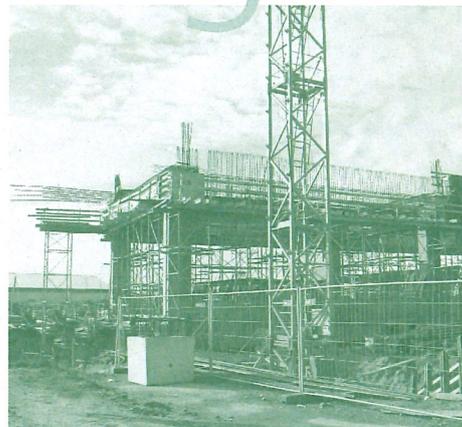


tagungsband 2021



**Nachweisführung bei
Mehr- bzw. Minderkostenforderungen**
Baubetriebliche, bauwirtschaftliche und rechtliche Aspekte

IV. Nachweisführung bei Leistungsabweichungen (mit speziellem Fokus auf Bauzeitveränderungen) im internationalen Vergleich

Dipl.-Ing. Dr. techn. Michael Werkl
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger,
Geschäftsführender Gesellschafter
BWI Beratende Wirtschaftsingenieure für Bauwesen GmbH
Maiffredygasse 4 / Top 1B; 8010 Graz
office@bwi-bau.com; michael.werkl@bwi-bau.com

Ing. Stefan Kahrer-Deim
Experte für Bauzeitplanung und -analyse
Gesellschafter und Prokurist
BWI Beratende Wirtschaftsingenieure für Bauwesen GmbH
Maiffredygasse 4 / Top 1B; 8010 Graz
office@bwi-bau.com; stefan.kahrer-deim@bwi-bau.com

Inhaltsverzeichnis

Abstract	79
1 Vertragliche Grundlagen	79
2 Vertragsbauzeitplan / Sub-Clause 8.3 – Programme	80
3 Sub-Clause 8.5 – Extension of Time for Completion	81
4 Methoden zur Bauablaufanalyse	81
4.1 Prospektive Analyseverfahren – Impacted As-Planned	83
4.1.1 Grundlagen	83
4.1.2 Vorteil der Analyseverfahren	84
4.1.3 Nachteil der Analyseverfahren	84
4.1.4 Fazit	84
4.2 Retrospektive Analyseverfahren – As-Planned vs. As-Built	84
4.2.1 Grundlagen	84
4.2.2 Vorteil der Analyseverfahren	85
4.2.3 Nachteil der Analyseverfahren	85
4.2.4 Fazit	85

4.3	Projektbegleitende Analysemethode – Time Impact Analysis – TIA.....	85
4.3.1	Grundlagen.....	85
4.3.2	Vorteil der Analysemethode.....	86
4.3.3	Nachteil der Analysemethode.....	86
4.3.4	Fazit.....	86
5	Beispiel zu Mehrkosten aufgrund von Bauzeitverlängerung – Analyse mit drei verschiedenen Methoden.....	87
5.1	Vertragskalkulation	87
5.2	Vertragsbauzeitplan – Soll-Bauablauf – Bausoll.....	88
5.2.1	Berechnung der Dauern im Vertragsbauzeitplan.....	88
5.2.2	Vertragsbauzeitplan.....	89
5.3	Fortschreibung der Auftragskalkulation	90
5.4	Berechnung der adaptierten Dauern des fortgeschriebenen Vertragsbauzeitplans	91
5.5	Tatsächlicher Bauablauf – Ist-Bauablauf	92
5.6	Beispiel Prospektive Analysemethode – Impacted As-Planned ..	93
5.6.1	Fortschreibung Vertragsbauzeitplan – Impacted As-Planned.....	93
5.6.2	Berechnung der Mehrkosten aufgrund der Bauzeitverlängerung – Impacted As-Planned	93
5.7.1	Soll-Ist-Vergleich	94
5.7.2	Berechnung der Mehrkosten aufgrund der Bauzeitverlängerung – As-Planned vs. As-Built	95
5.8	Projektbegleitende Analysemethode Time Impact Analysis – TIA	96
5.8.1	TIA.....	96
5.8.2	Berechnung der Mehrkosten aufgrund der Bauzeitverlängerung mittels TIA.....	97
6	Ergebnis und Fazit zu den Analysemethoden	98
6.1	Ergebnis des vereinfachten Beispiels.....	98
6.2	Impacted As-Planned	98
6.3	As-Planned vs. As-Built	99
6.4	Time Impact Analysis – TIA	100
6.5	Auswahl der Analysemethoden	100
7	Probleme und Lösungen bei Bauzeitnachträgen in der Praxis..	101
7.1	Unplausibler Vertragsbauzeitplan.....	101
7.2	Keine Prüfung des Vertragsbauzeitplans durch den Engineer..	101
7.3	Unzureichender Schriftverkehr	102
7.4	Unzureichend dokumentierter IST-Bauablauf.....	102
	Literaturverzeichnis	103

Abstract

- Auf welchen Anspruchsgrundlagen gründen sich Ansprüche auf Bauzeitverlängerung nach FIDIC Vertragsmustern?
- Welche Hilfestellungen zur Berechnung der Ansprüche sind verfügbar?
- Welche Methoden zur Bauzeit- und Verzugsanalyse werden in der internationalen Praxis bei Großprojekten angewandt?
- Wie funktionieren diese Methoden?
- Welche Ergebnisse sind zu erwarten?
- Welche Vor- und Nachteile kennzeichnen diese Methoden?

