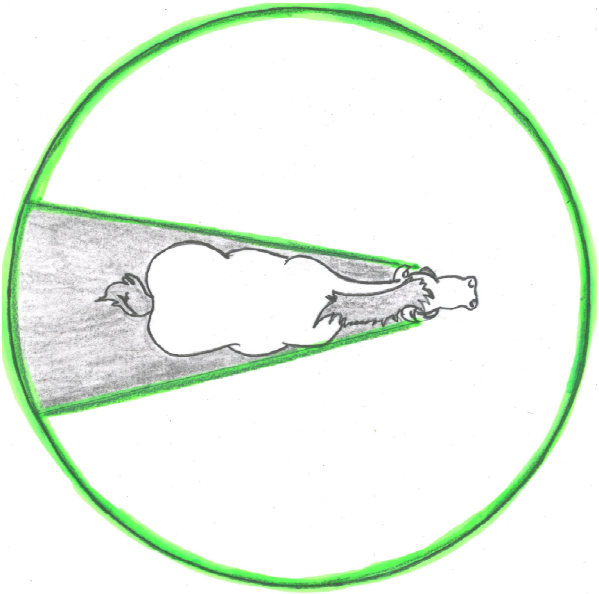
Abbildung 3
Im Märchenwald



Insbesondere in den frühen Phasen eines Projektes wird die Komplexität häufig unbedacht durch **Weglassen** von Einflussfaktoren reduziert. Beim Kantonsspital-Beispiel «vergass» man z. B. die grossen Schwierigkeiten einer Etappierung bei der Umsetzung unter vollem Spitalbetrieb, etwa auch die Notwendigkeit von Provisorien. Der Architekt war auf den Endzustand nach der 2. Etappe fixiert. Generell

fehlt in der Praxis oft der notwendige Rundblick, wie diesen Pferde haben (siehe Abbildung 4), um alle relevanten Kostenfaktoren im Auge zu behalten.

Abbildung 4
Der notwendige «Pferdeblick» bei Kostenkalkulationen



Dass unser Denkapparat die Dinge richtig einschätze, ist eine häufig anzutreffende Meinung. Demgegenüber ist wissenschaftlich erwiesen, dass unser Gehirn zu falschen Hypothesen von Ursachen und Wirkungen neigt (vgl. Dietrich Dörner: «Die Logik des Misslingens»). Auch denkt es häufig linear und schätzt daher Entwicklungen (z. B. Kostensprünge) falsch ein. Oft negativ wirkt sich zudem eine positiv scheinende **Eigenschaft unseres Denkapparates** aus: Er neigt zum Optimismus; bei unserem Thema also zur Ansicht, die Kosten im Griff zu haben.

Besondere Probleme bereiten unserem Denkapparat die anfänglichen Phasen eines Projektes. Das ist verständlich. Denn zu **Beginn ist die «Informationsluft» noch dünn** und das Projekt erscheint erst schemenhaft (siehe Abbildung 5). Leider fällt es unserem Gehirn sehr schwer, mit dem Abstrakten gut umzugehen. Das liegt an seiner Entstehungsgeschichte, vor allem an den Prägungen durch das Jagen und Sammeln in einem konkreten Umfeld. Nicht selten wird daher länger über Teppich-Farben diskutiert als anfangs über das bauliche Gesamtkonzept.
Die Mühen unseres Denkapparates mit dem Abstrakten verleiten dazu, dem Steuern zu wenig Beachtung zu schenken. Denn man kann nur steuern, wenn man vorausschaut. Das gilt fürs Autofahren ebenso wie fürs Kostensteuern. Doch das Vorausschauen, etwa mittels einer Kostenprognose, ist per se abstrakt.

Abbildung 5
Am Anfang erscheint ein Projekt erst schemenhaft und grobkörnig

Angesichts dieser Probleme erstaunt es nicht, dass die Versuchung besteht, insbesondere in den anfänglichen Phasen eines Projektes auf das Steuern der Kosten ganz zu verzichten oder diese Phase mit unzureichenden Mitteln zu bewältigen. Ebenfalls überrascht nicht die Neigung, die anfänglichen Planungsphasen und die damit verbundene Unsicherheit im Galopp hinter sich zu bringen. So verschenkt man aber das grösste Potenzial für die Steuerung (siehe Abbildung 6).

Damit ist ein weiteres Problem verbunden: **Es fehlt an Ausbildung und Übung**, Projekte in den Kosten zu steuern. Wer die entsprechenden Ausbildungen an den Hochschulen kennt, wird erhebliche Lücken in diesem Bereich feststellen. Auch mangelt es an Übungsmöglichkeiten in der Praxis, weil die frühen Phasen zu rasch und zu wenig professionell durchlaufen werden.

2.2 Chancen und Herausforderungen

Probleme, wie sie Kapitel 2.1 schildert, sollten unbedingt angegangen werden. Denn eine **effektive Kostensteuerung bietet grosse Chancen**. Wie die geläufige Abbildung 6 zeigt, wird in den anfänglichen SIA-Phasen 1 Strategische Planung und 2 Vorstudien massgeblich über das Ausmass der Kosten und über ein gutes Verhältnis von Kosten und Nutzen entschieden. Das sollte unbedingt bewusst und bedacht erfolgen!
Ob man überhaupt baut, welchen Standort man wählt, ob ein Neubau oder Umbau die bessere Lösung bringt, wie viele Flächen vorgesehen werden und welches räumliche Konzept angepeilt wird – all das entscheidet massgeblich über die Kosten und den Nutzen.

Wenn die Optimierung von Kosten und Nutzen in den anfänglichen Planungsphasen so wichtig ist, dann muss alles daran gesetzt werden, die zu diesem frühen Zeitpunkt verfügbaren Informationen bestmöglich zu nutzen. Das sind meist mehr, als es zunächst scheint. Aus diesen Informationen lässt sich viel herausholen und so die Planung schon frühzeitig recht gut fundieren. Damit entsteht auch eine gute Steuerungsbasis.
Wie Abbildung 7 nahelegt, sind dafür Teile des ohnehin notwendigen Aufwandes im Planungsprozess vorzuziehen. Es sollte also **früh in die Planung investiert** werden. Damit wird die Aufwandsverteilung im Zeitablauf stärker an das relativ grösste Ausmass für mögliche Optimierungen angenähert (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6
Die grosse Bedeutung der anfänglichen Phasen für die Optimierung

