

**EINFACHE KOSTENKONTROLLE UND -ÜBERWACHUNG
AUF DER BAUSTELLE**

Forschungsauftrag 1/00 auf Antrag der
Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS)

Projektnummer VSS 1999 / 207

AJS ingénieurs civils SA
Rue du Musée 4
2001 Neuchâtel

J.-M. Jeanneret
D. Schmid

Bauingenieur ETHZ
Bauingenieur Dr sc. Techn. TUW

Neuchâtel, Juli 2003

**SUIVI ET CONTROLE SIMPLE DES COUTS
DE CONSTRUCTION SUR LE CHANTIER**

**Mandat de recherche 1/00 sur demande de
l'Union Suisse des Professionnels de la Route (VSS)**

Projet N° VSS 1999 / 207

AJS ingénieurs civils SA
Rue du Musée 4
2001 Neuchâtel

J.-M. Jeanneret
D. Schmid

Bauingenieur ETHZ
Bauingenieur Dr sc. Techn. TUW

Neuchâtel, juillet 2003

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
Résumé.....	6
1. Einleitung.....	8
1.1. Problemstellung und Ziele	8
1.2. Problemabgrenzung	8
1.3. Auftrag	9
1.4. Vorgehen	9
2. Allgemeiner Teil.....	10
2.1. Vertragliche Beziehungen zwischen Bauherrn, Ingenieur (Projektierung und Bauleitung) und Unternehmer.....	10
2.2. Schnittstellen und Informationsfluss	14
2.3. Kostenkontrolle als Teil des Projekt-Managements	16
2.4. Risikoanalyse für Kostenüberwachung	18
2.5. Kostengliederung.....	20
2.6. Korrelation Leistung – Kosten	21
2.7. Bauablauf Korrelation Zeit - Kosten	23
2.8. Schlussfolgerungen	25
3. Praktische Umsetzung, Abläufe und Standardprozesse der Kostenkontrolle und -überwachung	26
3.1. Ausschreibung (Risikoanalyse)	27
3.2. Werkverträge, Vertragsanpassungen.....	28
3.3. Rechnungsstellung gemäss Baufortschritt	29
3.4. Rechnungskontrolle, Schlussrechnung und Garantie	30
3.5. Endkostenprognose.....	31
3.6. Protokolle und Berichtswesen	32
4. Methode für die einfache Kostenkontrolle und -überwachung mittels Endkostenprognose.....	33
4.1. Ziel der Methode.....	33
4.2. Grundelemente der Methode der einfachen Kostenkontrolle.....	33
4.3. Tabelle für die Kostenkontrolle zum gewählten Zeitpunkt.....	37
4.4. Übersichtsgrafik für die Kostenkontrollen einer Baustelle	39
5. EDV-Hilfsmittel	40
6. Ausblick auf mögliche zukünftige Entwicklungen	41
7. Integration ins Normenwerk	42
7.1. Vorschlag für einen VSS-Beitrag.....	42
8. Beispiele der Kostenkontrolle und -überwachung mittels Endkostenprognose.....	43
8.1. Stadt und Kanton Schaffhausen, Schweizerische Bundesbahnen SBB <i>Ersatzbau Obertorbrücke Schaffhausen</i>	44
8.2. Gemeinde St-Blaise, Kanton Neuchâtel <i>Neugestaltung der Rue des Lavannes</i>	45
9. Literaturverzeichnis	46

Zusammenfassung

Für eine effiziente Kostenkontrolle und –überwachung müssen mehrere Voraussetzungen gegeben sein. Im ersten Teil werden diese allgemeinen Überlegungen angestellt und die nötigen Schlüsse daraus gezogen. Folgende Grundsätze sind zu beachten :

- Vor Baubeginn muss eine **klare Ausgangslage** vorhanden sein. Bauprojekt, Kostenvoranschlag mit entsprechender Kostengliederung, Werkverträge und Mandate, etc., müssen für alle am Bau Beteiligten geregelt sein.
- Vor Baubeginn ist eine **Risikoanalyse** bezüglich Kosten aufzustellen und u.U. sind entsprechende Massnahmen festzulegen.
- Die auf der Baustelle Beteiligten müssen **klar organisiert** sein (Schnittstellen, Informationsfluss, etc.).
- Die Kostenkontrolle muss konsequent **von Baubeginn** bis zur Fertigstellung regelmässig durchgeführt werden.
- Die Kostenüberwachung ist zu **dokumentieren** und regelmässig dem Auftraggeber mitzuteilen.
- Die Kostenkontrolle und -überwachung sind das **Steuerungsinstrument**, welches es ermöglicht, Kostenüberschreitungen zu vermeiden.

Im weiteren werden für die Haupttätigkeiten auf der Baustelle, wie Ausmasse, Vertragsanpassungen, Rechnungswesen, Protokolle und Berichtswesen, Standardprozesse in Ablaufschemen aufgezeigt.

Trotz vielen und diversen Regelungen im Tiefbau (SIA und VSS –Normen, CRB-Dokumenten, etc.) gibt es keine klaren und einheitlichen Aussagen bezüglich der Ingenieurleistung der finanziellen Überwachung der Baustelle.

Als Methode für eine einfache Kostenkontrolle und –überwachung wird auf Grund von breit abgestützten Erfahrungen die periodische **Endkostenprognose** festgehalten. Dabei werden die wesentlichen Elemente beschrieben :

- Gewählter Zeitpunkt
- Zusammenstellung der erbrachten, bzw. verrechneten Bauleistungen
- Ermittlung der noch zu erbringenden bzw. zu verrechnenden Leistungen
- Tabellarisches Schema der Kostenkontrolle zum gewählten Zeitpunkt
- Übersichtstabelle der Endkostenprognose der Baustelle
- Steuerungsinstrument für Gesamtleiter und Bauherrn
- Unbedingt erforderliche Ingenieurleistung, die einen nicht zu unterschätzenden Aufwand erfordert.

Zwei konkrete Beispiele der Kostenüberwachung (eine Brücke in der Stadt Schaffhausen und eine Umgestaltung einer Gemeindestrasse in St-Blaise, NE) sollen ausschnittsweise praktische Hinweise für die Umsetzung der Kostenkontrolle geben.

Die Vielfalt von eingesetzten EDV-Hilfsmitteln der am Bau Beteiligten erschwert die systematische Kostenüberwachung der Bauleitung. Daher ist es angezeigt, eine separate tabellarische Kostenkontrolle mit einfachen EDV-Hilfsmitteln für die jeweiligen Randbedingungen der Baustelle aufzustellen.

Die Ingenieurleistung der Kostenkontrolle und –überwachung auf der Baustelle mittels Endkostenprognose sollte besser in den entsprechenden SIA-Ordnungen festgehalten werden, ebenso die Entschädigung dieses unumgänglichen Aufwandes. Im Rahmen vom VSS wäre es denkbar, die Methode seinen Mitgliedern über eine Publikation vertraut zu machen.

In einem Ausblick für sich aufzeigende zukünftige Entwicklungen der Kostenermittlung von Bauleistungen im Tiefbau scheint die Tendenz der Abrechnung mittels Elementkosten, ähnlich wie im Hochbau, interessant und wert, weitere Überlegungen mit praktischen Anwendungsbeispielen anzustellen.

Résumé

Plusieurs conditions doivent être remplies pour permettre un suivi et un contrôle efficaces des coûts.

La première partie de ce rapport pose ces réflexions générales et en tire les conséquences qui en découlent. Il est nécessaire de prendre en considération les principes suivants :

- Avant le début des travaux, il est indispensable de disposer d'une situation de **départ claire**. Le projet de construction, l'estimation et la ventilation des coûts, les contrats d'entreprises et les mandats, etc. doivent être réglés pour tous les participants à la construction.
- Avant le début des travaux, une **analyse des risques** relative aux coûts doit être établie et, cas échéant, les mesures adéquates doivent être mises sur pied.
- Les divers intervenants sur le chantier doivent disposer d'une **organisation claire** (interfaces, flux des informations etc.).
- Le contrôle des coûts doit être suivi de façon régulière **dès le début des travaux** et jusqu'à l'achèvement de ceux-ci.
- Le suivi des coûts doit faire l'objet d'une **documentation** et être transmis de façon régulière au mandant.
- Le contrôle des coûts est **l'instrument de pilotage** qui doit permettre d'éviter des dépassements de coûts.

La suite du rapport présente des processus standards sous forme de schémas de déroulement des opérations pour les activités principales sur le chantier, telles que métrés, adaptation des contrats, mode de facturation, procès-verbaux et élaboration des rapports.

Malgré les nombreuses et diverses réglementations dans le domaine du génie civil (normes SIA et VSS, catalogue CRB etc.), il n'existe pas de prescriptions claires et univoques en ce qui concerne les prestations de l'ingénieur dans le suivi financier des chantiers.

Sur la base de larges expériences, la méthode retenue pour un suivi et un contrôle simples des coûts est l'établissement du **pronostic périodique des coûts finaux** dont les éléments importants peuvent être décrits de la manière suivante :

- Définition d'une date de référence
- Liste des prestations de construction fournies et facturées
- Détermination des prestations fournies et qui restent à fournir
- Schéma sous forme de tableau du contrôle des coûts à la date définie
- Tableau récapitulatif du pronostic des coûts finaux
- Instrument de pilotage pour la direction générale des travaux et le Maître de l'ouvrage
- Prestations indispensables d'ingénieur qui entraînent un volume de travail non négligeable

Deux exemples concrets de surveillance des coûts (un pont dans la Ville de Schaffhouse et le réaménagement d'une route communale à St Blaise, NE) donnent de façon résumée des indications pratiques pour la mise en application du contrôle des coûts.

La multiplicité des moyens informatiques utilisés par les divers intervenants dans une construction rend plus difficile le suivi des coûts par la direction des travaux. Il est dès lors indiqué de mettre en place un contrôle des coûts séparé, sous forme de tableau, en recourant à des moyens informatiques simples et adaptés aux conditions du chantier.

Les prestations d'ingénieur relevant du contrôle et du suivi des coûts sur le chantier au moyen du pronostic des coûts finaux devraient être mieux définies dans les règlements correspondants de la SIA de même que la rémunération de cette tâche incontournable. Dans le cadre de ses activités, la VSS, pourrait envisager de familiariser ses membres avec cette méthode au travers d'une publication.

Dans la perspective qui se dessine dans le cadre des développements futurs de l'estimation des coûts des prestations de construction dans le génie civil, la tendance d'un décompte des coûts par éléments, comme elle se pratique déjà dans le domaine de la construction, semble intéressante et mérite de poursuivre les réflexions au travers d'exemples d'applications pratiques.

1. Einleitung

Für die effiziente Abwicklung des Forschungsauftrages ist es wichtig, einen klaren Auftrag zu formulieren, damit ein optimales Ergebnis erwartet werden kann. Die Begleitung durch Fach- und Expertenkommissionen geben die Gewähr, dass die Auftragsbedingungen eingehalten werden.

1.1. Problemstellung und Ziele

Obwohl Bauingenieure generell beachtliche technische Leistungen erbringen, wird der Gesamtleitung manchmal weniger Augenmerk geschenkt. Bei Tiefbauprojekten wie Strassen, Kanalisationen, Kläranlagen, etc., kommt es leider vor, dass die Schlussabrechnung den geplanten Kostenvoranschlag bei weitem überschreitet. Dazu kommt meist die Überraschung zum Schluss, nachdem das Bauwerk längst schon fertiggestellt ist. Die Gründe dafür sind vielfältig : ungenügend formulierte Aufträge, Ergänzungen und Abänderungen während des Bauens, etc.; aber vorallem ungenügende Übersicht bei den Kosten. Warum die Einhaltung der Kosten wenig berücksichtigt wird, dafür gibt es sicher ebenfalls viele Gründe. Eines ist aber klar, dass in Zeiten, wo die finanziellen Mittel nur sehr beschränkt zur Verfügung stehen, die Kostenüberwachung und die Respektierung der Kostenvoranschläge wesentlich an Bedeutung gewinnen.

Ziel dieser Arbeit kann nicht sein, das Tiefbaugewerbe umzuorganisieren, jedoch dem verantwortlichen Ingenieur bei der Ausführung ein Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen, die Baukosten unter Kontrolle zu halten. Damit soll auch ein Steuerungsinstrument zur Verfügung stehen, welches den am Bau Beteiligten erlaubt, das Projekt im vorgegebenen Kostenrahmen auszuführen.

Die Methode der Kostenkontrolle und –überwachung soll für kleine und mittelgrosse Bauwerke anwendbar und

- einfach und klar,
- transparent und nachvollziehbar,
- praxiserprobt, und damit mit den vorhandenen Hilfsmitteln, wie NPK kompatibel,
- anpassungsfähig für die jeweiligen Verhältnisse und
- leicht anwendbar sein.

Weiter soll der für die Kostenkontrolle auf der Baustelle notwendige Aufwand gering sein. Die praktische Erfahrung bei Bauleitungen soll "l'art pour l'art" vermeiden.

1.2. Problemabgrenzung

Wenn ein Projekt zur Ausführung gelangt, hat es oft schon eine längere Geschichte hinter sich und ist oft verbunden mit beachtlichen Kostenentwicklungen. Da die Kostenkontrolle und -überwachung auf der Baustelle im Vordergrund steht, ist es äusserst wichtig, spätestens beim Entscheid der Ausführung, eine klare Kostenausgangssituation zu haben. Dieser Kostenvoranschlag bei Freigabe der Bauausführung durch den Bauherrn muss klar sein bezüglich Umfang, Gliederung, Detaillierung, Teuerung, etc. und ist die Basis der Kostenkontrolle und –überwachung auf der Baustelle.

Da kleine und mittlere Bauvorhaben mit relativ kurzer Bauzeit behandelt werden, ist die Teuerung meist nicht sehr gross, bzw. werden oft Fixpreise ohne Teuerung vereinbart.

1.3. Auftrag

Am 8. Mai 2000 wurde das Ingenieurbüro AJS in Neuchâtel auf Grund des Kreditbegehren vom 14. Oktober 1999 beauftragt, auf Grund seiner langjähriger Bauleitungserfahrung, eine einfache Methode für die Kostenkontrolle und -überwachung auf der Baustelle zu erarbeiten, sowie Standard-Abläufe zu sammeln, bzw. einen Normenvorschlag zu erstellen. Die Forschungsarbeit muss bis Ende 2002 abgeliefert werden.

In mehreren Sitzungen der VSS-Fachkommission I, Vertragsgrundlagen und der Expertenkommission 1.03, Kosten, wurde über den Fortgang der Arbeit weisungsgemäss berichtet.

1.4. Vorgehen

Um möglichst von einer breiten Basis von Erfahrungen bei der praktischen Abwicklung von Kostenkontrollen auf der Baustelle zu profitieren, wurden auftragsgemäss die zuständigen Vertreter der Stadt La Chaux-de-Fonds, sowie der Gemeinde Le Landeron als auch die Ingenieure des Tiefbauamtes des Kantons Neuchâtel kontaktiert. Als Beispiele für die Kostenüberwachung wurden schliesslich die Umgestaltung einer Gemeindestrasse in St-Blaise und eine Brücke in der Stadt Schaffhausen gewählt. Aus allen Beispielen konnten wertvolle Hinweise für die vorliegende Arbeit gewonnen werden.

2. Allgemeiner Teil

In diesem Kapitel wird aufgezeigt, dass für eine effiziente Kostenkontrolle und –überwachung viele Aspekte auf der Baustelle massgebend sind.

So sind die Organisation der Baustelle und Bauleitung, aber auch Ordnung bei der Kostenzusammenstellung, wichtige Voraussetzungen. Ausserdem wird darauf hingewiesen, dass bereits bei der Überwachung der Bauarbeiten auf die Einhaltung der Kosten zu achten ist und nicht erst bei der administrativen Nacharbeit, wie z.B. beim Rechnungswesen.

Ganz allgemein muss festgehalten werden, dass es sich bei der Kostenkontrolle und –überwachung um eine **anspruchsvolle Ingenieurleistung** handelt, die fachliche Kompetenz, Erfahrung und Zeitaufwand erfordert.

2.1. Vertragliche Beziehungen zwischen Bauherrn, Ingenieur (Projektierung und Bauleitung) und Unternehmer

2.1.1. Anforderung

Es wird im folgenden vom Ingenieur als Gesamtleiter eines ganzen Tiefbauwerkes gesprochen und zwischen Projektgenieur und Bauleitung beim beauftragten Ing.-Büro unterschieden, wobei die Bauleitung sich in Oberbauleitung und örtliche Bauleitung gliedert. Selbst wenn diese Trennung nicht persönlich erfolgt, so ist doch auf diese verschiedenen Funktionen des Ing.-Büros bei der vertraglichen Schnittstellenregelung zu achten. Im weiteren wird für die kleineren und mittleren Baustellen, die im vorliegenden Beitrag behandelt werden, angenommen, dass die Oberbauleitung und örtliche Bauleitung durch den gleichen Auftragnehmer übernommen wird. Es wird darum von der Bauleitung gesprochen, die beides beinhaltet.