Der folgende Beitrag versucht, diese Fragen aus dem Blickwinkel der praktischen Anwendung zu klären und stellt drei Methoden der Bauzeitanalyse anhand eines durchgerechneten, vereinfachten Beispiels dar.

1 Vertragliche Grundlagen

Die Vertragsgestaltung bei internationalen Großprojekten wurde insbesondere durch die FIDIC Vertragsmuster entscheidend mitbeeinflusst. So hat die FIDIC in Bezugnahme auf internationale Verträge teilweise jene Bedeutung bzw. Stellung, die beispielsweise eine VOB/B in Deutschland¹ oder auch die ÖNormen B 2110 oder 2118 in Österreich haben.

Während die FIDIC Vertragsbedingungen (im Red und Yellow Book) in Bezug auf Regelungen zu den Anspruchsgrundlagen für Bauzeitänderungen zweifelsfrei einen höheren Detaillierungsgrad aufweisen als dies die VOB/B oder auch die entsprechenden ÖNormen zeigen, fehlen aber leider auch in den FIDIC Vertragsmustern noch jene Hilfestellungen, die die Berechnung des Bauzeitverlängerungsanspruches² betreffen.

Abgesehen von den detailliert dargelegten Anspruchsgrundlagen (siehe dazu die entsprechenden Ausführungen in der Sub-Clause 8.5) werden in der FIDIC sehr detailliert Fristen geregelt, deren Einhaltung Voraussetzung für entsprechende Forderungen sind:

¹ Vgl. LEINEMANN (2019): VOB/B Kommentar, 7. Aufl., S. 1310. Im zitierten Kommentar von Leinemann finden sich (ab S. 1312ff) auch weitere einführende Ausführungen zur Rechtsnatur der FIDIC-Vertragsmuster und deren angelsächsischem Hintergrund. Wir empfehlen die diesbezügliche Lektüre und erlauben uns, die relevanten Inhalte für unseren Beitrag vorauszusetzen.

² Da es sich in der Praxis meistens um Bauzeitverlängerungsansprüche des AN handelt, bezeichnet der vorliegende Beitrag die Ansprüche auf geänderte Bauzeit und entsprechende Vergütung auch dementsprechend. Streng genommen sind bei Bauzeitänderungen auch Ansprüche des AG umfasst, die beispielsweise auch eine Bauzeitverkürzung beinhalten können.

- Anmeldung spätestens 28 Tage nach Bekanntwerden der Leistungsabweichung,
- Antwort des *Engineers* spätestens 14 Tage nach Anmeldung der Leistungsabweichung,
- 84 Tage nach Bekanntwerden der Leistungsabweichung muss ein detaillierter Nachtrag eingereicht werden,
- Antwort des *Engineers* spätestens 14 Tage nach Einreichung des detaillierten Nachtrags.

In Sub-Clause 8.5 findet sich jedoch keine Anweisung, wie denn der Bauzeitverlängerungsanspruch schlussendlich zu bestimmen ist.

Genau an diesem Punkt setzt unser Beitrag an. Wir stellen jene drei Methoden der Bauzeitanalyse vor, die einerseits im Rahmen unserer praktischen Tätigkeit bei Großprojekten (vorwiegend im Infrastrukturbereich) sowohl im Zuge der Projektbegleitung als auch bei Schiedsverfahren (ICC, VIAC oa.) am häufigsten verwendet werden. Andererseits sind die drei ausgewählten Methoden auch durch international anerkannte Regelwerke bzw. Richtlinien wie bspw. das SCL-Protocol der Society of Construction Law dezidiert empfohlen.

Vertragliche Grundlage für die folgenden Betrachtungen bilden FIDIC-Red Book-Verträge, die auf der 2nd edition aus 2017 beruhen.³

2 Vertragsbauzeitplan / Sub-Clause 8.3 – Programme

Die FIDIC definiert strikte Regeln, wann und in welcher Qualität der Bauzeitplan erstmals vom AN übergeben werden muss und wann dieser zu überarbeiten ist. Die Abgabe des *initial programme* (Vertragsbauzeitplan) hat innerhalb von 28 Tagen nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung zum Beginn der Arbeiten (Notice to the Commencement of Works, Sub-Clause 8.1)⁴ zu erfolgen. Sollte der Bauzeitplan nicht mit den aktuellen Geschehnissen auf der Baustelle übereinstimmen oder die Verpflichtungen des AN nicht widerspiegeln, ist vom AN ein *revised programme*⁵ zu übergeben.