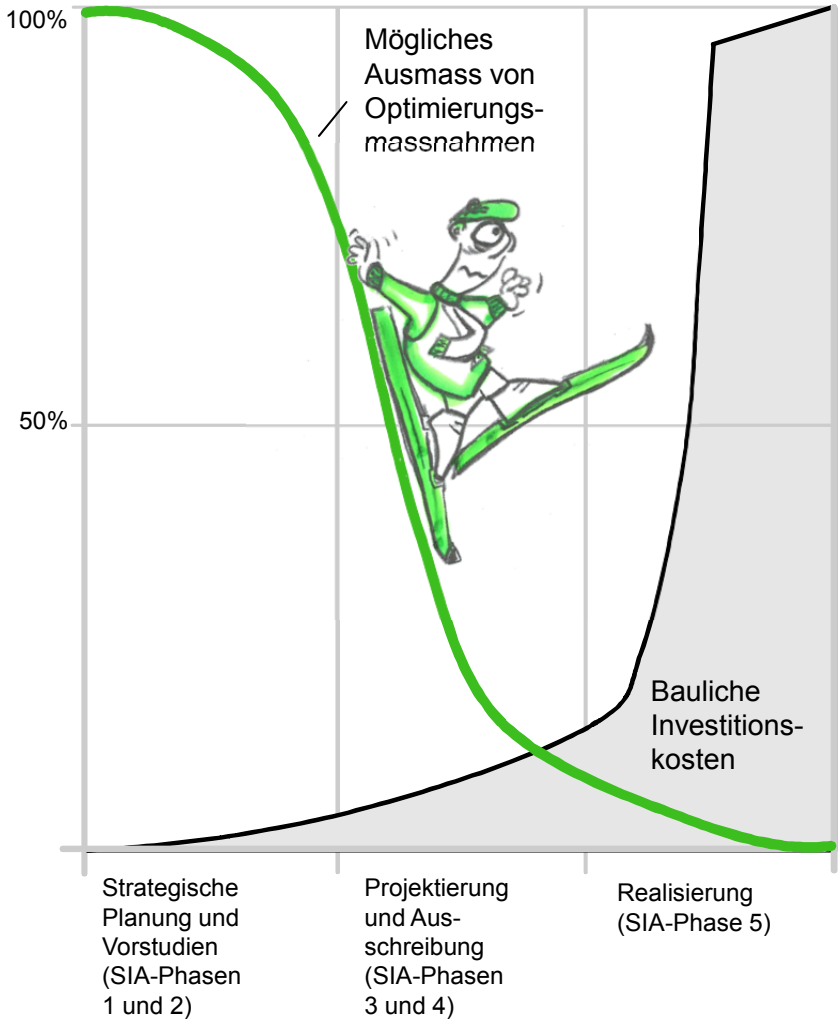
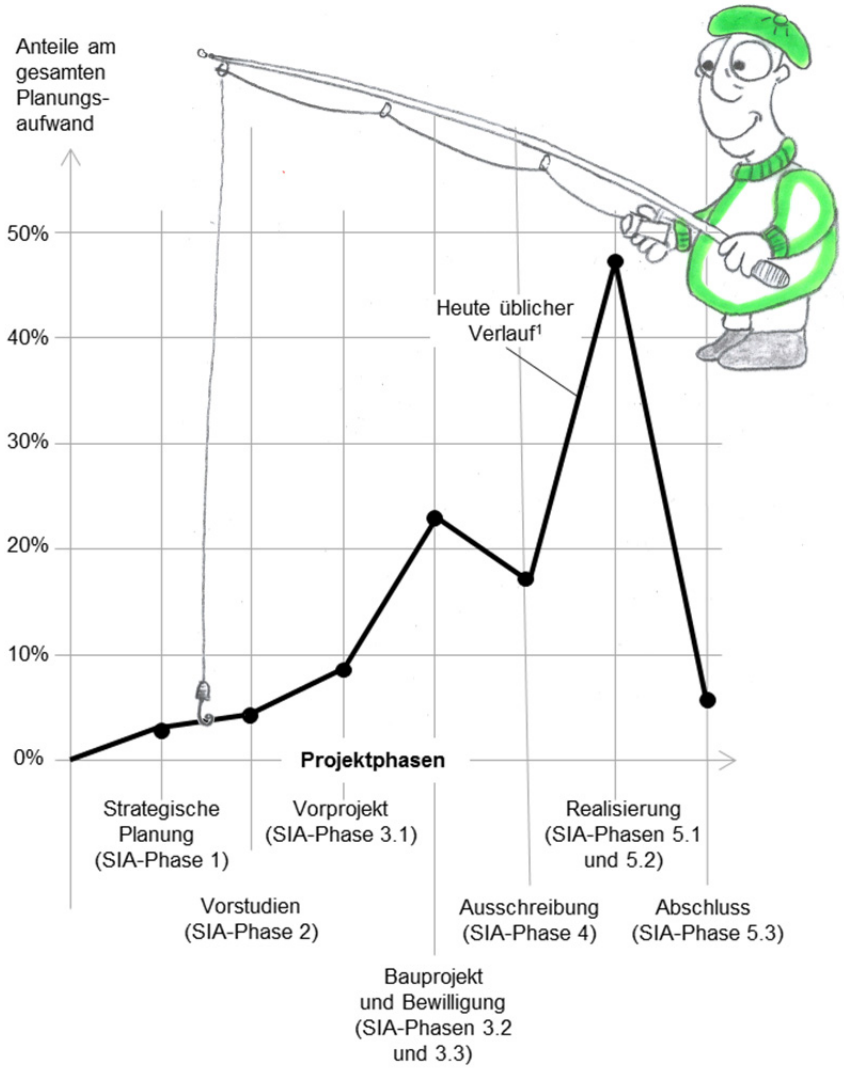


Abbildung 7

Üblicher Aufwand für das Planen und die empfohlene Mehr-Investition am Anfang



Mit dem Erhöhen des Planungsaufwandes in den anfänglichen Phasen geht es keinesfalls darum, die sorgfältige Planung und **Steuerung in den SIA-Phasen Projektierung, Ausschreibung und Realisierung** zu schwächen. Denn auch nach erfolgreich durchgeführten Planungen in den SIA-Phasen 1 und 2 kann noch vieles zu Bruch gehen, ja die Kurve der baulichen Investitionskosten noch Bocksprünge nach oben machen, weil beispielsweise:

- neue (meist verteuernde) Ideen und Wünsche auftauchen, aber nicht genügend auf Kosten und Nutzen hinterfragt werden
- Baubeschreibungen zu wenig präzise sind und bei Veränderungen nicht nachgeführt werden
- Ausschreibungen ungenügend kontrolliert werden
- Verträge nicht «wasserdicht» formuliert werden
- Bauleitungen auf Baustellen zu wenig genau hinsehen
- die Rechnungs- und Leistungskontrolle mangelhaft ist