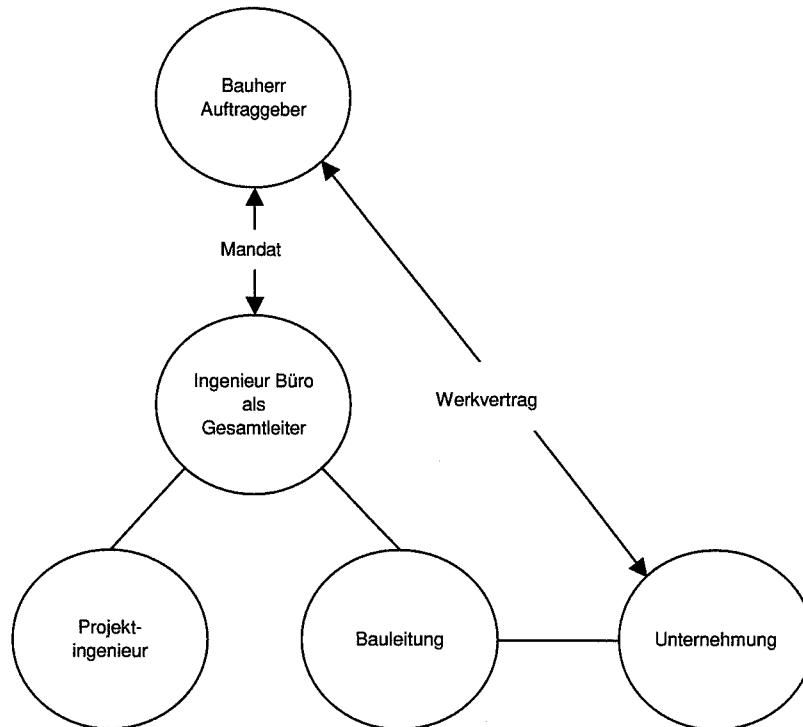
Um die Verantwortlichkeit klar zu definieren, auch bezüglich Kosten und Kostenkontrolle, müssen die Aufgaben und Schnittstellen zwischen den einzelnen am Bauteilnehmenden : Bauherr, Gesamtleiter (Projektgenieur, Bauleitung) und Unternehmung, eindeutig festgelegt sein.

Dies geschieht am besten in Form von Verträgen (mit Organigrammen, etc.).

Es kann vorkommen, dass nach der Projektierungsphase die Aufgaben und Schnittstellen mit Baubeginn (Bauleitung) ändern, was bei den vertraglichen Regelungen zu berücksichtigen ist.

2.1.2. Vertragsverhältnisse

Bei der meist praktizierten Konstellation stehen Ingenieur und Unternehmung in einem Vertragsverhältnis zum Bauherren.



Diese Konstellation erlaubt es dem Bauherrn, speziell dem nicht professionellen, die volle Kostenverantwortung dem Bauherrnvertreter, dem Ingenieurbüro zu übertragen. Allerdings müssen detaillierte Regelungen in den Verträgen getroffen werden, um die Kontrolle und Überwachung der Kosten auf der Baustelle durch die Beauftragten sicherzustellen.

2.1.3. Vertragliche Regelungen auf Grund von SiA-Normen

Bezüglich der Kostenkontrolle als Ingenieurleistung wird in den SIA-Normen 103, 112 und 118 auf Aufgaben und Verpflichtungen hingewiesen. Die wesentlichen Artikel werden hier angeführt.

SIA-Ordnung 103 (2001) für Leistungen und Honorare der Bauingenieure

Die Pflicht des Ingenieurs als Auftragnehmer bezüglich der Einhaltung der Kosten kommt in verschiedenen Artikeln zum Ausdruck :

Art. 3.4 **Gesamtleitung**

Die Gesamtleitung eines Auftrages umfasst, u. a. :

- die Erfüllung ihrer Leistungs- und Sorgfaltspflichten in Bezug auf die Einhaltung der vom Auftraggeber formulierten Projekt-Ziele hinsichtlich Qualität (Leistungen), **Kosten** und Termine.

Art. 4.1.32 Projektierung, Bauprojekt

Leistungen des Ingenieurs, Kosten (in der Regel beträgt die Kostengenauigkeit 10 %)

- Ermitteln der Investitionskosten
- Stufengerechter Nachweis der Einhaltung der Kostenvorgaben (design to cost).

Art. 4.1.41 Ausschreibung, Offertvergleich, Vergabeantrag

Leistungen des Ingenieurs, Kosten

- Ermitteln und Begründen von Abweichungen gegenüber dem Kostenvoranschlag.
- Revidieren des Kostenvoranschlages (dieser ist durch den Auftraggeber zu genehmigen).

Art. 4.1.52 Realisierung, Ausführung

Leistungen der Oberbauleitung

- Anordnen von Massnahmen bei technischen, **finanziellen** oder terminlichen Abweichungen in Absprache mit der örtlichen Bauleitung.

Leistungen der Bauleitung

- Vorbereiten von Massnahmen bei technischen, **finanziellen** oder terminlichen Abweichungen.
- Laufendes Überwachen der Baukostenentwicklung.

Art. 4.1.53 Realisierung, Abschluss

Leistungen des Ingenieurs, Kosten :

- Aufstellen, Nachprüfen und Bereinigen der Schlussabrechnung.
- Gegenüberstellen mit dem Kostenvoranschlag.

Wie man sieht, beschränkt sich die SIA-Ordnung 103 auf allgemeine Hinweise, ohne auf eine spezielle Leistung einer methodischen Kostenkontrolle einzugehen.

SIA-Ordnung 112 (2001) Leistungsmodell

Im wesentlichen decken sich die beiden Ordnungen 103 und 112 im Beschrieb der Leistungen und Verantwortungen des Ingenieurs, so wird in den Erläuterungen speziell auf die Aufgaben der Gesamtleitung (Art. 3.4 SIA 103) hingewiesen. Interessant sind die Artikel :

Art. 413 Ausschreibung, Offertvergleich, Vergabeantrag, Kosten

Leistungen :

- Revidieren der Kostenermittlung aufgrund der Angebote und Vergleich mit bisheriger Kostenermittlung.

Art. 523 Realisierung, Ausführung, Kosten

Erwartete Ergebnisse / Dokumente :

- Finanzrapporte mit Endkostenprognose.

Die allgemeinen Vertragsbedingungen im Anhang wiederholen die Leistungen der Gesamtleitung bezüglich Kosteneinhaltung, erwähnen aber auch unter die Abmahnungspflicht (Pkt 3.5) :

*Der Beauftragte hat den Auftraggeber auf Folgen seiner Weisungen, insbesondere hinsichtlich Terminen, Qualität und **Kosten, aufmerksam zu machen** und un-zweckmässige Anordnungen und Begehren abzumahnern. Beharrt der Auftraggeber trotz Abmahnung auf seiner Weisung, ist der Beauftragte für deren Folgen nicht verantwortlich.*

Für die Abmahnung wird die Schriftform empfohlen.

Die Ordnung 112 unterstreicht, wie aus den o.a. Artikeln hervorgeht, die schriftliche Transparenz bezüglich Kosten und deren Entwicklung während des Bauens.

SIA-Norm 118 (2001) für Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten

Es werden hier nur einzelne Punkte der Norm hervorgehoben, die die vertraglichen Bedingungen der Bauleitung und des Unternehmers im Hinblick auf die Kosteneinhaltung betreffen :

Art. 33 Bauleitung : Einsetzung und Vollmacht

- Soweit der Werkvertrag in der Vertragsurkunde nicht ausdrücklich etwas anderes bestimmt, vertritt die Bauleitung den Bauherr gegenüber dem Unternehmer.

Art. 34 Bauleitung : Aufgaben

- Soweit der Werkvertrag nichts anderes bestimmt, obliegen der Bauleitung insbesondere die Beschaffung der Pläne, die Aufsicht über die Ausführung der Arbeiten sowie die Prüfung der Rechnungen und des Werkes.

Art. 144 Abschlagszahlungen Grundsatz

- Sofern der Werkvertrag nicht etwas anderes bestimmt, hat der Unternehmer Anspruch auf monatliche Abschlagszahlungen (Akontozahlungen). Er macht den Anspruch mit einem Zahlungsbegehren geltend.
- Jedes Zahlungsbegehren gibt den Betrag der verlangten Abschlagszahlung an. Es ist begleitet von einer überprüfaren Aufstellung aller seit Arbeitsbeginn bis zum Ende des Rechnungsmo-nates erbrachten Leistungen des Unternehmers; bei Leistungen zu Einheitspreisen sind die endgültigen Ausmasse anzugeben, bei Baustelleneinrichtungen zu Global- oder Pauschalpreisen der erreichte Stand gemäss Art. 146, bei den übrigen Leistungen zu Global- oder Pauschalpreisen der erreichte Stand in Prozenten ihres vorgesehenen Gesamtumfanges.

Dass in dieser Ordnung 118 nicht immer die Kostenkontrolle im Vordergrund steht, zeigt z.B. ein Artikel unter **Schlussabrechnung** :

Art. 153 Begriff und Gegenstand

- Sowohl die Rechnungsstellung für Regiearbeiten als auch die Teuerungsabrechnung erfolgen laufend (Art. 55, Art. 66 Abs. 4) und werden daher von der Schlussabrechnung nicht erfasst. Wurde jedoch die Rechnungsstellung für bestimmte Regiearbeiten oder wurde eine Teuerungsabrechnung für eine bestimmte Periode **unterlassen**, so ist die entsprechende Rechnung gleichzeitig mit der Schlussabrechnung einzureichen.

2.1.4. Spezielle vertragliche Regelungen bezüglich der Kostenkontrolle

Der Bauherr ist gut beraten, sowohl gegenüber dem Ingenieur als Gesamtleiter (Projekt und Bauleitung) als auch gegenüber der Bauunternehmung die Verantwortungen bezüglich der Kosten und Kostenkontrolle klar festzulegen. Die vorliegende Arbeit soll dabei helfen, die Art und den Umfang der Kostenkontrolle und -überwachung dafür näher zu definieren, als in den SiA-Ordnungen festgehalten ist.

Falls die Projektierung und Bauleitung, bzw. Oberbauleitung und örtliche Bauleitung verschiedenen Auftragnehmern übertragen werden, ist besonders darauf zu achten, dass die Durchführung der Kostenkontrolle und die entsprechende Verantwortung klar geregelt werden. Das gilt auch, wenn der Bauherr Leistungen, zum Beispiel die der Oberbauleitung, selbst übernimmt.

2.2. Schnittstellen und Informationsfluss

2.2.1. Allgemeines

Um eine Kostenkontrolle wahrnehmen zu können, muss man über alle kostenrelevante Informationen verfügen. Da am Bau verschiedene Beteiligte aktiv sind, muss der Informationsfluss zwischen den einzelnen Firmen oder Interessenvertretern funktionieren. Die Übergabe oder Übernahme der Informationen erfolgt an den Schnittstellen zwischen den einzelnen am Bau Beteiligten, deren Beziehungen in Organigrammen dargestellt werden.

Die Organisation und der Informationsfluss sind vor Baubeginn zu regeln.

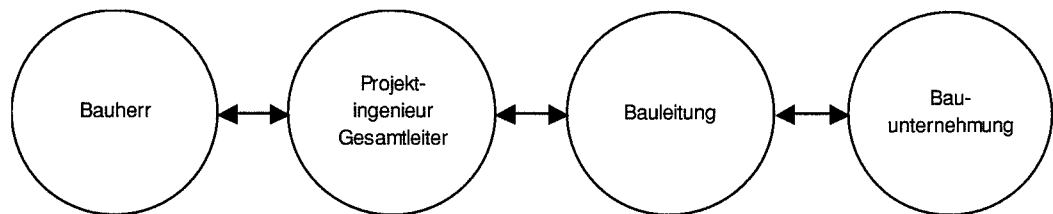
2.2.2. Varianten der Organisation und des Informationsflusses

Bei der praktischen Abwicklung einer Baustelle kommen mehrere Varianten vor, die alle Vor- und Nachteile haben, speziell im Hinblick auf eine effiziente Kostenkontrolle und -überwachung.

Für nicht professionelle Bauherrn (z.B. Gemeindebehörden) ist es angezeigt, dass der Ingenieur auf die Vor- und Nachteile der Varianten aufmerksam macht.

Lineare Standard-Lösung

Dieser Informationsfluss ist eindeutig, bedingt aber Disziplin zur Einhaltung von allen Beteiligten.



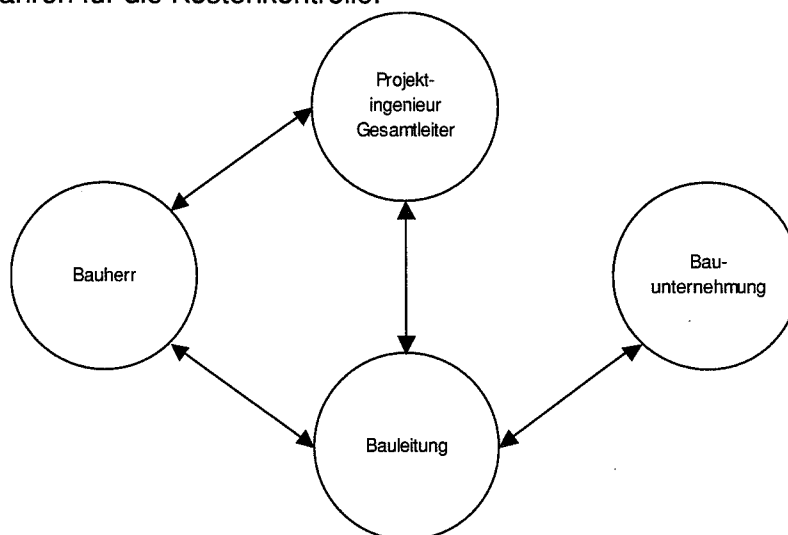
Vorteil : Klare, eindeutige Regelung.

Nachteil : Bauherr kann den direkten Einfluss auf Bauleitung und Unternehmung vermissen. Der Bauherr kann den Eindruck haben, dass er "weit weg" ist von der Baustelle, da der Kontakt mit der Bauunternehmung über das Ingenieurbüro läuft.

Problematische Lösungen aus der Praxis

Dreiecksvariante

Diese Organisation der Informationsverteilung wird manchmal angewendet, birgt aber Gefahren für die Kostenkontrolle.

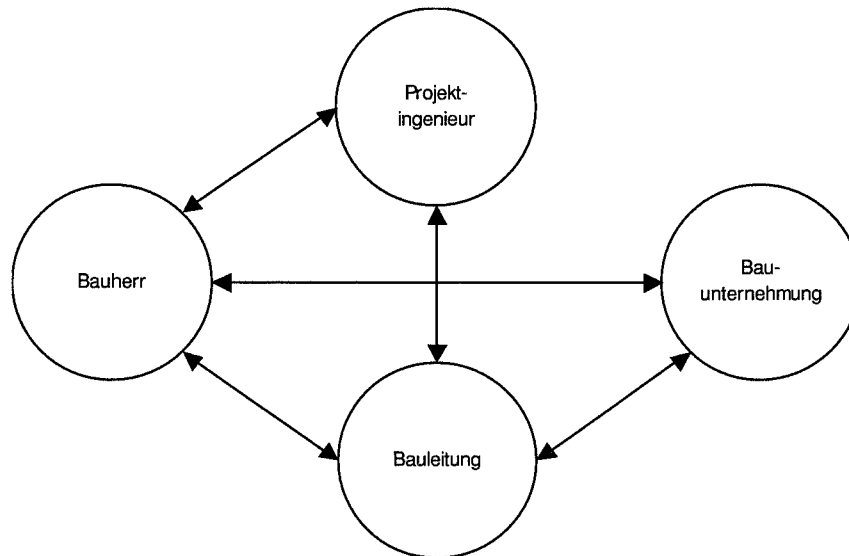


Vorteil : Der Bauherr hat einen "direkteren" Einfluss über die Bauleitung auf die Ausführung.

Nachteil : Oft unklare Situation zwischen Bauherr und Gesamtleiter, bzw. Bauleitung, speziell im Hinblick auf die Verantwortung für die Einhaltung der Kosten.

Vierecksvariante

Diese "starke Position" des Bauherrn, der direkten Einfluss auf alle Vertragsnehmer ausübt, kompliziert den Informationsfluss und die Verantwortungsregelung. Der Bauherr übernimmt meist damit die Aufgabe des Gesamtleiters.



Vorteil : Direkte Einflussnahme des Bauherrn auf alle Beteiligten.

Nachteil : Meist unklare Situation auf der Baustelle, speziell bezüglich Kostenverantwortung.