Ein *initial programme* oder *revised programme* muss folgende Punkte enthalten bzw. den folgenden Qualitätsstandard erfüllen:

- Softwarebasiert
- Baubeginn & Bauende
- Baufeldfreigaben

³ Entsprechend gelten inhaltlich auch die Vertragsmuster nach dem FIDIC Red Book 1999; Für die Referenz ist die nun teilweise geänderte Nummerierung der betreffenden Sub-Clauses in der 2. Ausgabe aus 2017 zu beachten, auf die wir im ggstl. Beitrag Bezug nehmen.

⁴ Der Engineer hat dem AN eine Notice zum Beginn der Arbeiten zumindest 14 Tage vor dem geplanten Beginn der Arbeiten zuzustellen (Sub-Clause 8.1)

⁵ Update zum Vertragsbauzeitplan

- Das Übermittlungsdatum der vertraglich verpflichtenden Dokumente
- Alle maßgebenden, in den Technischen Spezifikationen definierten Vorgänge
- Prüfungen und Freigaben
- Logische Verknüpfungen
- Kritischer Weg
- Wichtige Liefertermine
- IST-Daten für das Update des Vertragsbauzeitplans
- Einen sogenannten narrative report⁶

Innerhalb von 21 Tagen nach Übermittlung des Vertragsbauzeitplans durch den AN muss der *Engineer* etwaige Anmerkungen in Form einer *Notice* machen, ansonsten ist der Vertragsbauzeitplan als genehmigt anzusehen. Die Frist für die Vorlage eines entsprechenden Updates (*revised programme*) des Vertragsbauzeitplans durch den AN beträgt danach wiederum 14 Tage.

3 Sub-Clause 8.5 – Extension of Time for Completion

In folgenden Fällen nach Sub-Clause 20.2 (Claims for Payment and/or EOT) hat der AN Anspruch auf Bauzeitverlängerung (EOT, Extension of Time for Completion):

- durch Variations⁷,
- zufolge Gründen aus Sub-Clauses der FIDIC, die zu einem Bauzeitverlängerungsanspruch berechtigen,
- bei außergewöhnlich ungünstigen Witterungsverhältnissen,
- bei unvorhersehbaren Engpässen von Personal und/oder Gütern,
- bei jeder Verzögerung / Störung die in die Sphäre des Auftraggebers fällt,
- bei einer Erhöhung des Aufmaßes / eines Mengenvordersatzes um mehr als 10 % bei einer LV-Position verglichen mit dem Vordersatz im ursprünglichen LV (Bill of Quantities).

4 Methoden zur Bauablaufanalyse

Da es unterschiedliche rechtliche Rahmenbedingungen in vielen Ländern gibt, müssen bei der Auswahl der Analysemethoden in Bezug auf die Bauzeit neben den vertraglichen Regelungen auch länderspezifische

⁶ Der narrative report enthält eine detaillierte Beschreibung der Grundlagen und zur Methodik, nach der der Bauzeitplan erstellt wurde.

⁷ Der FIDIC Terminus „*Variation*“ kann im Verständnis der ÖNormen B2110/B2118 als „Leistungsänderung“ aufgefasst werden.

rechtliche Besonderheiten berücksichtigt werden. Zum Umgang mit Leistungsabweichungen und daraus resultierenden Bauzeitveränderungen gibt es in der internationalen Praxis im Wesentlichen zwei anerkannte Richtlinien bzw. Leitlinien. Am weitesten verbreitet ist hier das Delay and Disruption Protocol der britischen Society of Construction Law (SCL-Protocol, aktuell die 2nd Edition aus 2017) und andererseits die Recommended Practices der amerikanischen AACE International.⁸

Die folgende auszugsweise Tabelle enthält eine Zusammenfassung der Methoden bei Bauablaufanalysen, wie sie im SCL-Protocol angeführt sind.