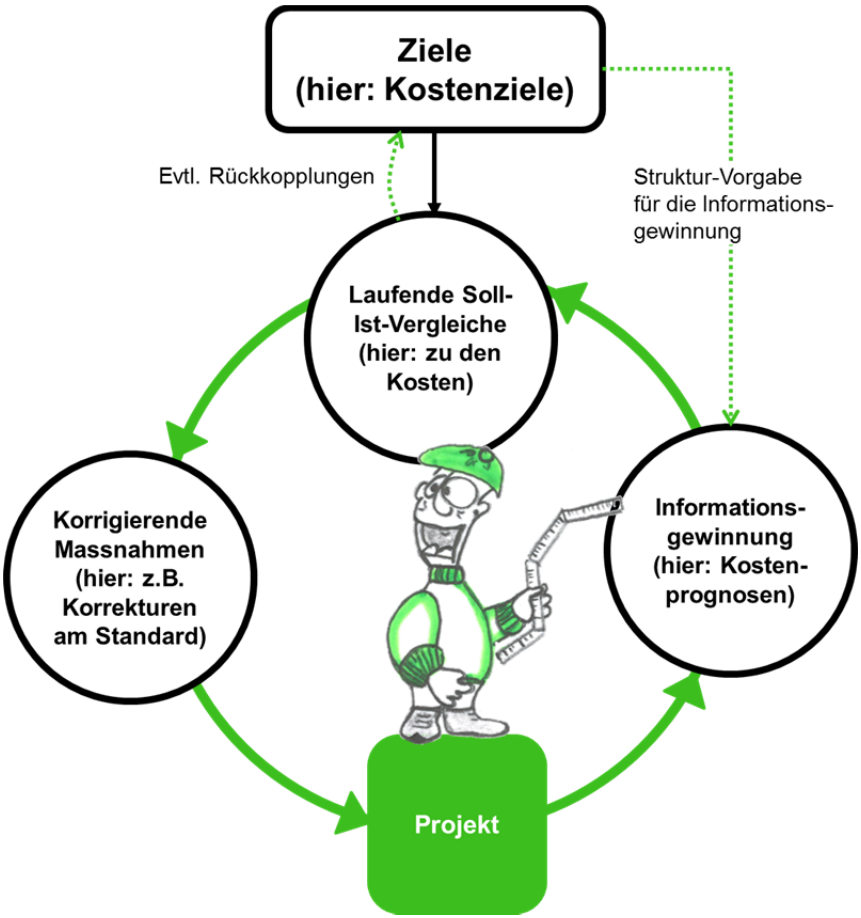
Daher gilt es, bei der Kostensteuerung in den SIA-Phasen 3 bis 5 **nicht nachzulassen**. Es muss erreicht werden, dass die anfänglich noch mit Unsicherheiten behafteten Kostenziele am Schluss erreicht werden, man also von z. B. ±25% am Anfang bei maximal 0% am Schluss landet.
Zusätzliche Gewissheit kann ein unabhängiges Projektgutachten bringen. Dieses zeigt Risiken und Optimierungsmöglichkeiten auf. Und wenn's ganz sicher klappen soll: Das Einhalten der veranschlagten Kosten lässt sich versichern. Darauf geht die Planconsult-Schrift «Das SIA-Kostengarantie-Modell» ein (siehe letzte Seite).

2.3 Das Steuerrad als Lösung

Die Zukunft ist weder beherrschbar noch genau planbar. Um die Kosten bei Bauvorhaben effektiv zu steuern, muss man also einer geeigneten Philosophie folgen: dem **dynamischen Denkansatz**. Statt einen Planungsprozess in allen Details bereits zu Beginn festzulegen (mechanistischer Denkansatz), geht es darum, Ziele – in diesem Zusammenhang vor allem Kostenziele – steuernd zu erreichen. Dazu sind im Prozess immer wieder korrigierende Massnahmen erforderlich. Es gilt also, nicht stur einmal angenommene Programme und

Konzepte zu verfolgen, sondern sich dynamisch immer wieder neu auf Ziele auszurichten. Man nennt das auch **«design to cost»**.
Das entspricht einem kybernetischen Regelkreis, ähnlich einem Steuerrad, wie ihn Abbildung 8 darstellt.

Abbildung 8
Ein kybernetischer Regelkreis als Steuerrad



Am Anfang des Prozesses stehen **Ziele**, zu denen auch Kostenziele gehören müssen. Letztere können hart formuliert sein, also einen nicht mehr zu diskutierenden absoluten Höchstwert für die Investition angeben (Kostendach). Diese Situation bestand beim Kantonsspital-Beispiel.
Meist ist es aber zweckmässig, dass bei einem Bauvorhaben nicht harte Obergrenzen gelten, sondern ein gutes Verhältnis von Kosten und Nutzen (z. B. Raumqualität) angestrebt wird. Oft kann eine etwas höhere Investition zu einem Sprung im Nutzen führen. Diese Situation ergab sich z. B. bei nicht mehr benötigten Schweizer Zollhäusern. Es zeigte sich, dass etwas mehr in diese Bauten investiert werden muss als ursprünglich geplant, um gute Erlöse beim Verkauf zu erzielen.
Mit Vorteil werden die Ziele zwischen Bauherrschaft, Nutzern, Beauftragten und weiteren wichtigen Beteiligten diskutiert. Nach diesem Zielvereinbarungsprozess empfiehlt sich, das Ergebnis schriftlich festzuhalten.

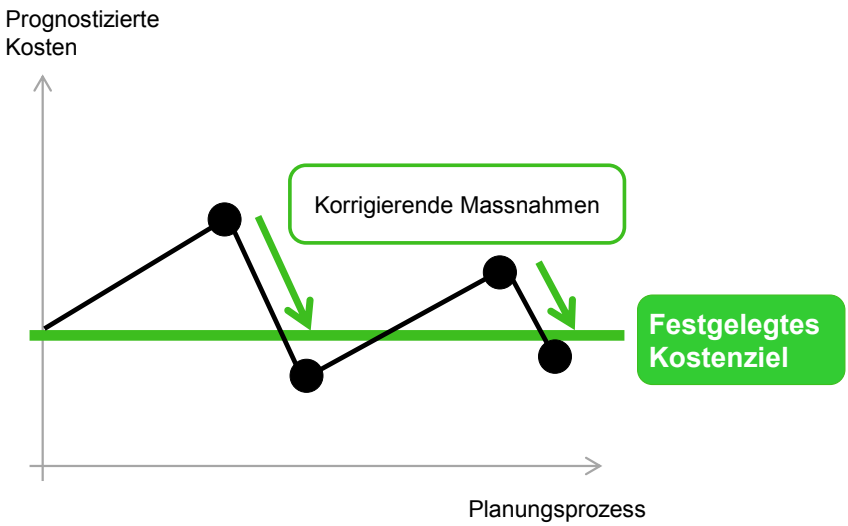
Entsprechend der Philosophie des dynamischen Denkansatzes muss laufend die Zielerfüllung kontrolliert werden. Dazu bedarf es im Zuge der Projektbearbeitung regelmässiger **Soll-Ist-Vergleiche**. Die jeweils prognostizierten Baukosten werden mit den Zielkosten verglichen. Auch auf der Nutzenseite erfolgt vorzugsweise ein Soll-Ist-Vergleich.
Diese Vergleiche empfehlen sich bereits in der SIA-Phase 1, sobald ein Raumbedarfsprogramm vorliegt. Im Zuge der Weiterbearbeitung müssen die Soll-Ist-Vergleiche fortgesetzt werden. Beim Kantonsspital-Beispiel hätte jede Veränderung des Projektes infolge von Wünschen zu einem neuen Soll-Ist-Vergleich führen müssen. Aber auch noch am Schluss der Realisierungsphase sind Soll-Ist-Vergleiche angebracht, etwa beim Ausmass für die Bauabrechnung.