2.2.3. Dokumentation der Kosteninformationen

Mit all den vorhandenen Informationsmitteln (Brief, Telefon, Fax, Email, etc.) ist es wichtig, dass die für die Kostenüberwachung erforderlichen Informationen während der Bauausführung schriftlich dokumentiert werden. Sehr geeignet dazu ist das **Baustellenprotokoll** der regelmässigen Baustellensitzungen, das alle kostenrelevante Informationen zusammengefasst enthalten soll. Diese Dokumente ermöglichen damit eine jederzeitige Überprüfung der Kostenentwicklung. Ausserdem wird damit sichergestellt, dass mit der Fülle von Informationen in alle mögliche Richtungen die für die Kostenkontrolle wichtigen Daten eindeutig, regelmässig und den Verantwortungen entsprechend weitergegeben werden.

Die eigentliche Kostenkontrolle muss ebenfalls in einem Dokument (Standbericht, Reporting) schriftlich festgehalten werden, das den Verantwortlichen zugestellt wird.

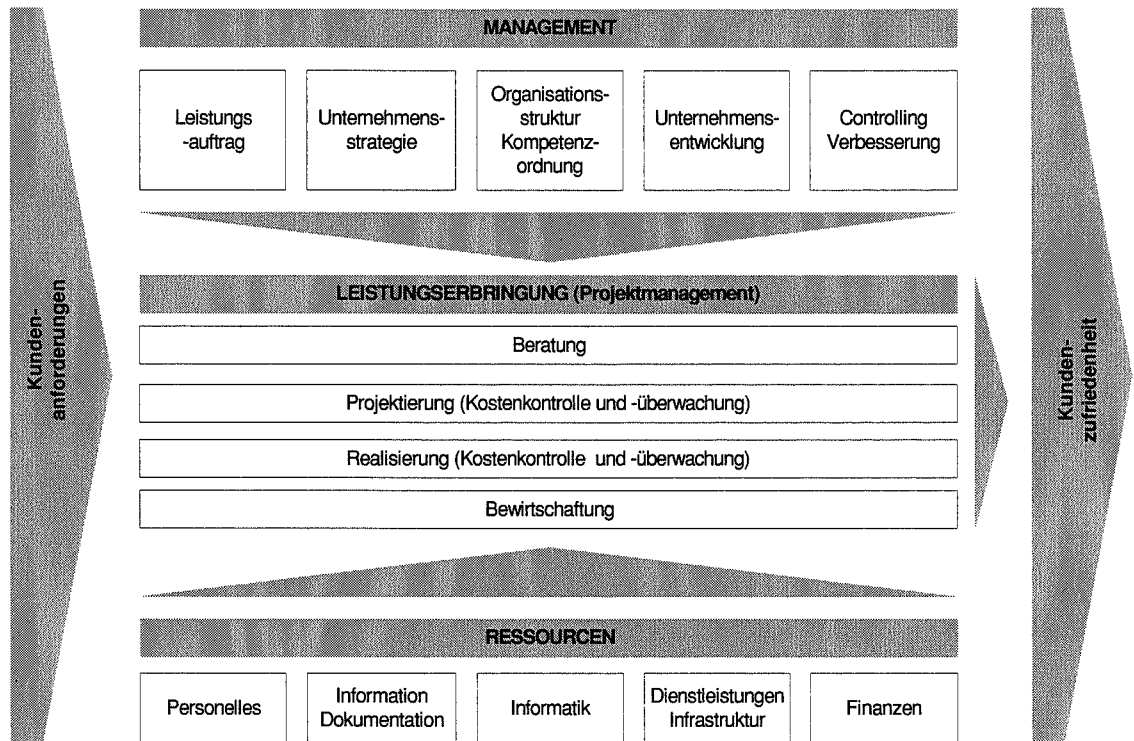
2.3. Kostenkontrolle als Teil des Projekt-Managements

Das SIA-Merkblatt 2007 (2001) Qualitätsmanagement ist eine gute Unterstützung für das Projektmanagement im Hinblick auf die Risikominderung und Kosteneinhaltung auf der Baustelle.

2.3.1. Managementsystem des Unternehmens (Bauherr, Ingenieur, Unternehmung)

Prinzipiell ist die Einhaltung der Baukosten bei der Projektierung und der Realisierung von Bauwerken ein **Qualitätsmerkmal**, für das alle am Bau Beteiligten besorgt sein müssen.

Das Prozessmodell für das Bauwesen gemäss Norm ISO 9001 wird im Merkblatt SIA 2007 wie folgt dargestellt :



Aufgrund der Kundenanforderungen (z.B. vorgegebener Kostenrahmen), ist mittels der Kostenkontrolle und -überwachung auf der Baustelle (bei der Prozessgruppe Leistungserbringung) die Kundenzufriedenheit sicherzustellen.

Jedes Unternehmen, ob Bauherr, Ingenieur oder ausführende Bauunternehmung, das ein Q-Management betreibt, muss bei der Erarbeitung der internen Prozesse die Einhaltung der Baukosten berücksichtigen. Dabei sind die Ziele, Verantwortungen, Tätigkeiten, sowie die entsprechenden Dokumente, zu definieren.

Haben die an einem Bauvorhaben Beteiligten ein Q-Management eingeführt, so ist die Kostenkontrolle als Qualitätsgarantie Bestandteil der Erbringung von Leistungen.

2.3.2. Projektbezogenes Qualitätsmanagement PQM

Bei komplexeren Projekten, sowie Bauvorhaben mit grösseren Projektrisiken können zusätzliche Massnahmen beim Projektmanagement für die Kostenkontrolle angezeigt sein.

Um die Notwendigkeit eines PQM abzuklären, ist eine Risikoanalyse erforderlich. Im Merkblatt SIA 2007 sind Checklisten für eine grobe, bzw. vertiefte Analyse angegeben.

Kommt ein PQM zur Anwendung, so sind Q-Lenkungsplan (Auftraggeber) und QM-Konzept (Auftragnehmer) auszuarbeiten und der Werkvertrag mit einer QM-Vereinbarung zu ergänzen. Der QM-Plan ist dann die Basis für die Ausführung auf der Baustelle.

Da eine "einfache Kostenkontrolle auf der Baustelle" im vorliegenden Auftrag aufgezeigt wird, werden bei der vorgeschlagenen Methode nur einzelne Elemente des PQM (z.B. Risikoanalyse, Q-Schwerpunkte) übernommen. Es kann jedoch bei einzelnen Bauvorhaben erforderlich sein, ein komplettes PQM aufzustellen.

2.4. Risikoanalyse für Kostenüberwachung

2.4.1. Anforderung

Die Kosten des Bauwerkes sind bei der Ausführung trotz vorhandenen Risiken gemäss genehmigtem Budget einzuhalten.

2.4.2. Vorgehen

Prinzipiell sollte die beiliegende Tabelle der "Risiken der Kostenüberschreitung" als Check-Liste bei jedem Bauvorhaben durch den Gesamtleiter erstellt werden. Ebenfalls zu beachten sind die Chancen von Kostenreduktionen. Falls grössere Risiken und Chancen erkannt werden, so sind die entsprechenden Massnahmen zu treffen.

Risikoschwerpunkte festlegen (dabei werden Tragweite und Eintretenswahrscheinlichkeit berücksichtigt :

gemäss Liste „Risiken der Kostenüberschreitung“ möglichst unter Einbezug von Bauherrn und ausführenden Unternehmungen.

Verantwortlichkeit für Risikoschwerpunkte definieren:

Bauherr, Projektingenieur als Gesamtleiter, Bauleitung, ausführende Unternehmungen.

Massnahmen zur Beherrschung der Risiken bestimmen: 2 Arten

- Vorbeugemassnahmen
- Korrekturmassnahmen

Diese Massnahmen sind durch die Verantwortlichen (Bauherr, Ingenieur als Gesamtleiter und Unternehmungen) zu erarbeiten und möglichst schriftlich festzuhalten (z.B. Ergänzung zu Mandat oder Verträgen).

Umsetzung der Massnahmen

Bei der Bauabwicklung muss sichergestellt werden, dass die vereinbarten Massnahmen umgesetzt werden, bzw. falls erforderlich, angepasst werden.

2.4.3. Risiken der Kostenüberschreitung

Risiken der Kostenüberschreitung, Chancen von Kostenreduktionen	Risiko- schwerpunkte	Verantwortung			Massnahmen		
		Bauherr	Projektgenieur, Gesamtleiter	Bauleitung	Unter- nehmung	Vorbeuge- massnahmen	Korrektur- massnahmen
Administrative (organisatorische) Risiken <ul style="list-style-type: none"> - Unklare Abgrenzungen - Fehlerhafte Submission - Unklarer Vertrag, unklare Ent- scheide - Unklare Abrechnung - Marktsituation (Teuerung) - Ungeklärte gesetzliche Bedingun- gen - 							
Technische Risiken <ul style="list-style-type: none"> - Mangelhaftes Projekt - Ungenügende Q-Spezifikationen - Unterschiedliche Interpretation von Leistungen - Projektänderungen - Unternehmervariante - 							
Geologische / Hydrolog. Risiken <ul style="list-style-type: none"> - Ungenügende Sondierungen - Aussergewöhnliche GW- Verhältnisse - Schlechtere Fundierungsbedin- gungen - 							
Wetterbedingungen <ul style="list-style-type: none"> - Anhaltende Regenfälle - Schnee, Eis - 							
Ausführungsrisiken <ul style="list-style-type: none"> - Schlechte Baumaterialien - Ungenügende Erfahrung Unter- nehmung - Ungenügende Bauführung - Verzögerungen - Mangelhafte Bauleitung - 							
Oertliche Randbedingungen <ul style="list-style-type: none"> - Werkleitungen - Nachbargrundstücke - Archäologie - Altlasten - 							
Umweltbedingungen <ul style="list-style-type: none"> - Lärm, Staub - Abwasser - Erschütterungen - 							
Andere Risiken <ul style="list-style-type: none"> - Risiken durch Verkehr, Betrieb - 							

2.5. Kostengliederung

Es muss festgestellt werden, dass im Tiefbau keine einheitliche Kostengliederung verwendet wird. Es gibt verschiedene Ansätze und Vorschläge, die auch z.T. in Bearbeitung sind.

Übergeordnet steht bei den grösseren Bauvorhaben die Projektgliederung, die einzelne Bauwerke, Ausführungssetappen, etc., definiert.

Gerade bei kleineren und mittleren Baustellen muss der Mangel an Strukturierung der Kosten oft festgestellt werden, was jede Übersicht und Kontrolle erschwert. Darum werden hier die wesentlichen Elemente einer Kostengliederung aufgezeigt. Es obliegt dem Ingenieur in Zusammenarbeit mit dem Bauherrn, die optimale Lösung unter den vorgegebenen Randbedingungen zu wählen.

Die VSS-Norm 641 700, Gestaltung der Kostenstruktur für die Realisierung von Verkehrsanlagen, ist ein Hilfsmittel bei der systematischen Erstellung einer Kostengliederung für ein Bauvorhaben. Falls keine anderen Vorgaben vorhanden sind, sollte die Kostenstruktur mit der entsprechenden Unterteilung der Kostenarten (Landerwerb, Bauvorbereitung, Erdbau, Rohbau, etc.) übernommen werden.

2.5.1. Prinzip

Für jede Kostenkontrolle und -überwachung ist eine Gliederung der Kosten unumgänglich. Nur Teilbeträge von Gesamtkosten können wirkungsvoll beherrscht werden.

Die Gliederung der Kosten muss:

- übersichtlich
- vollständig
- systematisch
- zeitlich definierbar (Bauprogramm)

sein.

2.5.2. Kostenvoranschlag

- Für jedes Bauvorhaben sollte von Anfang der Planung an eine Kostengliederung vorhanden sein und in allen Projektphasen beibehalten werden.
- Der Kostenvoranschlag wird nach der gewählten Kostengliederung erstellt. Ist keine Kostengliederung für die Bauausführung (Baustelle) vorhanden, so muss sie spätestens vor (Vertragsabschluss) Baubeginn eingeführt werden.
- Der Kostenvoranschlag muss im Einvernehmen mit dem Bauherrn klar abgegrenzt werden. Dabei ist je nach Vorgaben zwischen Gesamtkosten, Gesamtbaukosten, etc., zu unterscheiden. Neben dem Leistungsumfang sind diverse Aufwendungen, wie Landerwerb, Gebühren, Bauherrnleistungen, etc., klar zu definieren und abzugrenzen.

2.5.3. Ziel der Kostengliederung

- effiziente Kostenkontrolle und -überwachung
- klarer Kostenstand zum gewählten Zeitpunkt
- Ermittlung der wahrscheinlichen Endkosten zum gewählten Zeitpunkt
- Änderungsmanagement mit Kostenfolgen
- frühzeitiges Einleiten von eventuell erforderlichen Korrekturmassnahmen
- übersichtliche Abrechnung der Teuerung

2.5.4. Mögliche Kriterien für die Kostengliederung

- Vorgaben des Bauherren z.B. Kontenpläne der Administration, Kreditfreigaben, Subventionsbedingungen usw.
- Lokale Gliederung z.B. Abschnitte, Einzelbauwerke (Stützmauer, Trottoir usw.)
- Gliederung nach Bauleistungen z.B. verschiedene Unternehmungen (Hauptgewerbe, Spezialisten), Mandate für Ingenieure und Spezialisten (z. B. Geotechniker)
- Gliederungen nach vorhandenen Systemen z.B. CRB, NPK usw., sowie zukünftige Entwicklungen, z. B. Baukostenelemente.

2.5.5. Praktische Durchführung der Kostengliederung

Dabei sind folgende Aspekte zu berücksichtigen :

- EDV-gestützte Abwicklung
- Anpassungsmöglichkeiten bei Änderungen
- Abstimmung mit Buchhaltungen des Bauherrn, der Baustelle usw.
- Einpassung ins Projekt-Management der am Bauvorhaben Beteiligten

2.6. Korrelation Leistung – Kosten

2.6.1. Grundsatz

Prinzipiell haben Leistungen, die durch den Bauunternehmer erbracht werden, Kosten zur Folge. Diese Kosten sind grundsätzlich vor demjenigen zu übernehmen, der den Auftrag erteilt hat. Dabei wird im allgemeinen die Bestellung durch den Bauherrnvertreter vorbereitet (z.B. Bauleitung) und erfolgt im Namen des Bauherrn. Werkverträge und Vertragsänderungen werden prinzipiell ebenfalls durch den Bauherrn unterzeichnet.

2.6.2. Konsequenz für die Kostenkontrolle

Um die Kosten eines Bauvorhabens unter Kontrolle zu halten, ist es unumgänglich, bereits die Bestellung der Leistungen und die Leistungen selbst konsequent zu kontrollieren. Das bedeutet:

- Keine Leistungen ohne Bestellung (gilt auch für Regiearbeiten)
- Die Bestellung muss klar sein (Leistungen, Termine und Preise)
- Die erbrachten Leistungen müssen der Bestellung entsprechen. Ist das nicht der Fall, so muss die Situation so rasch wie möglich geklärt werden (Nachtragsofferten für Ausführungsänderungen, etc.)
- Da der Bauunternehmer in Vertragsverhältnis zum Bauherrn steht, ist der Bauherr über seinen Vertreter rechtzeitig über alle Bestellungenänderungen zu informieren, so dass er darüber entscheiden kann

- Besondere Umstände (z.B. Wetter, Baugrund) können unvorhersehbare Leistungen bedingen, die z.B. aus Sicherheitsgründen ausgeführt werden müssen, mit entsprechender Kostenfolge für den Bauherrn (Bauherrn-Risiko des Bauvorhabens). Auch diese Leistungen sind so rasch wie möglich administrativ zu regeln.

2.6.3. Bestellung der Leistungen

Je klarer die Bestellung formuliert ist, umso einfacher ist die Abrechnung der Leistungen und umso besser werden nachträgliche Kostenreklamationen vermieden, bzw. erledigt. Deshalb sind alle Unterlagen, die zum Vertragsverhältnis führen, im Werkvertrag aufzunehmen, wie z.B.:

- Pläne der Bauunternehmung für die Offerte
- Protokolle von Vertragsverhandlungen
- Terminpläne
- Personaleinsätze und Organigramme, etc.

2.6.4. Ausmass der erbrachten Leistungen

Die regelmässige Ermittlung des Ausmasses der erbrachten Leistungen durch Bauleitung und Unternehmung ist Voraussetzung für die Baukostenermittlung und Kostenkontrolle. Dabei sind sowohl die Quantitäten als auch etwaige Anpassungen der Preise zu bestimmen, falls eine Abweichung gegenüber dem Werkvertrag festgestellt wird.

Das regelmässig erstellte Ausmass der Leistungen ist die beste Basis für eine Kontrolle der vorgesehenen Quantitäten im Werkvertrag und damit Frühwarnung für eine Gefahr der Kostenüberschreitung gegenüber dem Werkvertrag. Dabei ist die regelmässige Ermittlung ausschlaggebend, da sonst die Situation nicht unter Kontrolle ist.