Method of Analysis	Analysis Type	Critical Path Determined	Delay Impact Determined	Requires
Impacted As-Planned Analysis	Cause & Effect	Prospectively	Prospectively	<ul style="list-style-type: none"> Logic linked baseline programme. A selection of delay events to be modelled.
Time Impact Analysis	Cause & Effect	Contemporaneously	Prospectively	<ul style="list-style-type: none"> Logic linked baseline programme. Update programmes or progress information with which to update the baseline programme. A selection of delay events to be modelled.
Time Slice Windows Analysis	Effect & Cause	Contemporaneously	Retrospectively	<ul style="list-style-type: none"> Logic linked baseline programme. Update programmes or progress information with which to update the baseline programme.
As-Planned versus As-Built Windows Analysis	Effect & Cause	Contemporaneously	Retrospectively	<ul style="list-style-type: none"> Baseline programme. As-built data.
Retrospective Longest Path Analysis	Effect & Cause	Retrospectively	Retrospectively	<ul style="list-style-type: none"> Baseline Programme. As-built programme.
Collapsed As-Built Analysis	Cause & Effect	Retrospectively	Retrospectively	<ul style="list-style-type: none"> Logic linked as-built programme. A selection of delay events to be modelled.

Abb. V-1 Analysemethoden gem. SCL-Protocol

Im ggstl. Beitrag gehen wir auf folgende Methoden ein, die wir in unserer Praxis insbesondere bei Schiedsverfahren laufend anwenden:

- Prospektive Analysemethode – *Impacted As-Planned*
- Retrospektive Analysemethode – *As-Planned vs. As-Built*
- Projektbegleitende Analysemethode – *Time Impact Analysis (TIA)*

⁸ AACE is the Association for the Advancement of Cost Engineering.

4.1 Prospektive Analysemethode – *Impacted As-Planned*

4.1.1 Grundlagen

- „Sauberer“ Vertragsbauzeitplan – Soll-Bauablauf – Bausoll
- Leistungsabweichungen und deren Zuordnung zu den einzelnen Vorgängen – Fragnets⁹

Bei der *Impacted As-Planned Analysis Method* (im deutschsprachigen Raum auch „*Sollte-Terminplan*“ oder auch „*Soll'-Terminplan*“ genannt) wird vom ursprünglichen Soll-Terminplan ausgegangen und ein Sollte-Terminplan entwickelt. Dazu werden jene Verzögerungen berücksichtigt, deren Ursache in die Sphäre des AG fallen. Der kritische Weg sowie die Auswirkungen der Leistungsabweichungen werden generell prospektiv (vorausschauend) ermittelt. Die resultierende Differenz zwischen dem Soll-Fertigstellungstermin und dem Sollte-Fertigstellungstermin stellt dabei die theoretische Bauzeitverlängerung dar.¹⁰

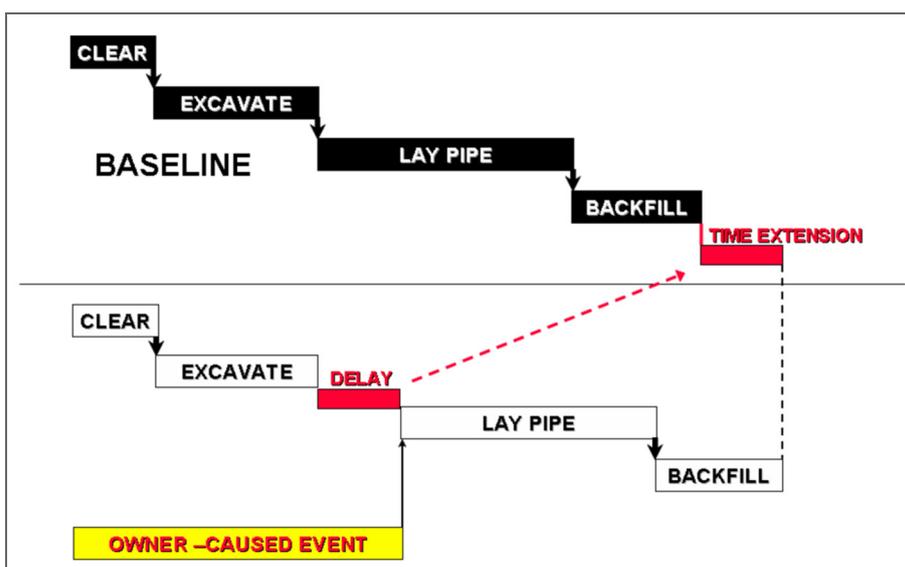


Abb. V-2 Auszug AACE International RP 29R-03¹¹

⁹ Als Teilnetzplan in einem Bauzeitplan, bezeichnet ein „*Fragnet*“ zusammenhängende, logisch verlinkte Aktivitäten, die Störungsauswirkungen zusammenfassen. Ein *Fragnet* gliedert sich vereinfacht dargestellt in „zwei Bestandteile“. Zunächst ist das der Verweis auf den relevanten Schriftverkehr. Im zweiten Teil werden die ausführenden Aktivitäten angeführt. Diese werden in den Bauzeitplan eingearbeitet und entsprechend verlinkt. Dadurch entsteht schlussendlich das *revised programme*.