Ergeben sich Zielabweichungen sind **korrigierende Massnahmen** zu ergreifen (siehe Abbildung 9). Zu fragen wäre etwa, ob das Raumbedarfsprogramm zu kürzen, das angenommene Ausmass der Gebäudesanierung zu gross oder der gewünschte technische Standard zu hoch ist. Liegt das Projekt unter den Zielkosten, dann besteht entwe-

der ein beruhigendes «Sicherheitspolster» oder die Möglichkeit, den Spielraum für die Steigerung des Nutzens zu gebrauchen, also beispielsweise für eine Erhöhung von Standards.
Um geeignete korrigierende Massnahmen ergreifen zu können, sollten gute Kenntnisse der Einflussfaktoren auf die Kosten bestehen (siehe Kapitel 2.4).

Die gute Kenntnis der Kostenfaktoren bildet auch die Voraussetzung für die **Informationsgewinnung** und somit für die Kostenprognose. Das Wort «Prognose» drückt aus, dass es um zukünftige, kalkulierte Kosten des geplanten Projektes geht. Oft ist es zweckmässig, von vornherein mit Varianten zu arbeiten.
Die an das Instrument für Kostenprognosen zu stellenden Anforderungen sind hoch, wenn Praxistauglichkeit erreicht werden soll. Um welche Anforderungen es sich handelt, beschreibt Kapitel 3.1.

Abbildung 9
Wechselspiel von Kostenprognosen und Korrekturen im Zeitablauf



2.4 Entstehen und Beeinflussen von Baukosten (Exkurs)

Wenn wir von Baukosten sprechen, so gilt es zunächst, Klarheit zu gewinnen, was diese umfassen. Unterschieden wird in der Schweiz in **Anlage-, Erstellungs- und Bauwerkskosten**. Die Abbildung 10 zeigt die Unterschiede.

Abbildung 10
Definitionen zu den Kosten beim Bauen[1]

	Enthalten:			
Begriff	***Konstruktion, Technik, Fassaden und Dächer, Ausbauten***	***Vorbereitungen, Nutzungsspez. Anlagen, Umgebung, Planung, Nebenkosten***	***Mehrwertsteuer, allfällige Reserven***	***Grundstück***
Bauwerkskosten	●			
Erstellungskosten netto	●	●		
Erstellungskosten brutto	●	●	●	
Anlagekosten	●	●	●	●

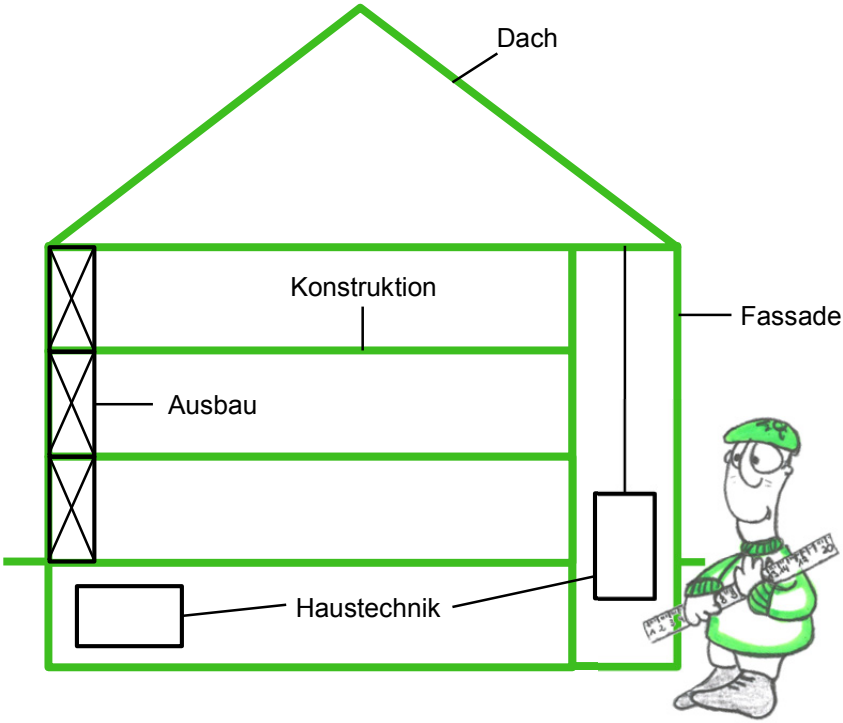
Wenn hier von Baukosten gesprochen wird, dann geht es um die Erstellungskosten brutto, also inkl. Mehrwertsteuer und allfälliger Reserven. Diese Erstellungskosten bestehen aus Sicht der Kostensteuerung aus zwei Bereichen (siehe Abbildung 10):

- Bauwerkskosten (Kosten für die Herstellung des Gebäudes)
- Übrige Erstellungkosten (Vorbereitung, Planung etc.)

1 *Quelle: Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung CRB (Hrsg.) «Baukostenplanung», Zürich 2009, S. 40*

Die «Bauwerkskosten» entstehen bei der eigentlichen Herstellung eines Gebäudes mit den in Abbildung 11 dargestellten Elementbereichen.
Zu den «übrigen Erstellungskosten» zählt ein Korb von sehr unterschiedlichen Aufwendungen. Dazu zählen die Vorbereitung wie z. B. Provisorien, nutzungsspezifische Anlagen wie z. B. Röntgengeräte in einem Spital oder die Nebenkosten wie etwa Gebühren für Bewilligungen. Hinzu kommen zum Zeitpunkt der Kalkulation eine allfällige Reserve- oder Teuerungsannahme sowie die Mehrwertsteuer. Teilweise sind die «übrigen» Kosten in einer gewissen Abhängigkeit von den Bauwerkskosten (z. B. Planungskosten), teilweise aber auch

Abbildung 11
Bereiche der Bauwerkskosten



völlig unabhängig davon (z. B. Öffentlichkeitsarbeit). Wenn Erstellungskosten angegeben werden, dann muss immer auch der Inhalt dieses Korbes umsichtig quantifiziert werden. Nicht selten ergeben sich grosse Überraschungen bei den übrigen Erstellungskosten. Daran ist schon manches Projekt gescheitert.

Den grössten Anteil an den Erstellungskosten haben jedoch in der Regel die **Bauwerkskosten** (siehe Abbildung 11). Dabei gilt für das Entstehen der Kosten die Formel:

Zu den Mengen gehören z. B. Dachflächen. Die Kosten je Mengeneinheit bestehen in unserem Beispiel aus den Kosten für die Dachdeckung.
Jeder, der Handwerker beauftragt, bekommt von diesen eine Rechnung, die in der Regel dieser simplen Grundformel folgt. Es werden Mengen von Material und Stunden sowie die jeweiligen Kosten je Mengeneinheit multipliziert.

Bei den Bauwerkskosten bilden also die **Mengen** eine der beiden massgeblichen Komponenten. Dabei geht es um die Mengen an Material oder auch an Arbeitsstunden von Bauarbeitern, Heizungsmonteuren etc.
Die Kostensteuerung kann und soll auf die Mengen einwirken. Die simpelste Form, Kosten zu senken, besteht einfach im Weglassen. Differenzierter betrachtet geht es beispielsweise um die Beeinflussung von Nutzflächen, Fassadenabwicklung oder Anzahl Steckdosen.

Die Menge an erforderlichen Stunden bei der Fertigung lässt sich etwa durch einen Verzicht auf komplizierte Details mit vielen Vor- und Rücksprüngen oder aber durch Verwendung von industriell gefertigten Bauteilen reduzieren.