2.6.5. Ausmass der noch zu erbringenden Leistungen

Um einen regelmässigen Überblick über den Kostenstand des Bauvorhabens zu haben, genügt es nicht, das Ausmass der erbrachten Leistungen zu ermitteln. Es müssen auch die noch zu erbringenden Arbeiten sowie deren Kosten erfasst werden, die für die Fertigstellung der Baustelle notwendig sind. Diese Ermittlung der restlichen Leistungen, kann auf verschiedene Arten erfolgen. Dabei ist es wichtig, dass keine Arbeiten vergessen werden, bzw. der Zeitpunkt zwischen gemäss Ausmass erbrachten und noch zu erbringenden Leistungen klar ist.

Dieser Aufwand ist bei einfachen Bauten gering, bei komplexeren höher. Diese aufwendige Kontrolltätigkeit ist aber gerade bei komplexeren Bauvorhaben gerechtfertigt, da das Risiko der Kostenüberschreitungen dabei höher liegt.

Um die Kostensituation einer Baustelle unter Kontrolle zu haben, ist eine regelmässige Gesamtübersicht aller Leistungen d.h. der erbrachten und der noch zu leistenden Arbeiten und deren Kosten erforderlich.

Bei vielen Baustellen werden ähnliche Überlegungen oft durchgeführt, aber nicht dokumentiert, noch systematisch ausgewertet, was für die Information des Bauherrn über den Kostenstand der Baustelle ungenügend ist.

2.7. Bauablauf Korrelation Zeit - Kosten

2.7.1. Grundsatz : *Zeit ist Geld, speziell auf der Baustelle !*

Auf der Baustelle fallen Kosten an, selbst wenn keine Bauleistungen erbracht werden, z. B. :

- Installationsmieten
- Wartezeiten
- Kosten für provisorische Landbeanspruchungen usw.

Konsequenz

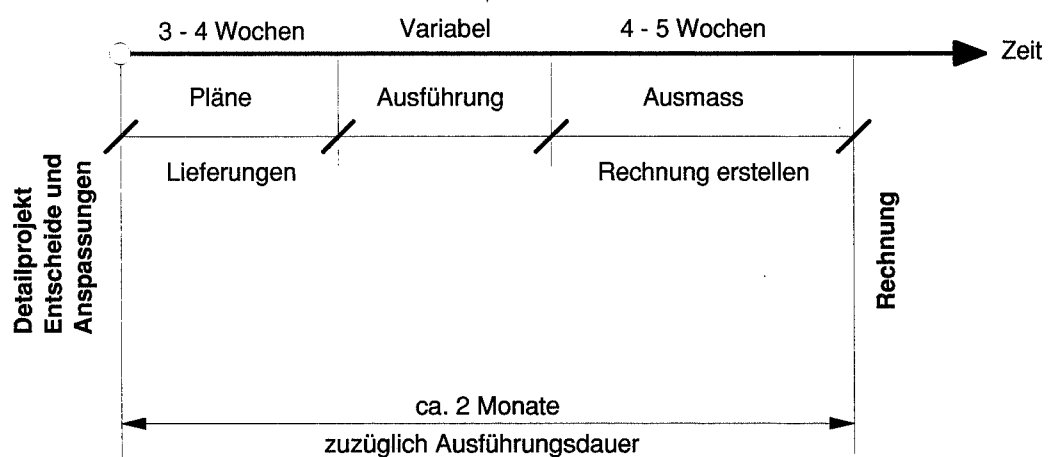
Es ist zu vermeiden, dass Verzögerungen auftreten. Unabhängig von der Verschuldensfrage verteuern Verzögerungen, volkswirtschaftlich gesehen, die Baukosten. Verzögerungen zu vermeiden, ist für Auftraggeber wie Auftragnehmer finanziell interessant.

2.7.2. Zeitraum zwischen Entscheid über Bauleistungen und deren Abrechnung

In der Praxis wird oft zu spät festgestellt, dass der Kostenvoranschlag nicht eingehalten wird, und es bleibt oft keine Möglichkeit, die Situation zu ändern. Einer der Gründe für diesen Mangel besteht darin, dass erst auf Grund der Rechnungen der Unternehmungen festgestellt wird, dass die Kosten überschritten werden. Es wird dabei die Dauer zwischen dem Entscheid, eine Leistung zu erbringen und die entsprechende Rechnungslegung missachtet.

Bei der Bauausführung können im allgemeinen mit folgenden Zeitabschnitten gerechnet werden :

- Entscheid bezüglich Projekt und Ausführung : 3 – 4 Wochen
(Erstellen von Plänen, Bestellungen, Lieferung etc.)
- Ausmass und Abrechnung : 4 – 5 Wochen
(Ausmass, Rechnungstellung usw.)



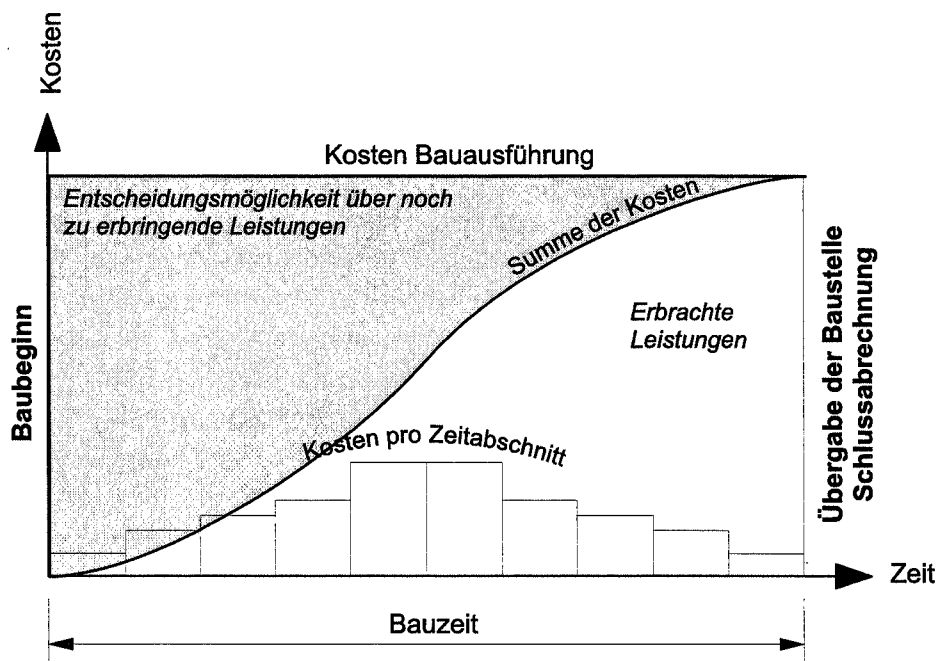
Konsequenzen der zeitlichen Abläufe beim Bauen

- Eine Kostenkontrolle und –überwachung nur über erstellte Rechnungen erfolgt im Bauablauf zu spät, um diese Baukosten zu beeinflussen.
- Jedes Kostenglied (Bauteil, Objekt, Element usw.) ist separat zu überwachen, damit ein Einfluss auf die Gesamtkosten möglich ist. (Rückkoppelung von Ausmass von ausgeführtem Teil auf Entscheid für weitere Ausführung von Kostengliedern).
- Rasche Rückmeldung aus Ausführung und Ausmass an die Kostenkontrolle ist wesentlich für die Kostenbeherrschung.
- Die Einflussnahme auf die Kosten (z.B. durch eine Projektänderung) ist auf der Baustelle mit einer gewissen Trägheit (zeitlicher Verzögerung) verbunden.

2.7.3. Anfallen der Kosten über die Baustellendauer

Das vorhandene Bauprogramm, speziell mit den Angaben über die Anzahl der Arbeiten pro Bauphase, erlaubt eine Kostenplanung der über die Baustellenzeit anfallenden Kosten zu erstellen.

Normalfall der auf der Baustelle anfallenden Kosten :



Konsequenz dieser Kostenverteilung

- Die grossen Kosten fallen erst nach einer Anlaufzeit an, wo die richtigen Projektentscheide zu treffen sind.
- Der Grossteil der Gesamtkosten ist bereits vor dem Abschluss der Arbeit angefallen.
- Die Gefahr von Kostenüberschreitungen kann schon früh erkannt werden, wo noch die Möglichkeit besteht, die finanzielle Situation durch entsprechende Massnahmen zu verbessern.
- Die Kostenüberwachung ist vorallem zu Beginn der Arbeiten wichtig, um ein Steuerungsinstrument zu haben, das die Einhaltung der Gesamtkosten erlaubt.

2.8. Schlussfolgerungen

Aufgrund der vorangehenden Überlegungen im allgemeinen Teil, wird prinzipiell festgestellt, dass die Kostenkontrolle und –überwachung Bestandteil jedes Projekt-Managements sind. Es lassen sich folgende Grundsätze, für die praktische Umsetzung einer einfachen und effizienten Kostenkontrolle aufstellen :

- Vor Baubeginn muss eine klare Ausgangslage vorhanden sein.
- Aufgrund dieser Ausgangslage sind die speziellen Risiken und die entsprechenden Massnahmen (z. B. : Schnittstellen und Informationsfluss) festzulegen.
- Die auf der Baustelle Beteiligten (Bauherr, Gesamtleiter, Projektingenieur und Unternehmungen) müssen klar organisiert sein.
- In der Regel sind es die zu erbringenden Leistungen, die den grössten Einfluss auf die Endkosten haben; optimierte Lösungen sind anzustreben.
- Die Kostenkontrolle muss konsequent von Baubeginn an bis zur Fertigstellung periodisch durchgeführt werden.
- Die Kostenüberwachung ist zu dokumentieren und regelmässig dem Auftraggeber mitzuteilen.
- Die Kostenrelevanz sämtlicher Massnahmen muss für alle am Bau Beteiligten erkennbar sein.
- Die Kostenkontrolle ist das Steuerungsinstrument, welches es erlaubt, Kostenüberschreitungen zu vermeiden.

3. Praktische Umsetzung, Abläufe und Standardprozesse der Kostenkontrolle und -überwachung

Um die Kostenkontrolle auf der Baustelle zu erleichtern, sollen bei den Leistungen des Ingenieurs (Gesamtleitung, Projektierung und Bauleitung) möglichst Standardprozesse angestrebt werden, die nachfolgend dargestellt sind. Dabei sollen auch die Verantwortungen der am Bau Beteiligten im Hinblick auf die Kosten klar sein :

BH	Bauherr
GL / PI	Ingenieur als Gesamtleiter / Projektingenieur
BL	Bauleitung
BU	Bauunternehmung

Von der Ausschreibung bis zur Schlussabrechnung sollen die Abläufe und periodisch sich wiederholenden Leistungen der Bauleitung so ausgeführt werden, dass die Kostenkontrolle einfach zu handhaben und gut dokumentiert ist.

Zur praktischen Abwicklung eignen sich dabei Standard-Dokumente, die leicht und angepasst für den jeweiligen Auftrag erarbeitet werden können, zum Beispiel :

- Protokoll der Baustellensitzung mit Standard-Traktandenliste (u.a. Leistungen, Kosten und Termine)
- Bestellungen für Regiearbeiten
- Werkvertragsanpassungen (Bestellungsänderungen) : Nachträge mit Mehr- oder Minderkosten
- Abschlagszahlungen (regelmässige Rechnungslegung)
- Periodische Baustellenberichte mit Standard-Kapiteln (u.a. Leistungen, Kosten und Termine).

3.1. Ausschreibung (Risikoanalyse)

Ziel : Gliederung der Ausschreibung für Kostenkontrolle
Verantwortung : GL / PI
INPUT : Bauprojekt, Kostenvoranschlag mit Kostengliederung
OUTPUT : Ausschreibung und Vergabeantrag

Schritte	Tätigkeit	Verantwortung				Dokumente
		BH	GL/PI	BL	BU	
Bauprojekt						
Vorbereitung Ausschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenstellen der Unterlagen - Abgrenzung der Ausschreibung 		D	I		Pläne, Bauprojekt, Spezifikationen, Bauprodukte
Risikoanalyse	<ul style="list-style-type: none"> - Risiken für Kostenüberschreitungen ermitteln - Massnahmen zur Verringerung der Risiken 	I	D	M		Checkliste Risiken
Gliederung Ausschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Bauteilgliederung erstellen - Kostengliederung bestätigen 	E	D	I		Ausschreibungsunterlagen
Erstellung der Ausschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Pflichtenheft (Leistungsverzeichnis) und besondere Bedingungen ausarbeiten 		D			
Erstellung der Offerten	<ul style="list-style-type: none"> - Ausarbeiten des technischen und finanziellen Angebotes 				D	
Offertvergleich	<ul style="list-style-type: none"> - Vergleich gemäss gewählter Gliederung - Vergleich mit KV 		D	I		
Abklärung mit BU	<ul style="list-style-type: none"> - Zusätzliche Abklärungen bezüglich der Offerten - Prüfung Unternehmervarianten 	I	D	M	I	
Vergabeantrag	<ul style="list-style-type: none"> - Ergänzung Risikoanalyse - Vorbereitung Kostenkontrolle 	E	M	D	D	Vergabeantrag an BH

D = Durchführung

M = Mitarbeit

E = Entscheid

I = Information

3.2. Werkverträge, Vertragsanpassungen

- Ziel** : Übereinstimmung mit KV, regelmässig angepasste Werkverträge, Schlussabrechnung
Verantwortung : **BL**
INPUT : KV, Ausführungsprojekt, Ausschreibung, Offerte
OUTPUT : Werkverträge mit Ergänzungen

Schritte	Tätigkeit	Verantwortung				Dokumente
		BH	GL/PI	BL	BU	
Baubeschluss						
Vergabe Vertragsunterzeichnung	<ul style="list-style-type: none"> - Vergabeentscheide - Zusammenstellen der Vertragsunterlagen - Ergänzung Risikoanalyse bezüglich Kostenüberschreitung - Vertragsunterzeichnungen 	E	I D M	I D	I	Standard-Vertragsformular Standard-Analyse mit Massnahmen
Bauvorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> - Organisation BL und BU 	I	I	D	D	Organigramme
Bauausführung	<ul style="list-style-type: none"> - Bauleitung - Erstellung Ausmass - Vergleich mit Werkverträgen 	I	I	D D D	D D I	siehe Prozess "Ausmasse"
Genehmigung	<ul style="list-style-type: none"> - Änderungen im Projekt und Ausführung mit Kostenfolge 	E	D	D	I	
Vertragsänderung	<ul style="list-style-type: none"> - Ergänzung, bzw. Anpassung von Werkverträgen 	E	I	D	I	Standard-Formular
Fertigstellung	<ul style="list-style-type: none"> - Schlussabrechnung mit KV-Vergleich, Begründungen 	I	M	D	D	

D = Durchführung

M = Mitarbeit

E = Entscheid

I = Information

3.3. Rechnungsstellung gemäss Baufortschritt

Ziel : Laufende Verrechnung der Leistungen
Verantwortung : **BL**
INPUT : Leistungen gemäss Werkvertrag
OUTPUT : Effektive Ausmasse (inkl. Regie) für Rechnungslegung

Schritte	Tätigkeit	Verantwortung				Dokumente
		BH	GL/PI	BL	BU	
Baubeginn						
Vorbereitung	- Zusammenstellen aller Plan- und Werkvertragsunterlagen			D	D	Ausführungsprojekt
Bestellung Regiearbeiten	- Regieaufträge nach Bedarf vor Ausführung	I	I	E	D	Bestellformular
Ausmasse gemäss Werkvertrag	- Periodisches erstellen des Ausmasses der erbrachten Leistungen inkl. Regie - Teuerung ermitteln - Vergleich mit Werkvertrag (inkl. Bauprogramm)		I	D	D	Ausmassbuch Baujournal
Ausmasse ausserhalb Werkvertrag	- Änderungen gegenüber Werkvertrag abklären (Nachtragspreise, Mehr- oder Minderleistungen etc.)		I	D	D	Ausmassbuch Baujournal
Genehmigung	- Nachtragsofferten erstellen, u.U. Projektanpassung - Vergleich mit KV		I	E	D	Nachtragsofferten
Rechnungstellung	- Regelmässige Verrechnung der erbrachten Leistungen, inkl. Teuerung	E	M	D	I	siehe Prozess "Rechnungen"

D = Durchführung M = Mitarbeit E = Entscheid I = Information

3.4. Rechnungskontrolle, Schlussrechnung und Garantie

- Ziel** : Abrechnung gemäss Werkvertrag
Verantwortung : **BL**
INPUT : Ausmasse inkl. Regiearbeiten, Nachtragsofferten, Vertragsanpassungen
OUTPUT : Rechnungen an Bauherrn, Übergabe des Bauwerkes