¹⁰ FABICH, RECKERZÜGL (2014): Die Bedeutung der Terminplanung im internationalen Umfeld und die Time Impact Analysis, in: bauaktuell Juli 2014, S.125

¹¹ AACE International (2011) RP 29R-03

4.1.2 Vorteil der Analysemethode

Diese Methode gilt im Allgemeinen als die einfachste und „kostengünstigste“ Form der Bauzeitanalysen.

Um diesen fortgeschriebenen, theoretischen Bauzeitplan zu modellieren, werden lediglich ein Bausoll mit verknüpften Vorgängen und die Darstellung des kritischen Weges (im verknüpften Bausoll) sowie die Auswirkungen der Leistungsabweichungen benötigt.

4.1.3 Nachteil der Analysemethode

Im Falle eines nicht ordnungsgemäß bzw. unrealistisch erstellten Vertragsbauzeitplanes wird auch naturgemäß das Ergebnis der Analyse unrealistisch bleiben.

Vor Durchführung der Analyse muss also zunächst geprüft werden, ob der Vertragsbauzeitplan einerseits baubetrieblich stringent ist, die Vorgänge logisch verknüpft sind und auch deren jeweilige Dauern realistisch festgelegt bzw. geplant wurden.

4.1.4 Fazit

Zur Beurteilung einer Bauzeitverlängerung kann diese Analyse aber als durchaus ausreichend und zielführend angesehen werden. Dies ist beispielsweise bei singulären Störungen der Fall, wenn diese einfach abzugrenzen sind. Ist beispielsweise die „As-Planned“-Methode durch die Vertragsbedingungen vorgeschrieben oder treten die zu berücksichtigenden Verzögerungsereignisse gleich zu Beginn der Arbeiten auf, ist diese Analysemethodik gut geeignet.

4.2 Retrospektive Analysemethode – *As-Planned* vs. *As-Built*

4.2.1 Grundlagen

- Vertragsbauzeitplan – Soll-Bauablauf – Bausoll
- Ist-Bauablauf, tatsächlicher Bauablauf

Die *As-Planned* versus *As-Built* Analysis Method ist ein klassischer Soll-Ist-Vergleich. Der ursprüngliche Soll-Bauablauf (Vertragsbauzeitplan) wird dem Ist-Bauablauf gegenübergestellt. Es können damit die Differenzen der einzelnen Vorgänge (Start und Ende) dargestellt werden. Danach erfolgt retrospektiv die Ursachenermittlung der Auswirkung sowie die Zuteilung der Leistungsabweichungen in die jeweiligen Sphären (effect and cause).

Bei komplexen Bauabläufen oder Änderungen des kritischen Weges muss der Bauablauf in zeitliche Abschnitte (sogenannte *Windows*) unterteilt werden. Danach folgt die Beurteilung der einzelnen Zeitfenster, um

festzustellen, wo die kritischen Verzögerungen aufgetreten sind und wie das Ausmaß dieser Verzögerung zu bewerten ist.¹² Anzumerken ist, dass durch die retrospektive Ermittlung der Ursache und deren Auswirkung in der Regel Verzüge, die nicht eindeutig in die Sphäre des AG zuzuordnen sind, aufgrund der nachträglich oft schwierigen Nachweisbarkeit der Ursache, eher zu Lasten des AN ausgelegt werden¹³.

4.2.2 Vorteil der Analysemethode

Es wird die tatsächliche Ausführung (der Ist-Bauablauf) berücksichtigt.

4.2.3 Nachteil der Analysemethode

Die Analyse ist erst am Ende des Projekts bzw. jeweils am Ende des gewählten Zeitfensters möglich.

4.2.4 Fazit

Das Bestreben aller Projektbeteiligten sollte es ja grundsätzlich sein, Konflikte so schnell als möglich beizulegen. Da, für diese Analyse-methode das Bauist bekannt sein muss, eignet sich diese Methode nur für retrospektive Betrachtungen nach Abschluss der Baustelle und nicht während der Bauausführung und ist somit projektbegleitend nicht durchführbar.

Für eine Analyse nach Projektabschluss, zum Beispiel in DAB (*Dispute Adjudication Boards*) oder im Zuge einer Arbitration, ist dies die von den Autoren präferierte Methode. Dies natürlich nur in den Fällen, in denen rechtlich bzw. vertraglich nichts anderes vorgegeben ist.