Es wäre aber falsch, die Kostensteuerung auf die Beeinflussung von Mengen zu reduzieren. Ebenso wichtig ist die zweite Komponente der oben angeführten Formel: die **Kosten je Mengeneinheit**.
So lassen sich zwar eventuell Kosten durch Reduktion von Verkehrsflächen einsparen. Doch grosszügig dimensionierte Verkehrsflächen können auch eine in der Herstellung zeitsparende Konstruktion ermöglichen. Dadurch lässt sich der Mengeneffekt kompensieren, wie Untersuchungen zeigen.
Ansatzpunkte für die Kostensteuerung liegen in den Materialkosten. Man kann z. B. auf standardisierte Produkte (Serienfertigung) zurückgreifen und Sonderanfertigungen vermeiden. Aber auch bei den Stundensätzen bestehen Möglichkeiten der Beeinflussung. Generell gilt, auch die Marktsituation zu beachten.

Die Kostensteuerung muss also **beide Komponenten, Mengen und Kosten je Mengeneinheit, im Auge** behalten. So lassen sich Kostenziele am besten erreichen, denn man verfügt über umfassende Möglichkeiten der Beeinflussung. Es wäre also falsch, «auf Teufel komm raus» nur bestimmte Mengen einzusparen und dabei die Kosten je Mengeneinheit ausser Acht zu lassen.
Ein Beispiel für falsches Sparen: Im Zuge der Ausführungsplanung für ein Bürogebäude zeigte sich, dass Gefahr bestand, die gesetzte Kostenschwelle zu überschreiten. Bauherr und Architekt entschieden sich darauf, in den Innenräumen auf das Verputzen zu verzichten. Doch kam die Sache am Schluss viel teurer, weil statt des maschinell aufgespritzten Putzes nun alle Heizungsrohre gestrichen und auch die Elektroleitungen arbeitsaufwändiger verlegt werden mussten.

3. Instrument für frühe Kostenprognosen

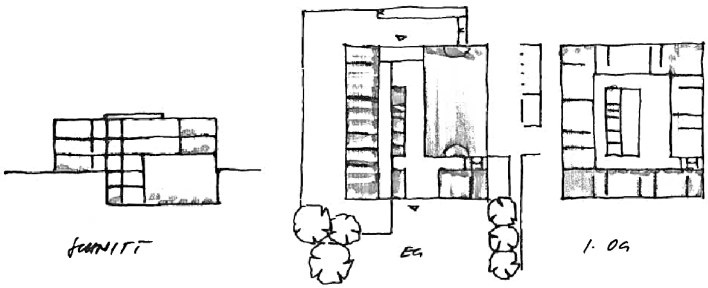
3.1 Leitideen und Anforderungen

Ein Instrument für frühe Kostenprognosen muss so gestaltet werden, dass es folgenden **Anforderungen** genügt:

- die verfügbaren Informationen bestmöglich ausnutzt
- das Typische eines Projektes gut wiedergibt, also auch die Kostenunterschiede von Varianten klar erkennen lässt
- möglichst zuverlässig, transparent und damit glaubwürdig im Ergebnis ist
- nur einen begrenzten Aufwand verursacht
- flexibel in der Vertiefung ist
- von den Anwendern akzeptiert wird

Zum bestmöglichen Nutzen von **Informationen** gehören Projektskizzen bzw. Testentwürfe bereits in der Phase der strategischen Planung (siehe Abbildung 12). Grundlage dafür bilden Raumprogramm, baurechtliche Rahmenbedingungen und erste Ideen zum Gebäudekonzept.

Abbildung 12
Mögliche Projektskizzen in der SIA-Phase 1 (strategische Planung)



Das Ausschöpfen aller verfügbaren Informationen ist so wichtig, weil diese die mögliche Genauigkeit der Kostenprognose bestimmen.

Für Optimierungen wichtig ist, dass bereits in den anfänglichen Planungsphasen die **Kostentreiber** eines Entwurfs (beim Kantonsspital-Beispiel etwa die nicht zusammenpassenden Gebäudestrukturen von Altbauten und Erweiterung) sowie die **Unterschiede von Varianten** klar erkennbar sind. Allgemeine unspezifische Richtwerte wie etwa die Kosten je Spitalbett oder je Arbeitsplatz in Büros leisten das nicht.

In Zusammenhang mit den Optimierungen, aber auch aus Gründen der Akzeptanz, sollte die Kostenprognose **zuverlässig** (im Rahmen des jeweiligen Planungsstandes), **transparent** kalkuliert und **nachvollziehbar** dokumentiert sein. Verdeckte Annahmen zu Einflussfaktoren oder Kostenstrukturen sind daher zu vermeiden.

Natürlich gilt es auch, den **Aufwand** für Kostenberechnungen in Grenzen zu halten. Dabei helfen zweckmässige Instrumente, Software-Unterstützung und handliche Hilfsmittel.

Jedes Bauvorhaben bietet einen anderen Kranz und eine andere Tiefe an Informationen. Gross sind z. B. selbst in SIA-Phase 1 die Unterschiede bei einem Neubau- und einem Umbauvorhaben. Ein geeignetes Instrument für Kostenprognosen sollte die Informationsunterschiede **flexibel** berücksichtigen können. Das gilt auch, wenn die Informationen im Prozessablauf dichter und konkreter werden. Eine anfänglich erarbeitete Kostenprognose kann so mit wenig Aufwand im Projektverlauf verfeinert und präzisiert werden.

Schliesslich ist es sehr wichtig, dass das Instrument **von den Anwendern** akzeptiert wird. Sonst leidet die Anwendung, die ja häufig sein sollte (siehe Abbildung 9). Zur Akzeptanz tragen neben der Erfüllung der oben genannten Anforderungen eine Beteiligung der späteren Anwender bei der Instrumenten-Entwicklung bei. Handliche Dokumentationen erhöhen die Akzeptanz ebenfalls.

Wie erfüllt man solche Anforderungen? Besonders zielführend ist es, sich am **Vorgehen professioneller Kostenplaner** zu orientieren, dieses aber zu vereinfachen und zu formalisieren.
Kostenplaner wenden in der Regel die Element-Methode an. Diese folgt der einfachen Logik, dass sich die Kosten am besten je Element des Bauwerks (z. B. die Fenster) ermitteln lassen. Das entspricht auch den Ausführungen in Kapitel 2.4.
Um das Vorgehen zu vereinfachen, gehört es bei der Element-Methode zum Standard, die Stunden für die Fertigung nicht bei den Mengen (wie in Kapitel 2.4 aufgeführt), sondern als Teil der Kosten je Mengeneinheit zu erfassen.
Die Element-Methode bringt zahlreiche Vorteile hinsichtlich den eingangs genannten Anforderungen: Berücksichtigung des Typischen eines Projektes und dadurch auch gute Variantenvergleiche, transparente Berechnungen sowie Flexibilität und mögliche Steuerung des Aufwandes über die Tiefe der Elementgliederung.
Entscheidend ist natürlich, dass man die Kosten je Mengeneinheit möglichst gut bestimmen kann. Dazu nutzen professionelle Kostenplaner neben ihrer Erfahrung aufbereitete Referenz-Beispiele. Die dort gewonnenen Kosten-Kennwerte für einzelne Elemente werden an die jeweiligen Verhältnisse bei einem Bauvorhaben angepasst.