Schritte	Tätigkeit	Verantwortung				Dokumente
		BH	GL/PI	BL	BU	
Baufortschritt						
Rechnungstellung	- Regelmässige Abschlagsrechnungen gemäss Baufortschritt		I	I	D	
Rechnungskontrolle	- Kontrolle der Rechnungen - Vergleich mit KV		I	D	I	Abschlagsrechnungen
Genehmigung						
Zahlung der Rechnungen	- Rückbehalte für Garantie - Antrag auf Zahlung der Rechnungen - Zahlung der Rechnungen	I I D	I	D I	I	Antragsformular mit Kostenübersicht
Baustellenbuchhaltung	- Zusammenstellen der bezahlten Rechnungen			D	I	Baustellenbuchhaltung
Abnahme	- Kontrolle und Abnahme des Bauwerkes	I	I	D	D	
Schlussrechnung	- Letzte Vertragsanpassung - Erstellen, Kontrolle und Zahlung der Schlussrechnung - Erstellung der Garantie	D	I I	D D	D D	SiA – Formular Garantie des BU
Garantiearbeiten	- Aufforderung zu Garantiearbeiten - Kontrolle der Arbeiten - Garantieverlängerung ermitteln	I I	I	D D	I	Mängelliste
Garantieende	- Endkontrolle des Bauwerkes - Bestätigung des Endes der Garantie	I I	I	D D	I	

D = Durchführung M = Mitarbeit E = Entscheid I = Information

3.5. Endkostenprognose

- Ziel** : Periodische Ermittlung der Endkosten zur Kostenkontrolle und Projektsteuerung
- Verantwortung** : **BL**
- INPUT** : Rechnungen (Ausmasse) Werkverträge, Mandate, etc.
- OUTPUT** : Kostensituation zu gewähltem Zeitpunkt

Schritte	Tätigkeit	Verantwortung				Dokumente
		BH	BL/PI	BL	BU	
	<ul style="list-style-type: none"> - Festlegen des Zeitpunktes der Kostenkontrolle - Klare Abgrenzung der erbrachten Leistungen - Ermittlung der Leistungen auf Grund von Rechnungen, Ausmassen, etc. - Anpassung der Bestellungen (Nachträge, Zusatzofferten, etc.) - Ermittlung der noch erforderlichen Leistungen gemäss Werkverträgen, Aufträgen, etc. - Zusammenstellung aller erbrachten und voraussichtlichen Kosten - Vergleich mit KV (Steuerung) - Eventuelle Massnahmen für Einhaltung KV oder Anpassung KV 	I	E	D		Tabelle Kostenkontrolle
			I	D		
		I	I	D	D	Tabelle Kostenkontrolle
			I	D	I	
		I	I	D		Übersichtstabelle Kostenkontrolle
		E	I	D	D	

D = Durchführung

M = Mitarbeit

E = Entscheidung

I = Information

3.6. Protokolle und Berichtswesen

- Ziel** : Regelmässige Informationen und Dokumentation für Baubeteiligte
- Verantwortung** : **GL / ING und BL**
- INPUT** : Baufortschritt und kostenrelevante Vorkommnisse
- OUTPUT** : Baustellenprotokolle und Baustellenberichte (mit Endkostenprognose)

Schritte	Tätigkeit	Verantwortung				Dokumente
		BH	GL/PI	BL	BU	
Baubeschluss						
Organisatorische Vorbereitung	- Organisation Berichtswesen (Sitzungskalender, Anwesende, Verfasser, Standard-Traktanden)	I	I	D	I	Standardprotokoll der Bausitzungen
Protokollführung	- Verfassen der regelmässigen Protokolle und Angaben über Baufortschritt und Kosten / Änderungen	I	I	D	I	Standardprotokoll
Genehmigung Protokoll	- Mehrkosten oder Einsparungen aufzeigen - Kostenrelevante Entscheide regelmässig dokumentieren	I E	I	D		
Berichtswesen	- Überblick über Baufortschritt, Leistungsänderungen und Kostensituation je nach Bauabschnitten etc.	I	I	D		Standardformular
Schlussabrechnung	- Zusammenstellung sämtlicher Projektkosten	E	D	M		
Schlussbericht	- Zusammenfassung der wichtigsten Entscheide bezüglich Leistungen, Baufortschritt und Kosten	I	D	M		
Bauübergabe	- Übergabe an den Bauherrn		D		D	

D = Durchführung M = Mitarbeit E = Entscheid I = Information

4. Methode für die einfache Kostenkontrolle und -überwachung mittels Endkostenprognose

4.1. Ziel der Methode

- Einhaltung des KV
- Periodische Ermittlung der Kostensituation (mit Endkostenprognose) als Steuerungsinstrument.

4.2. Grundelemente der Methode der einfachen Kostenkontrolle

4.2.1. Zeitpunkt der Kontrolle

- Auf jeden Fall bei Beginn der Bauarbeiten, sowie je nach Grösse, Dauer und Komplexität der Baustelle
- bei besonderen kostenrelevanten Ereignissen (z. B. Wassereinbruch, etc.)
- bei abgeschlossenen Zwischenetappen, Teilobjekten etc.
- bei ca. 25%, 50%, 75% der geleisteten Arbeiten oder
- mind. alle 3 Monate.

4.2.2. Projekt- und Kostengliederung

Es ist unumgänglich, die Kosten gemäss einer vorgegebenen oder gewählten Gliederung aufzuteilen. Diese Gliederung ist konsequent über die gesamte Dauer des Bauvorhabens beizubehalten und bei den zu ermittelnden Basisdaten zu respektieren.

Die Kostengliederung muss alle für das Bauvorhaben erforderlichen Leistungen enthalten (inkl Honorare, Abgaben etc.)

4.2.3. Basisdaten

- **Kostenvoranschlag** aus Planung oder Projektierung, inkl. bewilligte Anpassungen
- **Vertragssummen** : Aufträge und Bestellungen an Unternehmen und Spezialisten, inkl. Vertragsanpassungen.
- **Bezahlte Rechnungen** : für erbrachte und verrechnete Leistungen
- **Ermittlung der noch zu erbringenden Leistungen** : diese Daten sind unumgänglich für die Endkostenprognose.

4.2.4. Endkostenprognose

Der Kostenvoranschlag ist eine grundlegende Endkostenprognose. Bei der Kostenüberwachung auf der Baustelle wird periodisch die Kostensituation kontrolliert, indem eine aktualisierte Endkostenprognose erstellt wird.

Bei jedem gewählten Zeitpunkt der periodischen Kostenkontrolle ist es notwendig, die Summe der erbrachten und der noch zu erbringenden Leistungen zu ermitteln.

Je genauer diese Aufstellung gemacht wird, umso genauer ist die Endkostenprognose und damit die Kostenüberwachung.

Bei der Zusammenstellung der **erbrachten Bauleistungen** ist es wichtig, dass effektiv alle Arbeiten ausgemessen und verrechnet sind. Das bedeutet, dass allfällige Änderungen gegenüber dem Werkvertrag berücksichtigt sind. Wenn kostenrelevante Fragen bei den erbrachten Leistungen ungeklärt sind, kann die Kostenkontrolle kein richtiges Bild der effektiven Situation ergeben.

Es ist ebenfalls wichtig, eine klare Schnittstelle, d.h. Abgrenzung zwischen erbrachten und zu erbringenden Arbeiten, festzulegen.

Bei der Ermittlung der **noch zu erbringenden Leistungen** ist zu beachten :

- dass die Erfahrungen aus den bereits geleisteten Arbeiten einfließen (z.B. Anpassungen wegen Baugrund)
- dass alle Vertragsänderungen berücksichtigt werden
- dass unter Umständen über die Restquantitäten der Vertragsleistungen hinaus noch zusätzliche Arbeiten zu erbringen sind
- dass der Zuschlag für Unvorhergesehenes anteilmässig berücksichtigt wird
- dass es sich dabei um einen bedeutenden Arbeitsaufwand an Ingenieurleistung handelt, der aber für eine seriöse Kostenkontrolle unumgänglich ist.

Die Kostenkontrolle, sprich Endkostenprognose, wird als Steuerungsinstrument eingesetzt, das es erlaubt, bei den noch zu erbringenden Arbeiten zu intervenieren, falls der genehmigte Kostenvoranschlag nicht eingehalten wird. Dabei sieht man, dass die Kostenkontrolle speziell in den frühen Phasen der Realisierung wichtig ist, solange noch die Möglichkeit besteht, Änderungen bei Projekten vorzunehmen, um den genehmigten Kostenvoranschlag zu respektieren. Ist der Grossteil der Bauarbeiten erbracht, ist es kaum möglich, noch Projektanpassungen vorzunehmen, die kostenrelevant für das gesamte Bauvorhaben sind.

Die unter Umständen erforderlichen Projektanpassungen können vielseitig sein, z.B.:

- Änderungen in den Mengen (z. B. schmalerer Gehweg)
- Geringerer Ausbau (Ausgestaltung in späteren Etappen)
- Varianten der Ausführung in Zusammenarbeit mit der Bauunternehmung
- Verschiebung von Leistungen (z. B. zeitlich oder andere Finanzierung; nicht mehr im Projektumfang)
- Anpassungen bei den Materialqualitäten, etc.

Ist es bei einer Kostenkontrolle mit voraussichtlicher Kostenüberschreitung nicht möglich oder im Einvernehmen mit dem Bauherrn nicht gewollt, die noch zu erbringenden Leistungen auf den ursprünglichen Kostenvoranschlag anzupassen, so muss konsequenter Weise das Resultat der Endkostenprognose als aktueller Kostenvoranschlag genehmigt werden.

Daraus ist auch die Wichtigkeit der Kostenkontrolle zu erkennen, die dokumentiert und für die am Bau Beteiligten transparent durchzuführen ist, damit dem Bauherrn

ein Optimum an Informationen und Entscheidungsmöglichkeiten beim Bau gegeben ist.

Es ist offensichtlich, dass mit einer derartigen transparenten und konsequenten Kostenüberwachung die Einhaltung des Kostenvoranschlags gewährleistet ist, bzw. vielen Streitigkeiten bezüglich Kostenüberschreitungen nach Fertigstellung der Boden entzogen ist.

4.2.5. Ermittlung der Endkosten

Das Ziel sollte sein, dass alle Verträge und anderen Bestellungen, falls es sich im Verlauf der Bauarbeiten notwendig erweist, regelmässig angepasst (aktualisiert) werden. Als andere Bestellungen gelten z.B. auch Gebühren und kleine Rechnungen („ohne Vertrag“). In diesem Fall gilt :

Endkosten = Summe der aktualisierten Verträge und anderen Bestellungen

Und daraus folgt :

Summe der noch zu erbringenden Leistungen = Summe der aktualisierten Verträge und anderen Bestellungen, minus der verrechneten Leistungen.

Die Aktualisierung der Werkverträge bedeutet eine Überprüfung der Ausmasse, sowie des Beschriebes der Leistungen. Je detaillierter dieser Aufwand gemacht wird, umso genauer ist die Kostenkontrolle.

In der Regel kommen 2 Arten von eigentlichen Werkvertragsänderungen vor :

- **Einzelne** Leistungen werden angepasst :

In Nachtragsofferten bietet der Unternehmer die geänderte Ausführung an. Die betroffenen vom Ingenieur geprüften Positionen werden in einem Nachtrag zum Vertrag mit einzelnen Mehr- und Minderkosten bzw. mit geändertem Ausmass angepasst. Es handelt sich um eine lokale, in einzelnen Kapiteln des Vertrages angepasste Situation.

- **Gesamte Überprüfung** des Werkvertrages auf die noch zu erbringenden Leistungen :

Dabei werden auf Grund des nachgeführten Ausmasses geprüft, ob die Restquantitäten der beschriebenen Leistungen, bzw. die noch im Vertrag enthaltenen Leistungen ausreichen oder überschätzt sind, um das Bauwerk auftragsgemäss fertigzustellen. Die Vertragsanpassung betrifft den ganzen Leistungsbeschrieb, mit einzelnen Mehr- oder Minderleistungen.

Oft werden diese Änderungen bei der Ausführung nur grob abgeschätzt, kaum dokumentiert und schlecht kommuniziert. Das Resultat ist eine ungenügende Kostenüberwachung mit oft negativen Überraschungen am Projektende.

4.2.6. Resultate der Kontrolle

Voraussichtliche Endkosten des Bauvorhabens, ermittelt zum gewählten Zeitpunkt, mit Differenz zum Kostenvoranschlag.

Kostenkontrolle vor Baubeginn

Bis zur Ausschreibung ist der Projektingenieur allein verantwortlich für die Kosten des Bauvorhabens. Mit den Offerten übernehmen die ausführenden Unternehmungen ebenfalls eine diesbezügliche Verantwortung. Die Kostenkontrolle (Vergabeanträge des Ingenieurs) vor Baubeginn ist besonders wichtig, um zu verifizieren, dass der Kostenvoranschlag des Ingenieurs mit der effektiven Marktsituation übereinstimmt. Ist das nicht der Fall, so sind entsprechende Massnahmen im Einvernehmen mit dem Bauherrn zu treffen.

Periodische Kostenkontrollen während des Bauens

Sie sind unumgänglich für die Kostenüberwachung und die Steuerung des Bauvorhabens durch den Gesamtleiter und den Bauherrn. Dabei ist es wesentlich, dass die gemachten Erfahrungen bei der Ausführung möglich rasch in die Endkostenprognose einfließen, was eine Hauptaufgabe der Bauleitung und Gesamtleitung für die Kosteneinhaltung darstellt.

Schlussrechnungen von Verträgen

Mit der Schlussrechnung werden die endgültigen Kosten für einen Vertrag bekannt. Die Basis für die Schlussrechnung ist die vollständige Erbringung aller Leistungen und die erfolgte Abnahme.

Projektabschlussrechnung bei Fertigstellung und Übergabe

Die Gesamtgegenüberstellung der effektiven Endkosten mit dem genehmigten Kostenvoranschlag zeigt einerseits die Qualität der Kostenüberwachung auf, andererseits können alle am Bau Beteiligten wichtige Schlüsse für zukünftige Realisierungen gewinnen.

4.2.7. Ingenieurleistung der Kostenkontrolle und -überwachung

Die Ermittlung der wiederholten Endkostenprognose bedeutet erfahrungsgemäss einen bedeutenden Zeitaufwand an Ingenieurleistungen, speziell für die Bauleitung. Dieser Aufwand wird oft vertraglich negiert. Auch die SIA-Ordnungen 103 und 112 sind diesbezüglich nicht sehr detailliert, wie im Kapitel 2.1 gezeigt wurde.

Es ist zu empfehlen, diesem Umstand bei Ingenieurverträgen mehr Aufmerksamkeit zu schenken, indem die geforderten Ingenieurleistungen und die entsprechende Abgeltung besser definiert werden.

4.3. Tabelle für die Kostenkontrolle zum gewählten Zeitpunkt

In der Praxis hat sich die regelmässig erstellte Endkostenprognose in Tabellenform sehr bewährt. Die nachfolgende Tabelle für die Kostenkontrolle und -überwachung ist als Richtlinie zu verstehen, die je nach den Gegebenheiten des Bauvorhabens angepasst werden muss.