4.3 Projektbegleitende Analysemethode – *Time Impact Analysis – TIA*

4.3.1 Grundlagen

- Vertragsbauzeitplan – Soll-Bauablauf – Bausoll
- Laufende Updates des Vertragsbauzeitplans¹⁴
- Ist-Bauablauf bis zum Stichtag
- Leistungsabweichungen und deren Zuordnung zu den einzelnen Vorgängen – Fragnets

¹² SCL-Protocol, S. 36 - S. 37

¹³ FABICH, RECKERZÜGL (2014): Die Bedeutung der Terminplanung im internationalen Umfeld und die Time Impact Analysis, in: bauaktuell Juli (2014), S.125

¹⁴ Im FIDIC Red Book durch die Sub-Clause 8.3 zwingend vorgeschrieben

Der Hauptunterschied zwischen einer Time Impact Analysis (TIA) Method und einer Impacted As-Planned Methode liegt darin, dass die TIA neben dem Soll-Bauablauf auch den aktuellen Ist-Bauablauf berücksichtigt. Es werden dabei die Daten des Ist-Bauablaufs in den ursprünglichen Soll-Bauablauf eingefügt und somit ein neuer theoretischer Bauablauf erstellt. Treten Leistungsabweichungen auf, werden deren Auswirkungen anhand des aktuellen Projektfortschritts gemessen. Es geht also darum, wie sich der Ist-Bauablauf bis zum Zeitpunkt des Beginns der Auswirkung einer Leistungsabweichung dargestellt hat. Auf diesem Ist wird dann mit der theoretischen, prognostizierten Dauer/Auswirkung der Leistungsabweichung „aufgesetzt“ und damit ein neues Ende berechnet. Die Auswirkung der Leistungsstörung bzw. der Leistungsänderung wird ursachenbezogen ermittelt (*cause and effect*)¹⁵.

4.3.2 Vorteil der Analysemethode

Es wird die tatsächliche Ausführung (Ist-Bauablauf) berücksichtigt und somit eine konkret bauablaufbezogene Darstellung ermöglicht. Mit der TIA ist es möglich, die Leistungsabweichungen zeitnah in den Bauablauf einzuarbeiten und dadurch eine zeitnahe Lösung auf der Baustelle zu erreichen. Dies sollte jedenfalls im Sinne aller Projektbeteiligten sein.

4.3.3 Nachteil der Analysemethode

Diese Methode ist mit erheblichem Zeitaufwand auf Projektebene verbunden und ist dadurch kostenintensiv.

Nach Projektende ist diese Methode schwierig anzuwenden, da die Bauzeitpläne (falls nicht vorhanden) zum jeweiligen Stichtag rekonstruiert werden müssen. Hier ist eindeutig der As-Planned vs. As-Built Methode der Vorzug zu geben, da diese die geplanten tatsächlichen Leistungen abbildet¹⁶ und keiner theoretischen Fortschreibung bedarf.

4.3.4 Fazit

Folgt man den Vorgaben der FIDIC, bleibt eigentlich nur die TIA als adäquate Analysemethode übrig, da der Fristenlauf in der FIDIC streng geregelt und dieser wohl nur mittels TIA einzuhalten ist.

Die TIA nimmt auch in der internationalen Praxis einen hohen Stellenwert ein und wird entsprechend häufig angewandt. Die Society of Construction Law¹⁷ und auch die AACE International¹⁸ empfehlen diese Methode ausdrücklich für die baubegleitende Analyse.

¹⁵ Details zum Thema TIA: Vortrag Bauwirtschaftssymposium Graz 2017, Werkl / Kahrer / Heck – Bauzeitnachträge „richtig gemacht“

¹⁶ Barry Beware the dark arts – „Why look in the crystal ball when you can read the book?“.

¹⁷ SCL-Protocol 2017 – Do not „wait and see“ regarding impact of delay events (contemporaneous analysis)

¹⁸ AACE International RP 52R-06

Stichtagsbezogene Betrachtungen werden parallel zur Bauausführung durchgeführt. Hierfür ist jedoch eine laufende Bearbeitung und Einreichung der technischen Nachträge bzw. der aufgetretenen Störungen und die Überleitung der technischen Nachträge bzw. Störungen in den Bauzeitplan notwendig. Aus Sicht der Verfasser sind für diese Tätigkeiten spezifische Ressourcen auf der Baustelle vorzuhalten. Dies empfiehlt sich demnach nur für größere Projekte.

Die Verfasser schließen sich grundsätzlich der Meinung des SCL-Protocol an und haben auch in der Praxis die Erfahrung gemacht, dass eine zeitnahe Aufarbeitung und Verhandlung von strittigen Themen sich jedenfalls positiv auf den partnerschaftlichen Umgang der Vertragspartner im Projekt auswirken und auch wirtschaftlich zu vernünftigeren Ergebnissen für beide Vertragspartner führen.

5 Beispiel zu Mehrkosten aufgrund von Bauzeitverlängerung – Analyse mit drei verschiedenen Methoden

Das Beispiel beruht auf einer Fortschreibung der Kalkulation und hat somit keinen direkten Bezug zu den tatsächlichen Kosten, wie dies etwa in der internationalen Praxis oft der Fall ist. Das Beispiel entspricht damit den Regelungen zur Preisfortschreibung in der ÖNorm B 2110/B 2118.¹⁹

5.1 Vertragskalkulation

Als vereinfachtes, fiktives Beispiel soll im Folgenden die Herstellung von zwei (größeren) Wandabschnitten in Stahlbetonbauweise dienen, für die in der Ausschreibung eine Bauzeit von zwei Monaten vorgesehen ist.²⁰

¹⁹ Dies dient der Vereinfachung. Die Verfasser legen den Fokus auf die Implementierung der Leistungsänderung in den Bauablauf.