3.2 Das entwickelte System

«Hochbau Stadt Bern», das städtische Hochbauamt, stand vor der Aufgabe, ein System für Kostenprognosen in den SIA-Phasen 1 Strategische Planung und 2 Vorstudien zu entwickeln. Dieses hatte den in Kapitel 3.1 dargestellten Leitideen und Anforderungen zu entsprechen und sollte durch alle Projektleitenden anwendbar sein. Es wurde ein Projektteam gebildet, das den **Entwicklungsprozess** begleitete. In enger Zusammenarbeit mit diesem Projektteam konzipierte und entwickelte Planconsult das nachfolgend vorgestellte System.

Dabei war klar: Will man das Vorgehen professioneller Kostenplaner auch für die planenden Bauherren, Architekten und Ingenieure von Bauvorhaben anwendbar machen, so müssen praktische **Hilfsmittel** zur Verfügung gestellt werden. Im vorliegenden Fall sind dies:

- Katalog von Kosten-Kennwerten (gegliedert nach Elementen)
- System zur Anpassung an die spezifische Situation
- Software zur Kalkulation und Dokumentation

Beim vorliegenden Instrument geht es um die Erstellungskosten brutto (siehe Abbildung 10). Die Kosten für das Grundstück werden daher nicht erfasst. Provisorien können als separates Teilprojekt kalkuliert werden.
Gegliedert wird nach Elementen gemäss Baukostenplan Hochbau (eBKP-H). Für Kostenermittlungen in den SIA-Phasen 1 und 2 wurde eine Mischung von Haupt- und Elementgruppen gewählt, wie Abbildung 13 wiedergibt. Das vorliegende Instrument für Kostenprognosen bietet zudem die Flexibilität, punktuell die Gliederungstiefe zu erhöhen, also in bestimmten Fällen 2- oder gar 3-stellig zu kalkulieren (z. B. beim Element B «Vorbereitung»).
Im «Katalog der Kalkulationsgrundlagen nach Elementen» werden je Element **Kosten-Kennwerte** für Neubauten zur Verfügung gestellt. Die Angabe erfolgt als Bandbreite, entsprechend typischen Ausführungsformen in der Praxis. Zum Bestimmen der jeweils passenden Einstufung enthält der Katalog konkrete Anhaltspunkte.

Abbildung 13
Die Element-Gliederung eBKP-H [1], ausgewählt für die Anwendung in den SIA-Phasen 1 und 2

Hauptgruppe	Elementgruppe	
B		**Vorbereitung (ohne B 3 Provisorien)**
C		**Konstruktion Gebäude**
	C 1	Bodenplatte, Fundament
	C 2 – 3	Wandkonstruktion, Stützenkonstruktion
	C 4	Deckenkonstruktion, Dachkonstruktion
	C 5	Ergänzende Leistung zu Konstruktion
D		**Technik Gebäude**
	D 1	Elektroanlage
	D 2 – 4	Gebäudeautomation, Sicherheitsanlage, Technische Brandschutzanlage
	D 5 – 6	Wärmeanlage, Kälteanlage
	D 7	Lufttechnische Anlage
	D 8	Wasser-, Gas-, Druckluftanlage
	D 9	Transportanlage
E		**Äussere Wandbekleidung Gebäude**
	E 1	Äussere Wandbekleidung unter Terrain
	E 2	Äussere Wandbekleidung über Terrain
	E 3	Einbauten zu Aussenwand
F		**Bedachung Gebäude**
G		**Ausbau Gebäude**
H		**Nutzungsspezifische Anlage Gebäude**
I		**Umgebung Gebäude**
J		**Ausstattung Gebäude**
V		**Planungskosen** (Wettbewerb separiert)
W		**Nebenkosten zu Erstellung**
Y		**Reserve, Teuerung**
Z		**Mehrwertsteuer**

1 *Das Element A «Grundstück» fällt nicht unter die Erstellungskosten (siehe Abbildung 10).*

Die Kosten-Kennwerte entstanden aus mehreren Quellen, vor allem aus einem Set von realisierten Bauten. Zur Steigerung der Qualität ist die laufende Überprüfung und Ergänzung wichtig. Wertvolle Grundlagen dafür liefert eine im Aufbau befindliche Projekt-Datenbank, die praktische Such- und Analysefunktionen bieten wird.

Die zur Verfügung stehenden Kosten-Kennwerte repräsentieren Neubauten in üblichen Ausführungsweisen. Um die **spezifische Situation eines Bauvorhabens berücksichtigen** zu können, stehen drei Möglichkeiten zur Verfügung:

- getrennte Berechnungen für einzelne Teile der Gebäudeanlage
- Korrekturfaktoren und Kostenzuschläge
- Festlegung von Eingriffsgraden bei Unterhalt und Veränderung

Getrennte Berechnungen für einzelne Teile der Gebäudeanlage kommen dann in Frage, wenn das Bauvorhaben aus sehr unterschiedlichen Teilen bzw. Massnahmenbereichen besteht. Das gilt beispielsweise für Schulen mit einem Klassentrakt und baulich abgesetzter Turnhalle.

Die Kosten-Kennwerte unterstellen eine übliche Weise der Ausführung bzw. ein übliches Kostenniveau (in Stufen).
Korrekturfaktoren kommen zur Anwendung, wenn das gesamte Element davon abweicht und dadurch effektiv Mehr- oder Minderkosten verursacht. Solche korrekturbedürftigen Situationen können zum Beispiel durch denkmalpflegerische Anforderungen oder Grossprojekte entstehen.
Kostenzuschläge können eingesetzt werden, wenn ganz bestimmte bauliche Massnahmen ergriffen werden sollen, die nicht in den Kosten-Kennwerten erfasst werden. Beispiele dafür sind die Entfernung von Altlasten auf dem Grundstück oder der Einbau von Photovoltaik-Anlagen.

Oft geht es in der Praxis nicht um Neubauten, sondern um Unterhalt und Veränderung. In diesen Fällen wird zunächst ebenfalls von

Neubaukosten ausgegangen – hier jedoch mit fiktivem Charakter. Auf der Basis der Neubaukosten wird der **Eingriffsgrad** festgelegt. Dieser beschreibt, mit welchem Kosten-Anteil, gemessen an den fiktiven Neubaukosten, zu rechnen ist.