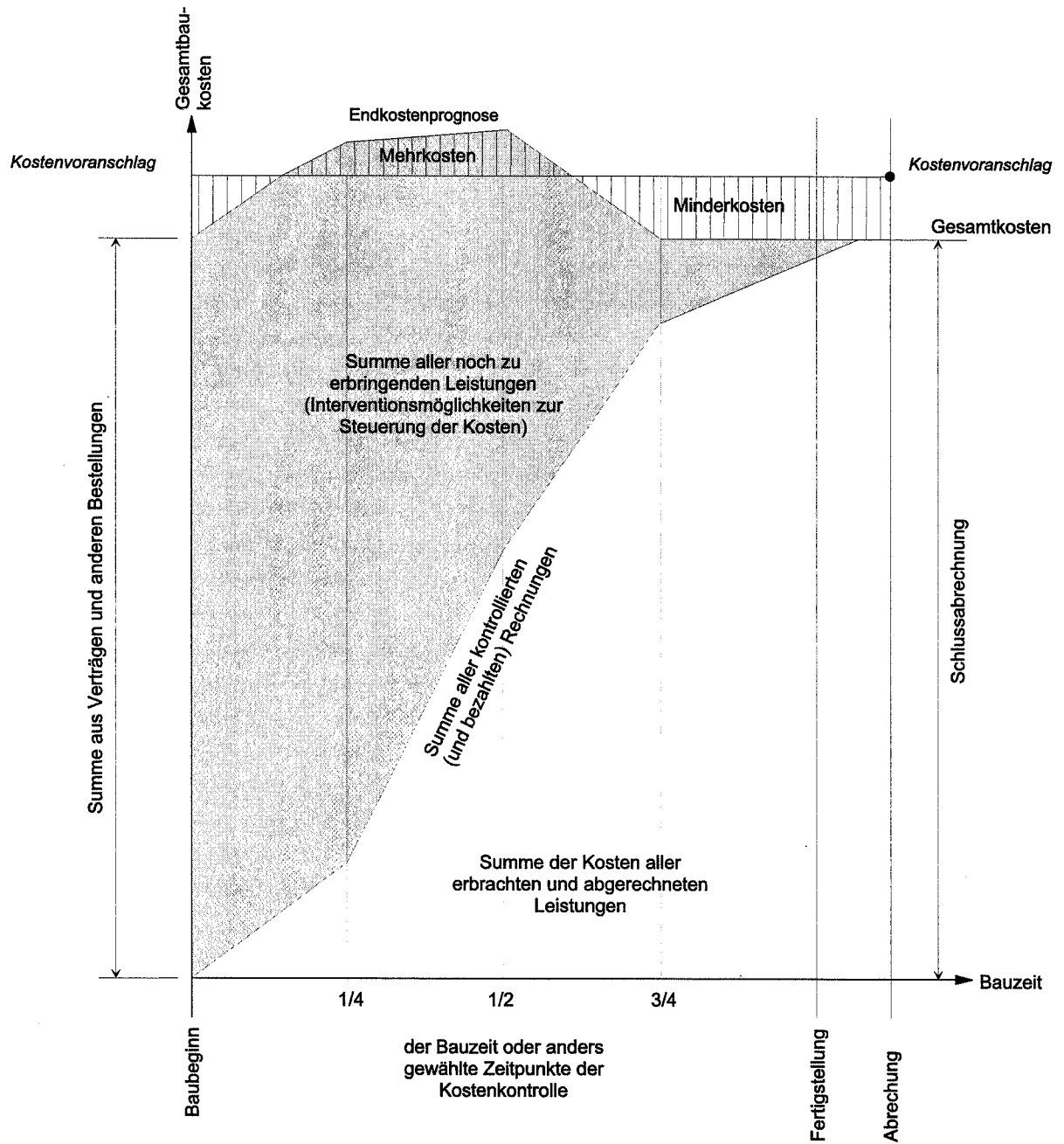
Leistungs- beschreibung (aktuell)	Kostenvor- anschlag (ursprüng- lich)	Kostenvor- anschlag (aktuell)	Verträge und andere Bestellungen (aktuell)	Rechnungen, kontrolliert und bezahlt	Endkosten- prognose	Differenz zu Kostenvor- anschlag
	S0	S1	S2	S3	S4	S4 – S1
Gliederung - nach Objekten - nach vorgegebenen Kostenstrukturen (CRB) - nach NPK - nach Elementen etc.		Gemäss gewählter Kosten- gliederung	Teilkosten gemäss Kostenvoranschlag	Gemäss gewähl- ter Kostenglieder- ung	Summe von Rechnungen (erbrachte Leis- tungen) und noch zu erbrin- genden Leis- tungen, oder Summe aller angepassten Verträge	Differenz zwi- schen Endkos- tenprognose und Kostenvor- anschlag, je Teilkosten
TOTAL (ohne MWST)		Genehmig- ter Kredit	Summe aller Ver- träge und Bestel- lungen	Summe aller be- zahlten (event. aller kontrollierten Rechnungen (netto, nach Ab- zug von Rabatt und Skonto)	Kostensituation zum gewählten Zeitpunkt mit den voraus- sicht-lichen Endkosten	Kostenüber- schreitung oder Minde- rung gegen- über Kosten- voranschlag
MWST						
TOTAL inkl. MWST						

Die Tabelle der durchgeführten Kostenkontrolle aufgegliedert nach den Teilkosten (Teilleistungen) erlaubt es, die einzelnen Mehr- oder Minderkosten der Endprognose zu analysieren und die entsprechenden Massnahmen gezielt zu treffen, um den Kostenvoranschlag einzuhalten. Wichtig ist, dass die Gliederung der Leistungen und die Gliederung der Kosten übereinstimmen.

Es wird speziell auf den Einbezug der Mehrwertsteuer MWST aufmerksam gemacht, die entweder bereits bei allen Teilkosten oder erst bei den Gesamtsummen zu berücksichtigen ist.

4.4. Übersichtsgrafik für die Kostenkontrollen einer Baustelle

Diese Grafik ist entsprechend dem Baufortschritt mit jeder Kostenkontrolle zu ergänzen. Dieses Übersichtsschema gibt einen guten Überblick über die Entwicklung der Kostensituation des Bauvorhabens. Es wird jeweils den besonderen Verhältnissen angepasst : z.B. aktualisierter Kostenvoranschlag während der Ausführung, Bestellungenanpassung, Teuerung oder Zwischenkontrollen. Die Grafik soll direkt mit den entsprechenden Werten der Tabelle gemäss Kapitel 4.3 erstellt werden.



5. EDV-Hilfsmittel

Typisch für kleine und mittlere Bauvorhaben ist eine **Vielfalt** von verschiedenen EDV-Hilfsmitteln, die in der Praxis zur Anwendung kommen. Dabei wird meist der Leistungsbeschreibung der Tiefbauarbeiten von einem oder zwei Hauptverträgen EDV-mässig erfasst und verrechnet. Dabei wird oft der Prozent-Anteil der verrechneten Mengen als Hinweis auf die Kostenüberwachung automatisch angeführt.

Durch die Bauleitung sollte das Ausmass dieser Verträge regelmässig kontrolliert und durch Vertragsaktualisierung angepasst werden, so dass die EDV-mässig erfasste Vertragssumme etwa der Endkostenprognose dieser Bauarbeiten entspricht.

Für weitere Bestellungen (wie z.B. Signalisation, Ausrüstung) aber auch für die Honorarrechnungen werden andere EDV-Programme verwendet, wobei oft die einzelnen Vertragspartner ihre firmeneigenen EDV-Hilfsmittel benützen. Auch Werkleitungen (z.B. Wasserleitungen, Telefonkabel, etc.) werden mit speziellen Programmen abgerechnet.

Da die Bauleitung meist nicht über den direkten Zugang zum EDV-Rechnungswesen der einzelnen Lieferanten, etc., verfügt, ist die periodische Endkostenermittlung dieser Bauleistungen im administrativen Ablauf erschwert.

Diese Vielfalt an EDV-unterstützter Ausmasserfassung und Leistungsabrechnung erschwert also die systematische Kostenkontrolle und -überwachung.

Wie im vorgehenden Kapitel angeführt, ist daher eine eigene EDV-mässige tabellarische Erfassung der Kostensituation durch die Bauleitung unerlässlich. Dabei ist das Grundscheina der Ermittlung der voraussichtlichen Endkosten je nach Baustelle und Rahmenbedingungen zu erweitern.

Wichtig ist, dass bereits bei oder vor Baubeginn die Kostensituation sämtlicher Leistungen der verschiedenen Vertragsnehmer EDV-mässig erfasst wird, um von Anfang der Ausführung an einen verlässlichen Überblick über das Bauvorhaben sicherzustellen.

6. Ausblick auf mögliche zukünftige Entwicklungen

Bei Auftragserteilung dieses Forschungsberichtes stand die Frage in Vordergrund, wieweit **Elementkosten** die Kostenkontrolle und –überwachung auf der Baustelle veranschaulichen und vereinfachen könnten. Im Hochbau werden die Kosten von Bauleistungen mittels Elementen (z.B. Fassaden-, Deckenelemente, etc.) erfasst, was für die Kostenschätzung, -ermittlung und –überwachung von Verwendbarkeit und Aufwand her vorteilhaft sein kann.

Die Bestrebungen, ähnliche Bauelemente auch im Tiefbau zu definieren (z.B. für Werkleitungen, Strassenbeläge, etc.), sind nicht neu, stossen aber auf verschiedene Widerstände, die sicher nicht unberechtigt sind.

Da sich die Abklärungen um die Einführung von Elementkosten im Tiefbau in der Zwischenzeit verzögert haben, wurde auf eine Erprobung einer einfachen Kostenkontrolle mit Elementkosten nach anfänglichen Bemühungen fallen gelassen. Hier soll diesbezüglich nur Folgendes erwähnt werden :

Je detaillierter die Beschreibung von Bauleistungen mit vielen Einzelpositionen erfolgt, umso schwieriger ist es, den Überblick zu wahren. Dazu kommt, dass beim Beschrieb und dem Umfang von vielen einzelnen Teilleistungen die Wahrscheinlichkeit gross ist, dass einzelne Detaildefinitionen bei der Ausführung aus verschiedenen Gründen geändert werden, was die Kostenüberwachung erschweren kann.

Darum wäre eine Entwicklung in Richtung Elementkosten für die Kostenüberwachung sicher vorteilhaft. Speziell würde dadurch die Ermittlung der noch zu erbringenden Leistungen für die Endkostenprognose vereinfacht.

Probeweise wurde der Versuch unternommen, für das angeführte Beispiel der Gemeindestrassen in St-Blaise , Neuchâtel, (siehe Kapitel 8), eine Erfassung der Tiefbauarbeiten in Elementkosten zu gliedern. Als eine der Schwierigkeiten, die bei der Kostenkontrolle und -überwachung auftrat, zeigte sich, dass die Kosten für ein Element, wie z.B. der Kanalisation, je nach effektiven Bodenverhältnissen geändert werden. Dies erfordert detaillierte Abklärungen, wie Ausmassvergleiche, etc., um den leistungsgerechten Elementpreis festzulegen.

Dennoch ist die Entwicklung im Bauwesen, die in Richtung globaler Einheitspreise und Abrechnung von Bauleistungen geht, sehr vorteilhaft für eine einfache Kostenkontrolle und –überwachung auf der Baustelle.

7. Integration ins Normenwerk

Bei der Baukostenkontrolle und –überwachung handelt es sich um eine spezielle Ingenieurleistung, die in verschiedenen SIA-Normen mehr oder weniger erwähnt wird.

Wie bereits im Kapitel 2 (Allgemeiner Teil) aufgezeigt wird, sind prinzipiell die vertraglichen Ingenieurleistungen und deren Honorierung im **SiA-Normenwerk** definiert. Deshalb wäre es sicher zu prüfen, ob die entsprechende SiA-Kommission bei Normenrevisionen detaillierter auf diese wichtige Tätigkeit des Ingenieurs als Gesamtleiter eingehen will. Dabei könnte die regelmässige Endkostenprognose, speziell während der Ausführung bei den Leistungen der Bauleitung angeführt werden und auch bei den Honoraren entsprechend Rechnung getragen werden.

7.1. Vorschlag für einen VSS-Beitrag

Da in der Praxis gerade bei kleineren und mittleren Tiefbauten eine konsequente, methodische und transparente Kostenkontrolle selten die Regel ist, ist zu überlegen, in welcher Form die wesentlichen Elemente der **Methoden der Kostenkontrolle und -überwachung mittels periodischer Endkostenprognose** durch die VSS seinen Mitgliedern vermittelt werden könnten.

Da zur Zeit grosse Anstrengungen gemacht werden, das SIA- und VSS-Normenwerk besser aufeinander abzustimmen, ist zu vermeiden, dass durch eine Doppelspurigkeit von diesbezüglichen SIA- und VSS-Normen eher Unklarheiten entstehen.

Deshalb ist durch die zuständigen VSS-Gremien zu prüfen, ob ein VSS-Merkblatt oder eine Publikation in „Strasse und Verkehr“ geeignet sind, um die Ingenieure auf die vorgeschlagene Methode aufmerksam zu machen. Damit könnte ein Beitrag geleistet werden, die Einhaltung des Kostenvoranschlags bei kleinen oder mittleren Baustellen zu verbessern.

Speziell das Kapitel 4 würde dabei als Basis dienen, so dass die Erarbeitung einer VSS-Publikation nicht sehr aufwendig wäre.

8. Beispiele der Kostenkontrolle und –überwachung mittels Endkostenprognose

Es ist nicht so einfach, Beispiele von kleinen und mittleren Bauvorhaben aus der Praxis zu finden, bei denen eine konsequente und transparente Kostenkontrolle und -überwachung durchgeführt wurde, die auch entsprechend dokumentiert ist.

Bei grösseren Tiefbauten mit mehreren langjährigen Werkverträgen ist die laufende Vertragsaktualisierung gemäss Änderungen und Baufortschritt die Regel. Dies erlaubt der Gesamtleitung und Bauleitung regelmässig die Endkostenprognose zu erstellen.

Für diesen Bericht wurden 2 Beispiele gewählt, die zeigen, wie bei einem städtischen Brückenbau, bzw. einem Rückbau einer Gemeindestrasse die Kostenkontrolle und -überwachung mit Endkostenprognose durchgeführt wurde. Mit Absicht werden keine einheitlichen Dokumente ausgearbeitet, sondern auszugsweise Unterlagen entsprechend der praktischen Anwendung wiedergegeben. Damit soll auf die jeweilige Anpassung der Kostenkontrolle und –überwachung auf die projektspezifischen Bedingungen hingewiesen werden.

Die beigelegten Dokumente können nur summarisch, bzw. ausschnittsweise, die Arbeit der durchgeführten periodischen Kostenkontrolle aufzeigen.

Auf die Wiedergabe der jeweiligen periodischen Berichterstattung über Bauleistungen, Baufortschritt und Kostensituation an den Bauherrn, bzw. die zu treffenden Massnahmen zur Einhaltung des Kostenvoranschlages wird verzichtet, da die Unterschiede der einzelnen Baustellen zu gross sind, um einheitliche, allgemein gültige Dokumente daraus abzuleiten.

8.1. Stadt und Kanton Schaffhausen, Schweizerische Bundesbahnen SBB *Ersatzbau Obertorbrücke Schaffhausen*

Leistungen

Der Neubau ersetzt die durch Korrosion stark geschädigte Brücke, die Anfang der 30er Jahre beim Bau der Doppelspurstrecke SBB Neuhausen a/Rhf. – Schaffhausen erstellt wurde. Die Brücke überquert die 4 SBB/DB – Geleise beim Weichenkopf des Personenbahnhofs Schaffhausen. Sie ist Träger eines wichtigen innerstädtischen Verkehrsknotens für den öffentlichen und privaten Verkehr.

Termine

Nach einer längeren Planungs-/Entscheidungsphase wurden die Bauarbeiten im Frühling 1999 begonnen und im Frühling 2001 beendet. Die Ausführung erfolgte in 2 Hauptbauphasen, wobei je 1 Brückenhälfte erstellt wurde. Der Verkehr auf und unter der Brücke musste dauernd aufrechterhalten werden.

Kosten

Der Gesamtkredit inkl. SBB Arbeiten betrug 16.7 Mio. sFr. Aufgrund der günstigen Vergaben, eines, "geradlinigen" Bauablaufs und einer guten Kostenüberwachung musste der Kredit nicht zu 100 % ausgeschöpft werden.

Kostenkontrolle

Die übliche Kostenkontrolle der örtlichen Bauleitung wurde durch eine gesamtheitliche Kostenkontrolle ergänzt, die durch den Projektverfasser als Zusatzauftrag ausgeführt wurde. Dabei wurden alle Kostenstellen miteinbezogen, die den Gesamtkredit belasten, d.h. zum Beispiel auch alle SBB-Fachdienstleistungen. Die Kostenzusammenstellungen wurden quartalsweise (4mal im Jahr) aufgestellt und mit der aktuellen Endkostenprognose ergänzt. Die Ermittlung der Endkosten erforderte eine grosse Erfahrung und den Miteinbezug aller kostenrelevanten Informationen.

Die erste Zusammenstellung inkl. Endkostenprognose wurde nach Vergabe der Hauptarbeiten (ca. 50 % der Kosten) erstellt, die letzte nach Abschluss aller Arbeiten.