²⁰ Die Werte und Daten, welche Eingang in das Beispiel gefunden haben beruhen auf Erfahrungswerten der Verfasser und sind naturgemäß stark vereinfacht angenommen.

Position	Menge	Leistungs- ansatz	Betriebsmittel	Menge	EP	Preis
LV		Kalkulation				
BGK	2 MO					
			Polier	2,0 MO	13.500,00 €	27.000,00 €
			Techniker	1,0 MO	16.500,00 €	16.500,00 €
			Kran	2,0 MO	8.500,00 €	17.000,00 €
Schalung	1.200 m ²	0,8 Std/m ²				
			Material Schalung	1.200 m ²	15,00 €	18.000,00 €
			Einschalen Lohn Schalung	720 Std	45,00 €	32.400,00 €
			Ausschalen Lohn Schalung	240 Std	45,00 €	10.800,00 €
Bewehrung	34 to	11,6 Std/to				
			Material Bewehrung	34 to	1.000,00 €	34.000,00 €
			Lohn Bewehrung	394 Std	45,00 €	17.748,00 €
Beton	240 m ³	0,5 Std/m ³				
			Material Beton	240 m ³	85,00 €	20.400,00 €
			Betonpumpe	24 Std	105,00 €	2.520,00 €
			Lohn Beton	120 Std	45,00 €	5.400,00 €
SUMME						201.768,00 €

Abb. V-3 Auftragskalkulation

5.2 Vertragsbauzeitplan – Soll-Bauablauf – Bausoll

Ein „ordnungsgemäßer“ Vertragsbauzeitplan bildet die Kalkulation des AN ab (Bausoll). Für die Berechnung der Dauern im Vertragsbauzeitplan muss der geplante Personaleinsatz bzw. Geräteeinsatz berücksichtigt werden.

5.2.1 Berechnung der Dauern im Vertragsbauzeitplan

Generell kann aus der Kalkulation (den K7-Blättern) die jeweilige Bauzeit nicht abgeleitet werden, da in der Kalkulation durch die Verwendung von Aufwands- und Leistungswerten der Personal- bzw. Geräteeinsatz nicht zwingend angegeben werden muss. Hierfür ist in der Regel die Überführung der Kalkulation in den Vertragsbauzeitplan nötig.

Im Beispiel wird eine Mannschaftsstärke von fünf Mann je Bauwerk bei einer Arbeitszeit von acht Stunden/Tag und einer Fünftageweche als Basis gewählt.

Personal	5	MANN pro Bauwerk
Arbeitszeit	8	Std/Tag
	5	Tage/Woche

Bauteil	BETON		Schalung		Ausschalen		Bewehrung	
	Menge	Dauer	Menge	Dauer	Menge	Dauer	Menge	Dauer
Leistungsansatz	0,5 Std/m ³		0,6 Std/m ²		0,2 Std/m ²		11,6 Std/to	

Wand 1	160 m ³	2 AT	800 m ²	12 AT	800 m ²	4 AT	23 to	7 AT
Wand 2	80 m ³	1 AT	400 m ²	6 AT	400 m ²	2 AT	11 to	3 AT
SUMME	240 m ³		1.200 m ²		1.200 m ²		34 to	

Abb. V-4 Ressourceneinsatz und Vorgangsdauern²¹

5.2.2 Vertragsbauzeitplan

Ein ordnungsgemäßer Vertragsbauzeitplan sollte nun – wie in den Kapiteln zuvor dargestellt – folgende Mindestanforderungen erfüllen²²:

- Vertraglichen Grundlagen abbilden
- Software: CPM-Programme²³
- Kritische Weg
- Alle relevanten Vorgänge und wichtigen Schnittstellen
- Maximale Länge der Vorgänge von 28 Tagen
- Keine Einschränkungen (*Constraints*)
- Logische Verknüpfung
 - Technische Verknüpfung („Keller vor Dach“)
 - Ressourcenabhängige Verknüpfung („es steht nur eine TBM zur Verfügung“)
 - Dispositionsfreiheit des Auftragnehmers („Strecke 1 kommt vor Strecke 2“)
- Schlüsselressourcen

Vom US-Verteidigungsministerium gibt es beispielsweise sogar eine eigene Checkliste für die qualitative Bewertung eines Bauzeitplans²⁴.

Dieses Beispiel beinhaltet die wesentlichen Meilensteine, die Baustellen-einrichtung und die eigentliche Bauausführung:

²¹ Vorgangsdauern wurden auf ganze Tage gerundet.