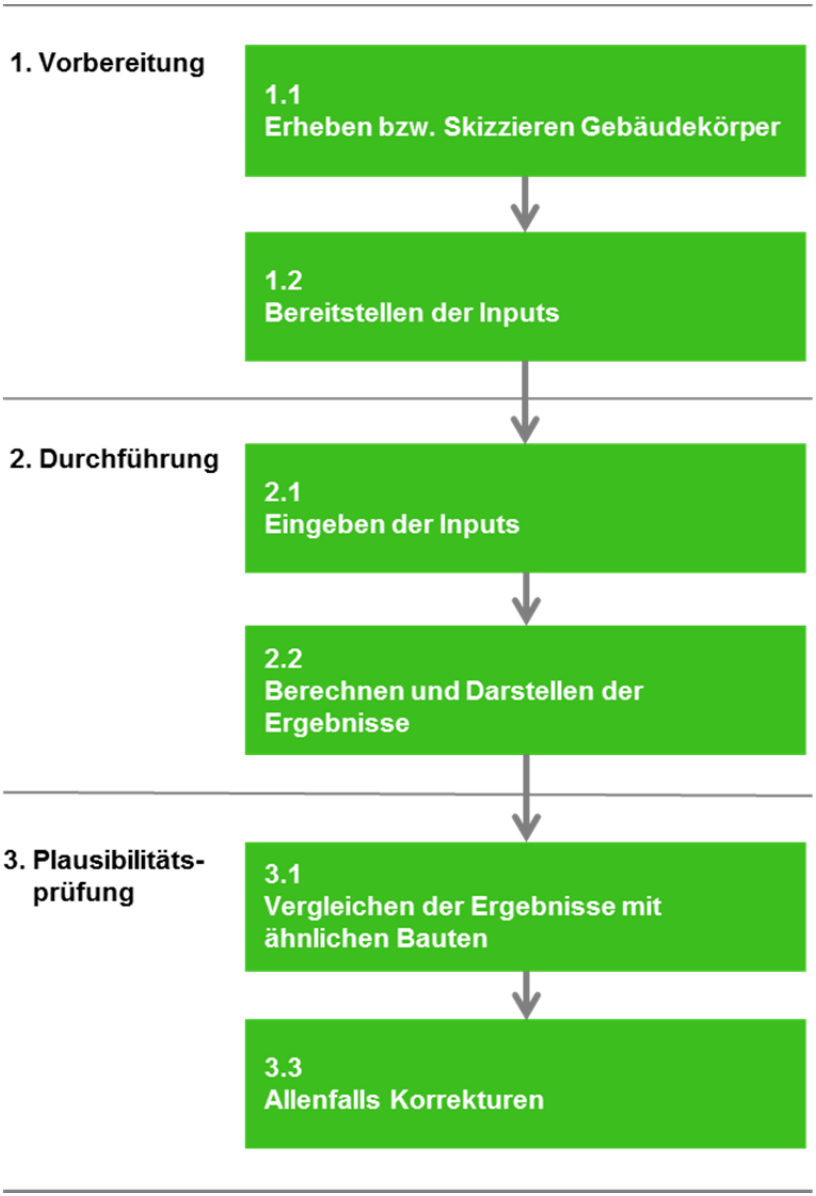
Zur Bestimmung all dieser Input-Werte bietet der «Katalog der Kalkulationsgrundlagen nach Elementen» hilfreiche Angaben. Die ermittelten Inputs werden in einer **Software** eingetragen. Deren Herzstück ist eine Matrix, gegliedert auf der einen Seite nach Elementen und der anderen Seite nach Input-Grössen wie Menge, Kosten-Kennwert, Korrekturfaktor, Kostenzuschlag und Eingriffsgrad. Die Berechnungen erfolgen unverzüglich bei Eingabe von Inputs.
Die Matrix erfüllt eine weitere wichtige Funktion: Sie dokumentiert übersichtlich auf einem Blatt den gesamten Vorgang der Kosten-Kalkulation.
Zudem erlaubt das System die schriftliche Dokumentation der Annahmen, eine Umrechnung in Positionen nach schweizerischem Baukostenplan (BKP) sowie diverse statistische Auswertungen.

3.3 Praktische Anwendung und erste Erfahrungen

Erstmals erfolgt die Kosten-Kalkulation in der SIA-Phase 1 (siehe Abbildungen 6 und 7). Wenn in Phase 2 weitere Informationen vorliegen, lässt sich der ganze Prozess der Kosten-Kalkulation mit besser fundierten Informationen wiederholen.
Das **Standard-Vorgehen** folgt den Schritten (siehe Abbildung 14):

1. Vorbereitung
2. Durchführung
3. Plausibilitätsprüfung

Abbildung 14
Überblick über das praktische Vorgehen bei der Kostenkalkulation



Bei «Unterhalt bzw. Veränderung» besteht bereits eine Gebäudeanlage. Diese erlaubt in der **Vorbereitung**, die erforderlichen quantitativen Informationen zu erheben. Dabei müssen allerdings allfällig geplante Veränderungen, vor allem gemäss Raumprogramm, berücksichtigt werden.
Bei «Neubauten» – dazu zählen auch Erweiterungen – ist eine Skizze zum Gebäudekörper anzufertigen (siehe Abbildung 12). Basis dafür bilden das Raumprogramm, die baurechtlichen Bedingungen, erste Ideen zum Gebäudekonzept und allfällige weitere Informationen. Die Skizze muss ermöglichen, die erforderlichen Informationen in den Mengen zu ermitteln (z. B. Geschossflächen) bzw. zu schätzen (z. B. Flächen von Fenstern und Türen).

Liegen die notwendigen Unterlagen vor, kann die **Durchführung**, das Eingeben der Inputs am Computer erfolgen, wie das Kapitel 3.2 beschreibt. Wesentliche Grundlage für das Bestimmen der Input-Werte bildet das Hilfsmittel «Katalog der Kalkulationsgrundlagen nach Elementen».
In einer Kalkulations-Tabelle erfolgt automatisch die Darstellung aller eingegebenen Daten und das Resultat der Kostenprognose gegliedert nach Elementen gemäss Abbildung 13.

Um die **Plausibilität zu prüfen**, empfiehlt sich, grobe Vergleiche mit ähnlichen Bauten oder anderen Erfahrungswerten durchzuführen. Dazu steht eine Sammlung von Fallbeispielen mit Kurzbeschreibung des Objektes und nützlichen Zahlenangaben zur Verfügung. Falls der ermittelte Kostenwert gesamthaft nicht plausibel erscheint, sind die Input-Werte zu überprüfen und zu überarbeiten.

Erste Erfahrungen wurden mittels 14 Tests gesammelt. Dabei lagen die **Abweichungen** zwischen der kalkulierten Kostenprognose und den tatsächlichen Kosten **stets unter 20%**.

Erfreulich war auch, dass der Zeitaufwand für die Durchführung der Kalkulationsarbeiten (siehe Abbildung 14) je Projekt unter zwei Stunden lag – für Projekte mit durchschnittlichen Erstellungskosten von rund CHF 11 Mio. Der relativ **bescheidene Zeitaufwand** gründet auf der Einfachheit des Instrumentes. Sie stellt zusammen mit der daraus resultierenden Transparenz ein grosses Plus des Systems dar.

Naturgemäss hat jedes Instrument aber auch Schattenseiten. Beispielsweise stellen die noch ungewohnte Kostengliederung, die Erfordernis von Projektskizzen und das umsichtige Bestimmen der Input-Werte Hürden dar, die gezielter Schulung und Übung bedürfen.

Inzwischen wird das gemeinsam mit Planconsult entwickelte Instrument bei Hochbau Stadt Bern **laufend angewandt**. Die gesammelten praktischen Erfahrungen sollen periodisch in Verbesserungen des Instrumentes einfliessen.