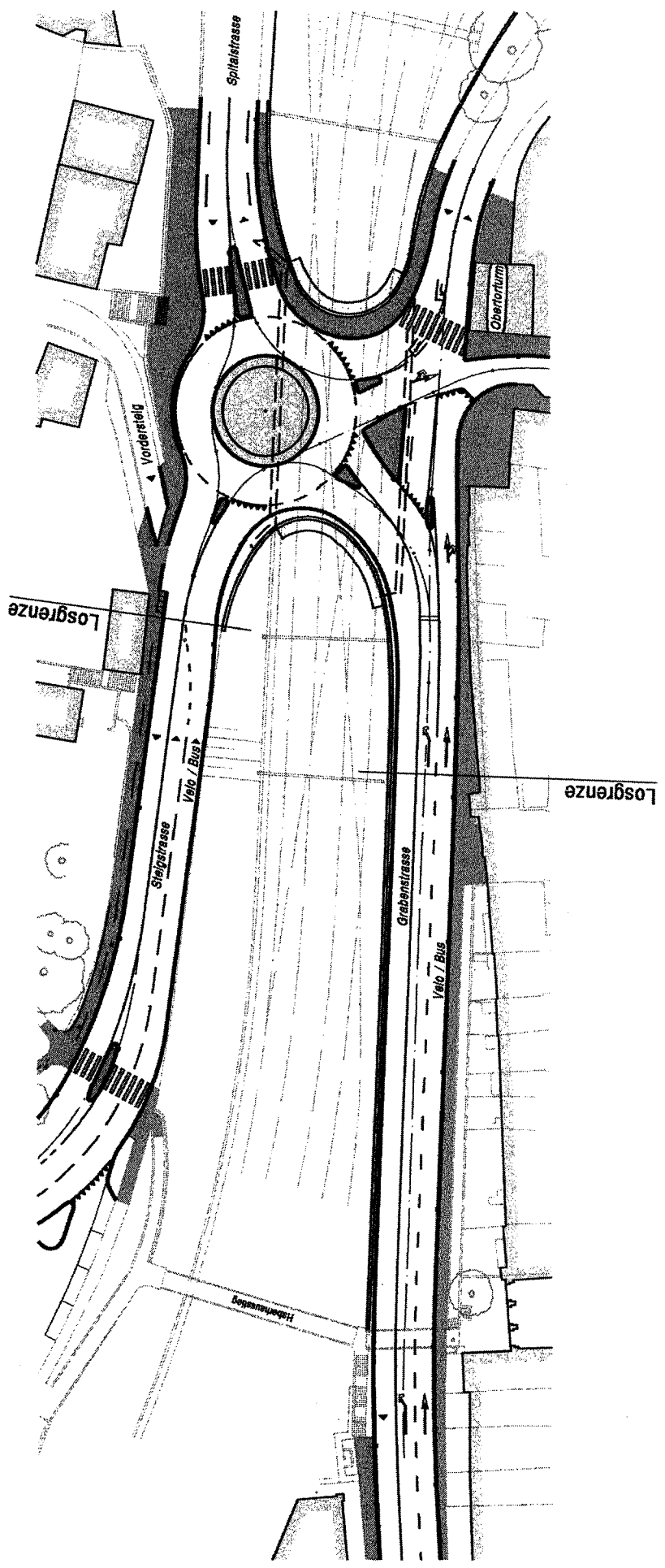
Kommentar

Die Kostenzusammenstellungen mit der Angabe der aktuellen Endkostenprognose (inkl. Mehr- / Minderkosten) waren für die Bauherrschaft ein sehr wichtiges Entscheidungselement. Damit konnte jederzeit die Konsequenz einer Projekterweiterung oder –änderung bezüglich des Kredites beurteilt werden.

Die Mehraufwendungen für diese periodische gesamtheitliche Kosko wurden separat vergütet.

Obertorbrücke Schaffhausen

Situation 1:1000

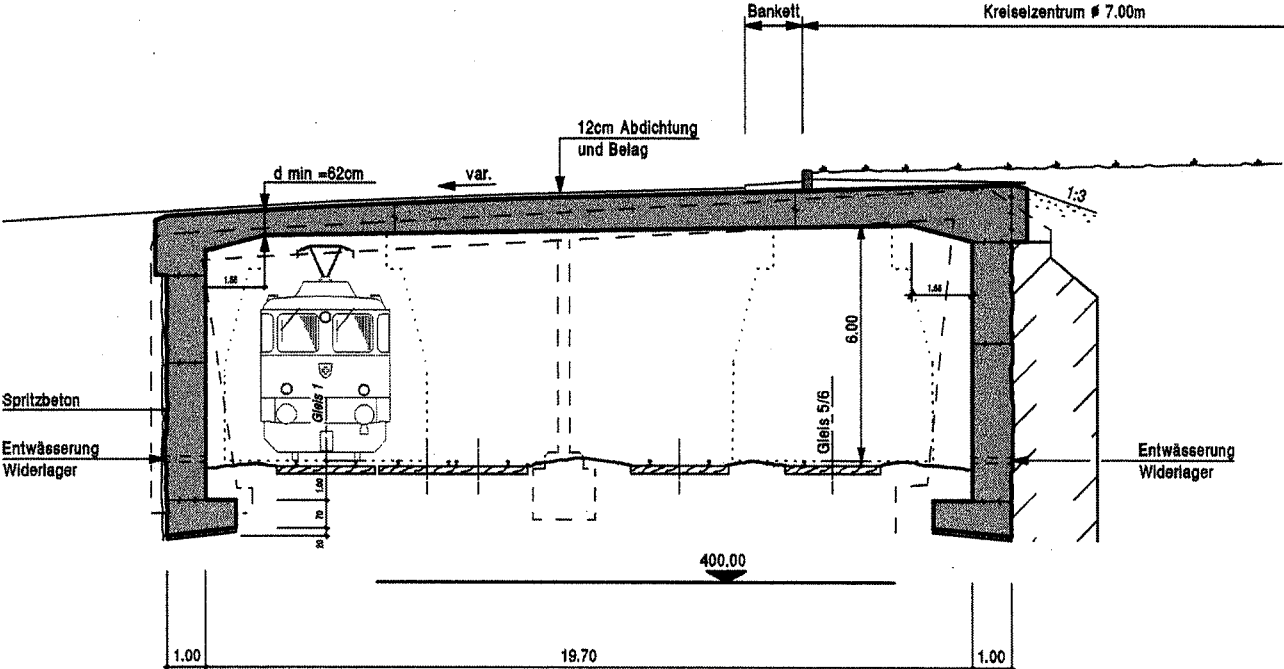


Obertorbrücke Schaffhausen

Querschnitt 1:200

Grabenstrasse / Bahnhofstrasse

Steigstrasse / Spitalstrasse



Projekt KV- Zeile	Obertorbrücke TEXT	Beträge inkl. MWSt.					bez. Rechnungen S2	Endkostenprognose S3	Differenz=3-1 inkl. MWSt - = Minderk. + = Mehrk.	Bemerkungen
		verantw.	Kostenvoranschlag inkl. MWSt.	S1	S1	S1				
1	BAUVORBEREITUNG									
11	Vorbereitung für Gelände..				539'500					
110	Allgemeines	Bau	20'000				0.00	0.00	-20'000.00	Kto abgeschlossen
111	Rodungen	Bau	11'000				0.00	111'000.00	0.00	
112	Abbrüche, Demontagen			508'500						
	1Ingenieurbau	Bau	506'000				0.00	320'000.00	-186'000.00	
	2 Niederspannungstechnik	SBB	2'500				0.00	2'500.00	0.00	
12	Vorbereitung für Objekt				925'000					
121	Gem. Baustelleneinr.	Bau	905'000				0.00	665'000.00	-240'000.00	
123	Sicherung und Wasserhaltung..	Bau	20'000				0.00	20'000.00	0.00	
14	Provisorien (mit prov. Umliegungen)				166'700					
141	Erdung, Stromvers. Zugur.	SBB	4'700				0.00	4'700.00	0.00	
142	Versetzen Wechselsprecher	SBB	11'000				0.00	11'000.00	0.00	
143	Bauvorbereitung/Prov. Gleis	SBB	118'000				0.00	118'000.00	0.00	
144	Prov. Kabelanlagen	SBB	33'000				0.00	33'000.00	0.00	
15	Anpassung best. Anlagen Dritter				15'000					
150	Trafostation Oberhaus	Bau	15'000				0.00	15'000.00	0.00	
16	Provisorien Dritter				540'000					
160	VBSH / Lichtsignalanlage			540'000						
	1 Verkehrsregelung Bauphase	Bau	280'000				0.00	280'000.00	0.00	
	2 VBSH	Bau	260'000				12'780.00	442'780.00	182'780.00	Vollausbau in allen Bauphasen

KV-Zeile	TEXT	verantw.	Kostenvoranschlag inkl. MWSt.		bez. Rechnungen	Endkostenprognose	Differenz-3-1	Bemerkungen
			S1	S2				
2	ERDBAU, UNTERBAU, VORTRIEB					S3		
22	Erd- u. Unterbau Trasse- u. Kunstbau			670'000				
220	Allgemeines, Baustelleneinrichtung	Bau	16'000		0.00	10'000.00	-6'000.00	
221	Aushub, Abtrag	Bau	67'000		0.00	80'000.00	13'000.00	
222	Böschungssicherung, Sprössung	Bau	145'000		0.00	141'000.00	-4'000.00	
223	Drainage, Sickerpackung, Filterschick.	Bau	2'000		0.00	2'000.00	0.00	
224	Schüttang, Auffüllung	Bau	69'000		0.00	74'000.00	5'000.00	
226	Transporte	Bau	81'000		0.00	50'000.00	-31'000.00	
227	Deponie	Bau	270'000		0.00	270'000.00	0.00	Bahnschotter
228	Kulturerdarbeiten und Begrünungen	Bau	20'000		0.00	20'000.00	0.00	
3	ROHBAU, OBERBAU							
33	Rohbau Kunstbauten			6'094'000				
330	Allgemeines, Baustelleneinrichtung	Bau	460'000		0.00	440'000.00	-20'000.00	
331	Gerüste	Bau	550'000		0.00	250'000.00	-300'000.00	
332	Fundamente, Bodenplatten, Widerlager	Bau	2'319'000		0.00	1'500'000.00	-819'000.00	Abbruch WL
334	Wände, Mauern	Bau	607'000		0.00	630'000.00	23'000.00	
336	Decken, Platten, Konsolen, Treppen	Bau	1'985'000		0.00	2'100'000.00	115'000.00	
338	Abdichtungen, Schutz Tragkonstr.	Bau	173'000		0.00	150'000.00	-23'000.00	
339	Kleinaufträge	Bau	0		0.00	400'000.00	400'000.00	Kleinaufträge
36	Oberbau Strassen und Plätze			946'000				
360	Allgemeines, Baustelleneinrichtung	Bau	33'000		0.00	5'000.00	-28'000.00	in Pos. 330
361	Uebergangs- und Fundationsschicht	Bau	150'000		0.00	75'000.00	-75'000.00	
362	Entwässerung Oberbau	Bau	80'000		0.00	89'000.00	9'000.00	
364	Abschlüsse	Bau	219'000		0.00	155'000.00	-64'000.00	
365	Beläge	Bau	464'000		0.00	464'000.00	0.00	

KV-Zeile	TEXT	verantwort.	Kostenvoranschlag inkl. MWSt.	bez. Rechnungen	Endkostenprognose	Differenz=3-1	Bemerkungen
		S1	S1	S2	S3		
5	AUSBAU UND BAHNTECHNIK						
51	Ausbau Trasse-, Kunst- und Untertagb		822'000				
511	Leitschranken, Geländer, Zäune	Bau	257'000	0.00	257'000.00	0.00	
512	Signalisation	Bau	55'000	0.00	55'000.00	0.00	
513	Markierungen	Bau	35'000	0.00	35'000.00	0.00	
517	übriger Ausbau Tiefbauten		475'000				
	1 Verkehrsregelung Endausbau	Bau	115'000	0.00	115'000.00	0.00	
	2 Fahrleitungen VBSH	Bau	245'000	0.00	260'000.00	15'000.00	Vollausbau
	3 Beleuchtung Brücke	EWS	115'000	0.00	115'000.00	0.00	
53	Fahrleitungen		503'000				
532	Fahrleitungsanlage	SBB	503'000	0.00	503'000.00	0.00	
55	Kabelanlagen		364'000				
551	Kabelkanalisationen	SBB	243'000	0.00	243'000.00	0.00	
559	Kabel	SBB	121'000	0.00	121'000.00	0.00	
56	Elektroinstallationen Aussenanlagen		17'500				
562	Starkstrominstallationen	SBB	10'500	0.00	10'500.00	0.00	
563	Leuchten- und Lampenl.	SBB	7'000	0.00	7'000.00	0.00	
57	Sicherungsanlagen		78'000				
572	Aussenanlagen	SBB	78'000	0.00	78'000.00	0.00	
8	HONORARE UND ÜBRIGE KOSTEN						
81	Honorare		2'008'700				
810	Allgemeines	SBB	500	0.00	500.00	0.00	
812	Vorbereitungsphase	Bau	11'000	0.00	0.00	-11'000.00	Kto abgeschlossen
813	Vorprojektphase	Bau	146'000	123'198.20	123'198.20	-22'801.80	Kto abgeschlossen
814	Auftragprojektphase	Bau	53'000	35'623.85	35'623.85	-17'376.15	Kto abgeschlossen
815	Bauprojektphase	Bau	277'000	236'102.80	236'102.80	-40'897.20	Kto abgeschlossen

Projekt KV- Zeile	Zusammenstellung TEXT	Beträge inkl. MWSt.					Differenz=3-1 inkl. MWSt - = Minderk. + = Mehrk.	Bemerkungen
		verantwort.	Kostenvoranschlag inkl. MWSt.	bez. Rechnungen S2	Endkostenprognose S3			
101	Obertorbrücke ohne Werke		15'112'000	1'235'534.35	13'907'034.35	-1'204'965.65		
	Obertorbrücke Werke		475'000	0.00	475'000.00	0.00		
201	Steigstrasse		485'000	11'715.00	474'000.00	-11'000.00		
202	Grabenstrasse		595'000	11'715.00	570'000.00	-25'000.00		
203	Oberstadt		65'000	0.00	65'000.00	0.00		
	TOTAL inkl. MWSt.		16'732'000	1'258'964.35	15'491'034.35	-1'240'965.65	Minderkosten	

gesprochener

Kredit

(inkl. 6.5% MwSt.)

- = Minderkosten

+ = Mehrkosten

Bemerkungen zur Mehrwertsteuer:

a) Gesprochener Kredit > Beträge inkl. 6.5% MwSt.

b) Endkostenprognose > Beträge bis und mit 1998 mit 6.5% MwSt. und Beträge ab 1999 mit 7.5% MwSt.

8.2. Gemeinde St-Blaise, Kanton Neuchâtel *Neugestaltung der Rue des Lavannes*

Leistungen

Im Herbst 2001 hat die Gemeinde beschlossen, die Gemeindestrasse auf ca. 220 m im Ortszentrum benutzerorientiert umzugestalten. Dabei wurden auch die Werkleitungen saniert.

Termine

Die Bauarbeiten wurden im Winter 2001 ausgeschrieben und die Bauarbeiten wurden etappenweise vom April bis Dezember 2002 ausgeführt.

Kosten

Der Kredit für dieses Bauvorhaben betrug 1.95 Mio sFr., der eingehalten wurde.

Kostenkontrolle

Die Bauleitung hat neben der üblichen Ingenieurleistungen speziell 3 periodische Endkostenkontrollen durchgeführt, und zwar bei Baubeginn, Ende Juni, Mitte September. Die Endkosten der Tiefbauarbeiten wurden entsprechend dem Bauverlauf durch Vertragsaktualisierungen festgehalten. Für die restlichen Nebenarbeiten wurde die finanzielle Situation jeweils mit den Vertragspartnern ermittelt.

Bei den wöchentlichen Baustellensitzungen wurden regelmässig die Punkte Leistungen (Mehr- oder Minderbestellungen), Kosten und Termine traktandiert.

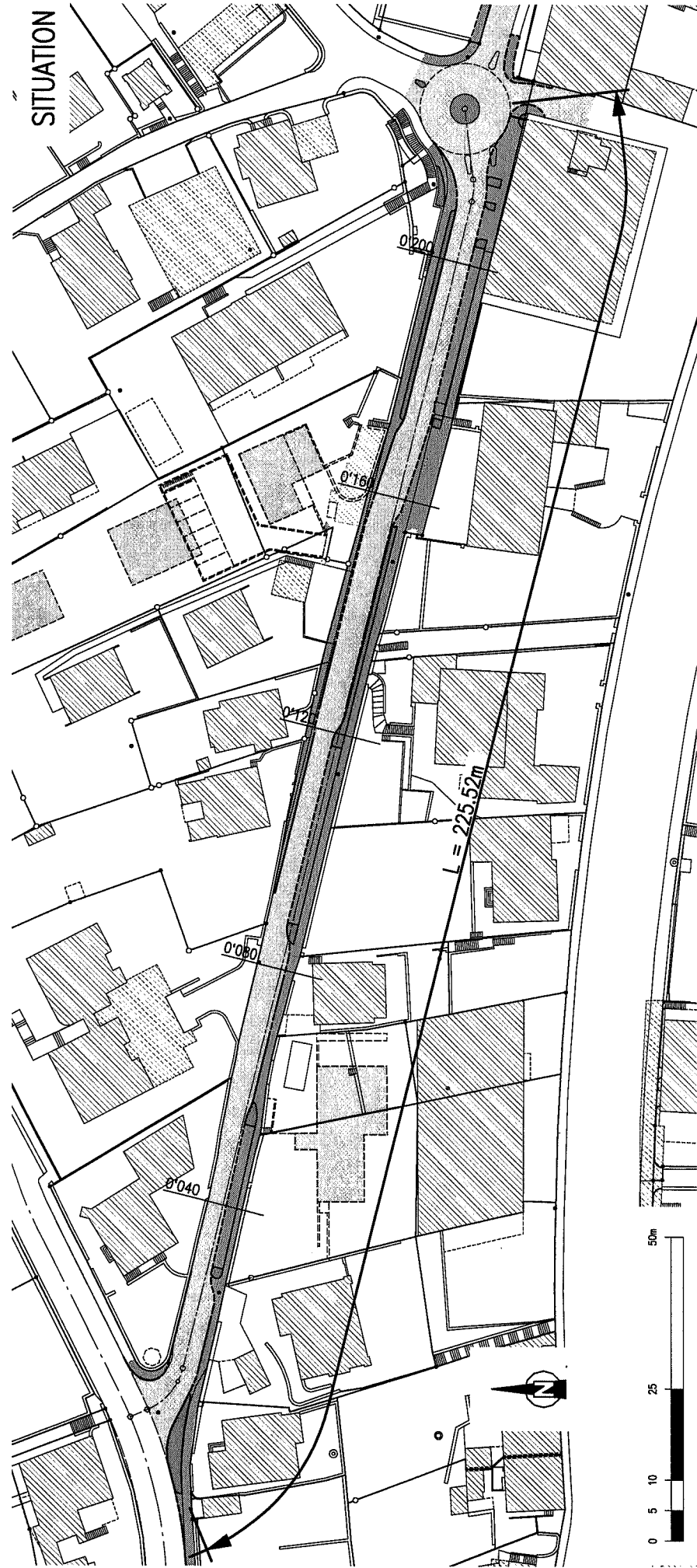
Kommentar

Dank der detaillierten Kostenkontrolle während der ersten Etappe zeigte sich eine finanzielle Reserve ab. Auf Grund der angetroffenen Bodenverhältnissen waren bei den Kanalisationen weniger Felsaushub und weniger Spriessung erforderlich. Diese aufgezeigte Reserve hat es dem Bauherrn erlaubt, die Bauarbeiten auf den angrenzenden Kreisel auszuweiten, ohne dass der genehmigte Kredit in Frage gestellt wurde.