4. Ermunterungen zum Schluss

Die vorliegende Schrift wirbt bewusst für mehr Aktivitäten im Bereich der Steuerung von Baukosten. Bei vier Themen möchten wir in ganz besonderer Weise dazu ermuntern:

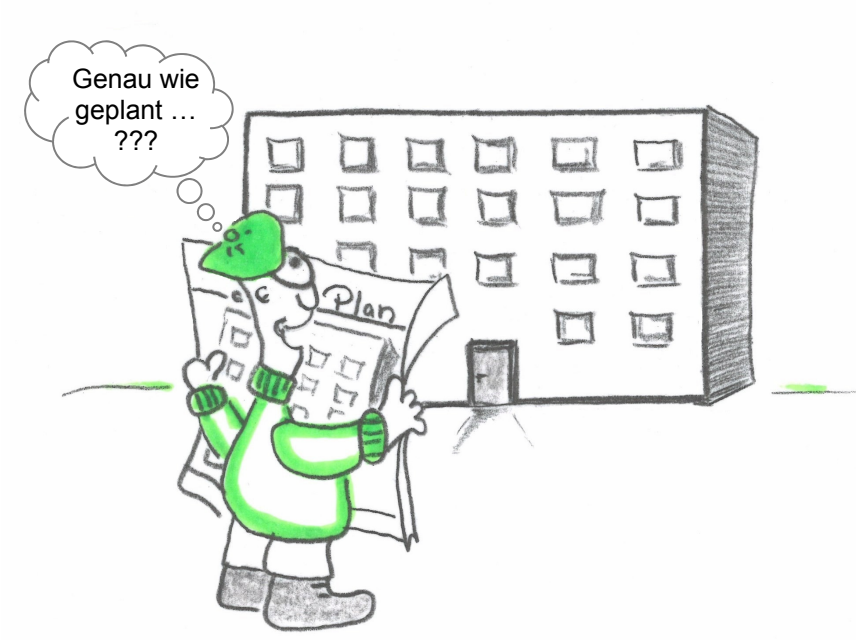
- Verbesserte Kostensteuerung im gesamten Prozess
- Entwicklung geeigneter Instrumente für phasengerechte Kostenprognosen
- Sorge für mehr Ressourcen im Bereich der Steuerung
- Mehr Weiterbildung im Bereich der Kostensteuerung

Die Schrift zeigt, dass **eine verbesserte Kostensteuerung** im ganzen Planungs- und Realisierungsprozess von Bauten möglich ist. Das gilt sowohl für private als auch für öffentliche Bauvorhaben.
Akzente sind primär in den SIA-Phasen 1 und 2 zu setzen. Hier besteht das relativ grösste Potenzial, um Projekte in den Kosten und Nutzen nachhaltig zu optimieren. Die Ermunterung, mehr zu tun, schliesst menschliche Verhaltensweisen ein. Es gilt, dadurch entstehende Probleme in der «dünnen Luft» der anfänglichen Planungsphasen (siehe Kapitel 2.1) zu bedenken und zu berücksichtigen.
Ein zweiter Schwerpunkt der Verbesserungen in der Kostensteuerung sollte in den SIA-Phasen 4 Ausschreibung und 5 Realisierung liegen. Hier geht es vor allem darum, die Projekte im Rahmen der veranschlagten Kosten ins Ziel zu bringen.

Im Bereich der Instrumente für Kostensteuerung besteht einerseits Überfluss und andererseits Mangel. Letzterer ist in den anfänglichen Phasen 1 Strategische Planung und 2 Vorstudien besonders ausgeprägt. Hier fehlt es an **geeigneten Instrumenten**, die den in Kapitel 3.1 aufgeführten Anforderungen gut entsprechen.
Als ein Gebot der Klugheit erweist sich in der Praxis, die späteren Anwender bei der Instrumentenentwicklung zu beteiligen. Ein Instrument für die Kostenprognose kann noch so gut sein – es läuft Gefahr, infolge emotionaler Barrieren in der «Schublade» zu landen.

Die Anwender-Beteiligung bei der Entwicklung von Instrumenten ist natürlich anspruchsvoller und aufwändiger als der «Kauf von der Stange». Auch daher erscheint die **Sorge für mehr Ressourcen im Bereich der Steuerung** wichtig.
Generell besteht der Eindruck, dass für die Steuerung von Kosten im Bauwesen häufig noch nicht genügend Zeit und Geld eingesetzt werden. Dabei fällt die «Rendite» hier besonders hoch aus, weil Kostenüberschreitungen durch gute Steuerung vermieden oder gar Projekt-Optimierungen in erheblichem Umfang erreicht werden können.

Mehr Wissen über entsprechende Prozesse und Instrumente (z. B. für Kostenprognosen) wäre sehr hilfreich. Daher ermuntern wir dazu, **mehr Weiterbildung im Bereich der Kostensteuerung** durchzuführen und zu besuchen.



Quellen und weiterführende Literatur

Dörner, Dietrich: *Strategisches Denken in komplexen Situationen, Rowolt Taschenbuch Verlag, Hamburg 2004*

Kahnemann, Daniel: *Schnelles Denken, langsames Denken, Siedler Verlag, München 2011*

Menz, Sacha (Hrsg.): *Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, Zürich 2014*

Meyer-Meierling, Paul: *Gesamtleitung von Bauten, vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, Zürich 2011*

PMT-Tools (Hrsg.): *Planer sollen für Kosten haften, obwohl sie nicht die Preise machen? Papier vom 13.2.2013 (im Internet)*

Schweizerischer Architekten- und Ingenieurverein (Hrsg.): *SIA 112 Modell Bauplanung*

Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung CRB (Hrsg.): *Baukostenplanung. Theorie und Anwendung, Zürich 2009*

Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung CRB (Hrsg.): *eBKP-H SN 506 511 und Anwenderhandbuch. Baukostenplan Hochbau, Zürich 2012*

Wiegand, Jürgen: *Erfolgreich planen im Bau- und Immobilienwesen, vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, Zürich 2013*

In dieser Reihe bereits erschienen:

- Vademecum für New Public Management, 1995
- Verwaltungsmarketing für Ihren Erfolg, 1996
- Wirtschaftlichkeits- und Wirkungsanalyse, 1998
- Glossar – Produkte, Prozesse, Instrumente im Rahmen von WoV/NPM, 2000
- Prozessorganisation – Ein Überblick, 2001
- Projektmanagement – Ein Überblick, 2002
- Immobilienentwicklung – Spekulation oder seriöse Planung, 2003
- Balanced Scorecard – Weg zur eigenen BSC, 2004
- Mein Arbeitsplatz, 2005
- Innovationen für das Alter, 2006
- Systematisch die bestmögliche Lösung finden, 2007
- Organisieren in der Praxis, 2008
- Gedanken zur Planung, 2009
- SIA Kostengarantie-Modell, 2010
- Mit der Nase im Wind (Innovation), 2011
- Beschaffungsprojekte, Hinweise aus der Praxis, 2012
- Alle in einem Boot, 2013

Planconsult W+B AG
Byfangweg 1a CH-4051 Basel Telefon 061 / 206 98 76 Telefax 061 / 206 98 77 mail@planconsult.ch www.planconsult.ch