Der zusätzliche Aufwand für die periodische Kostenkontrolle ist durch das übliche Gesamt- und Bauleitungshonorar nicht abgedeckt.

Commune de St-Blaise, canton de Neuchâtel

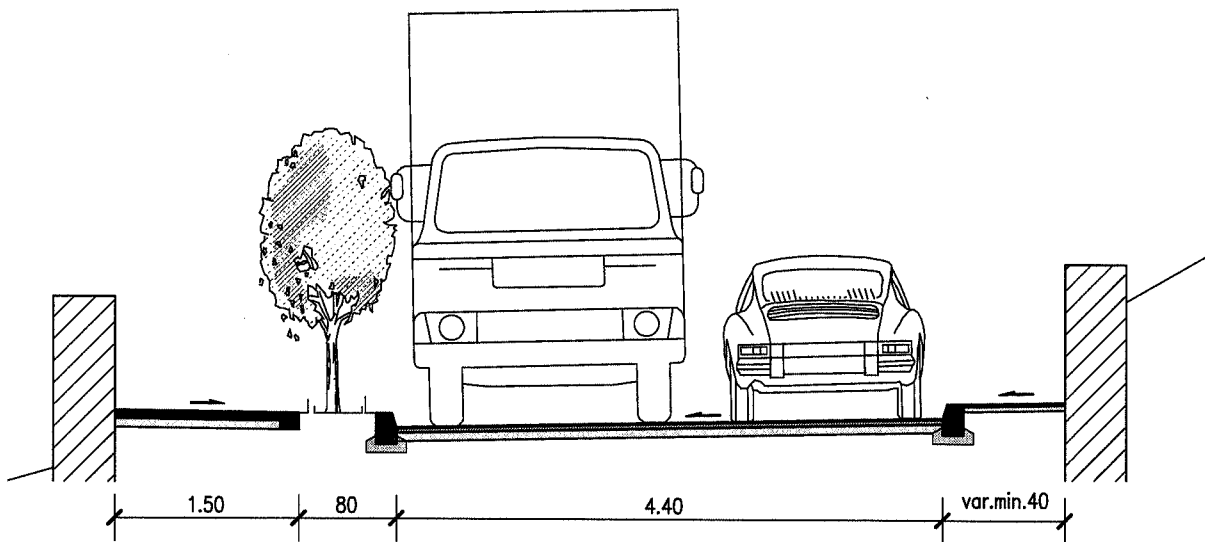
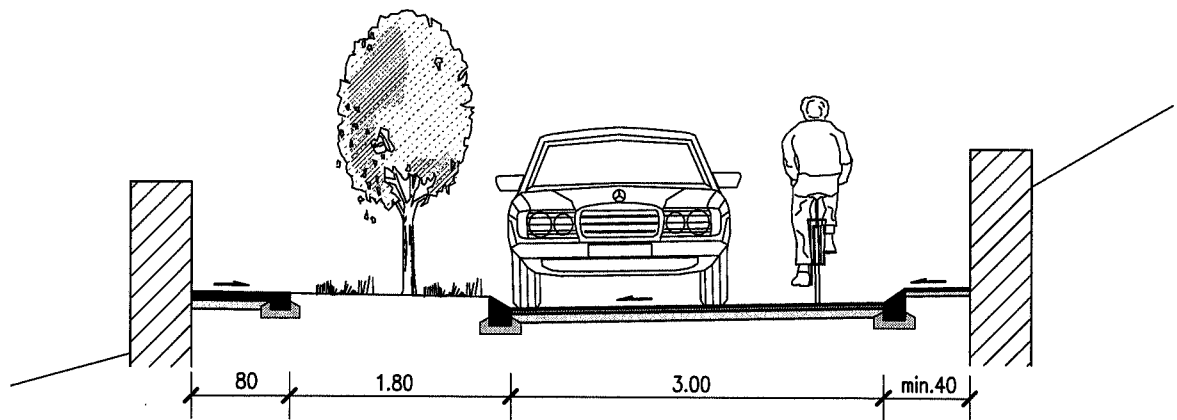
Réhabilitation de la rue des Lavannes



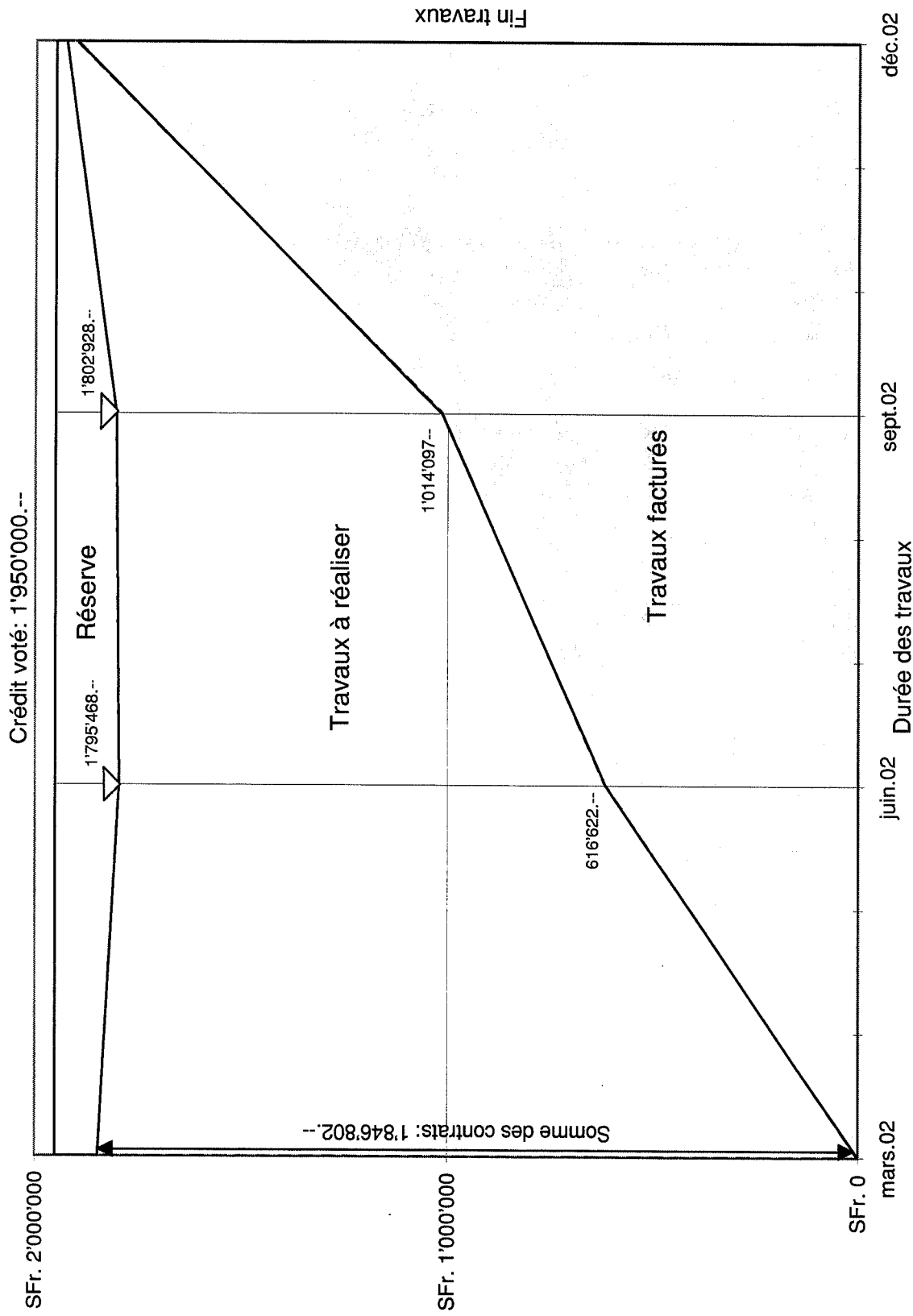
Commune de St-Blaise, canton de Neuchâtel

Réhabilitation de la rue des Lavannes

COUPES TYPES



Commune de St-Blaise, canton de Neuchâtel – Réhabilitation de la rue des Lavannes
Récapitulation : Coûts finaux prévisibles (suivi des coûts)



Suivi des coûts - Evaluation au 30 juin 2002

CAN	Désignations	Payé par	Demande de crédit du 1er novembre 2001	Contrats	Plus ou moins-values annoncées	Situation financière au 30.06.02 (factures émises)	Coût final - évaluation au 30.06.02 + 3	Economies = + Déficit = - 2 - 5
Comptes Commune			1	2	3	4	5	6
620	Travaux en régie							
111	Prix de régie	Com./priv.		29'100			29'100	
620	Installations							
113	Installations communes de chantier	Commune	35'316	85'966		58'900	85'966	
620	Travaux routiers							
141	Petits ouvrages en béton	Commune	381'970	37'213	1'077		38'290	-1'077
151	Constructions de réseaux de distribution souterrains	Commune		11'112			11'112	
161	Epuisement des eaux	Commune						
181	Aménagement d'espaces verts et de paysages	Commune	23'234	25'197			25'197	
211	Terrassements	Commune		98'133	-28'373	12'056	69'761	28'373
221	Couches de fondation et de transition	Commune		102'979	-24'203	23'644	78'776	24'203
222	Pavages et bordures	Commune		112'140			112'140	
223	Revêtements et réfection de routes	Commune		112'073			112'073	
	Terre végétale	Commune						
620	Eclairage public							
151	Constructions de réseaux de distribution souterrains	Commune	32'528	19'079	5'152	3'619	24'231	-5'152
151	Excavations	Commune						
151	Tube pour câbles (CC)	Commune						
151	Chambres de tirage	Commune						
151	Remblayages	Commune						
	Installations techniques	Commune	23'234	29'332			29'332	
620	Aménagements de surface							
	Signalisation	Commune	13'011					
	Marquage	Commune		10'000			10'000	
620	Plantations							
181	Plantations (voir sous 620 - 003 - 181)	Commune						
710	Evacuation des eaux EU + EP							
161	Evacuation des eaux	Commune	482'342	6'956	-3'250		3'706	3'250
237	Evacuation des eaux	Com./priv.		446'566	5'407	302'620	451'973	-5'407
237	Excavations	Commune						
237	Collecteur des eaux usées et eaux pluviales	Commune						
237	Gainage de canalisation existante	Commune	50'186	46'088			46'088	
237	Chambres	Commune						

CAN	Designations	Payé par	Demande de crédit du 1 ^{er} novembre 2001	Contrats	Plus ou moins-values annoncées	Situation financière au 30.06.02 (factures émises)	Coût final - évaluation au 30.06.02 +3	Economies = + Déficit = - 2 -5
Comptes Commune			1	2	3	4	5	6
237	Dépotoirs	Commune						
237	Remblayages	Commune						
	Pompage	Commune						
237	Raccordement privé	Privé						
700	Réseau eau de boisson		118'030					
151	Constructions de réseaux de distribution souterrains	Com./priv.		90'518	-20'063	36'914	70'455	20'063
151	Excavations	Commune						
151	Chambres	Commune						
151	Remblayages	Commune						
151	Raccordement privé (GC)	Commune	61'338	52'995		29'275	52'995	
offre	Installations techniques	Commune	25'093	20'098			20'098	
offre	Installations pour raccordement privé	Privé						
860	Réseau électrique BT/HT		128'253					
151	Constructions de réseaux de distribution souterrains	Com./priv.		92'568	4'171	26'085	96'739	-4'171
151	Excavations	Commune						
151	Batterie de tubes A	Commune						
151	Batterie de tubes B	Commune						
151	Chambres de tirage	Commune						
151	Remblayages	Commune						
151	Installations	Commune	142'193	108'700			108'700	
offre	Installations techniques	Privé		25'634			25'634	
320	Télé-réseau		26'022					
151	Constructions de réseaux de distribution souterrains	Commune		13'619	1'604	3'619	15'223	-1'604
151	Excavations	Commune						
151	Tube pour câbles	Commune						
151	Chambres de tirage	Commune						
151	Remblayages	Commune						
offre	Installations techniques	Commune						
	Réseau gaz							
151	Excavations	SEG						
151	Remblayages	SEG						
	Réseau Swisscom							
	Néant	Swisscom						
	Imprévu : rabais GC 2% (-24'495.--); rabais électricité 10% (-16'367.--)	Com./priv.		-42'031	1'170	-9'347	-40'861	-1'170
	Divers et Imprévu		92'937					

24.01.2003

Commune de Saint-Blaise
Réhabilitation de la rue des Lavannes

CAN Comptes	Désignations	Payé par	Demande de crédit du 1er novembre 2001	Contrats	Plus ou moins-values annoncées	Situation financière au 30.06.02 (factures émises)	Coût final - évaluation au 30.06.02	Economies = + Déficits = -
			1	2	3	4	+ 3 5	2 - 5 6
	Honoraires		176'580					
offre	Honoraires ouvrage			160'939	9'230	82'520	170'169	-9'230
offre	Frais			6'628	370	3'301	6'998	-370
offre	Partenaire (NIG)			4'758			4'758	
	Total brut HT		1'812'267	1'716'359	-47'708	573'106	1'668'651	47'708
	Taxe sur la valeur ajoutée	7.6%	137'733	130'443	-3'626	43'556	126'817	3'626
	Total		1'950'000	1'846'802	-51'334	616'662	1'795'468	51'334

Récapitulation par comptes commune

620	Route et éclairage public		509'283	682'323	-46'846	98'119	635'977	46'346
710	Evacuation des eaux EU + EP		532'528	499'610	2'157	302'620	501'767	-2'157
860	Réseau électrique BT/HT		270'446	226'902	4'171	26'085	231'073	-4'171
320	Télé-réseau		26'022	13'619	1'604	3'619	15'223	-1'604
700	Réseau eau de boisson		204'461	183'611	-20'063	66'189	143'548	20'063
à ventiler	Soide (divers, imprévus, honoraires, etc.)		269'517	130'294	10'770	76'474	141'064	-10'770
à ventiler	TVA 7.6%		137'733	130'443	-3'626	43'556	126'817	3'626
	Total situation / prévisions		1'950'000	1'846'802	-51'334	616'662	1'795'468	51'334

9. Literaturverzeichnis

Da bei der vorliegenden Arbeit besonders die praktische Anwendung der Methode im Vordergrund steht, werden hier vorallem die Normen und Forschungsberichte betreffend Kostenkontrolle und -überwachung angeführt :

- SIA 103 *Ordnung für Leistungen und Honorare der Bauingenieure und Bauingenieurinnen*
- SIA 112 *Ordnung, Leistungsmodell*
- SIA 118 *Norm, Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten*
- SIA 450 *Empfehlung, Informatik - Kosteninformationen*
- SIA 2007 *Merkblatt, Qualität im Bauwesen*
- VSS 641700 *Norm, Gestaltung der Kostenstruktur für die Realisierung von Verkehrsanlagen*

UVEK Bundesamt für Strassen, Forschungsberichte :

Nr. 194/195 *Kostengliederung im Bauwesen, Teil 1 und Teil 2, 1990*

Nr. 336 *Kostenmanagement für Verkehrsbauten, Teil 2, 1995*

CRB-Publikationen :

- *Kostenplanung, Kostenüberwachung mit der Elementmethode, am Beispiel Hochbau*
- *Kostenplanung mit der Elementmethode, Tief- und Untertagbau, in Bearbeitung*