²² SCL-Protocol; Bei internationalen Projekten werden diese im Kapitel Technical Requirements oft sehr detailliert angeführt.

²³ Critical Path Method (Software Beispiele: MS-Projekt, TILOS, Primavera P6)

²⁴ DCMA-EA PAM200.1 – Earned Value Management System (EVMS) Program Analysis Pamphlet (PAP)

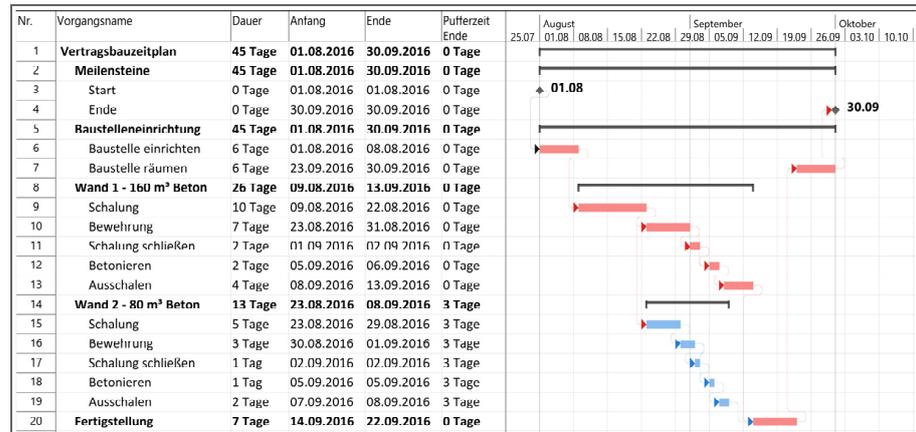


Abb. V-5 Vertragsbauzeitplan – Ausführungsdauer 2 Monate

5.3 Fortschreibung der Auftragskalkulation

In diesem Beispiel soll sich die Bewehrungsmenge von ursprünglich 34 Tonnen auf 51 Tonnen erhöhen. Durch die Verdichtung der Bewehrung soll sich der Bewehrungsaufwandswert von 11,60 Std/to auf 18,70 Std/to erhöhen. Die Änderung des Aufwandswertes für das Bewehren wurde vereinfacht durch den Ansatz von Toffel²⁵ erfasst. Beim ursprünglich geplanten Bewehrungsgrad von 142 kg/m³ (34.000 kg / 240 m³) hatte der Aufwandswert 11,60 Std/to betragen. Wir nehmen hier an, dass der AN auch mit diesem Aufwandswert kalkuliert hatte. Demnach würde die Fortschreibung des Aufwandswertes bei einem nun erhöhten Bewehrungsgrad von 212,5 kg/m³ (51.000 kg / 240 m³) nach Toffel einen Aufwandswert von 18,70 Std/to ergeben.

Die Mehrmengen würden der Sphäre des Auftraggebers zuzurechnen sein. Dies führt nun zu einer Änderung der Vergütung und auch zu einer Verlängerung der Bauzeit.

²⁵ TOFFEL/KLEIN/BOETZKES (2001): Ein Bewehrungs-Leistungs-Nomogramm

Leistungsänderung							
Position	Menge	Leistungs- ansatz	Betriebsmittel	Menge	EP	Preis	
LV		Kalkulation					
BGK	2 MO						
			Polier	2,0 MO	13.500,00 €	27.000,00 €	
			Bauleiter	1,0 MO	16.500,00 €	16.500,00 €	
			Kran	2,0 MO	8.500,00 €	17.000,00 €	
Schalung	1.200 m ²	0,8 Std/m ²					
			Material Schalung	1.200 m ²	15,00 €	18.000,00 €	
			Einschalen	Lohn Schalung	720 h	45,00 €	32.400,00 €
			Ausschalen	Lohn Schalung	240 h	45,00 €	10.800,00 €
Bewehrung		51 to 18,7 Std/to					
			Material Bewehrung	51 to	1.000,00 €	51.000,00 €	
			Lohn Bewehrung	954 h	45,00 €	42.916,50 €	
Beton	240 m ³	0,5 h/m ³					
			Material Beton	240 m ³	85,00 €	20.400,00 €	
			Betonpumpe	24 h	105,00 €	2.520,00 €	
			Lohn Beton	120 h	45,00 €	5.400,00 €	
SUMME					243.936,50 €		

Abb. V-6 Fortschreibung der Auftragskalkulation

5.4 Berechnung der adaptierten Dauern des fortgeschriebenen Vertragsbauzeitplans

Im nächsten Schritt wird bei der Berechnung der „adaptierten“ Dauer der geplante Personaleinsatz bzw. Geräteeinsatz mit der Fortschreibung der Auftragskalkulation abgeglichen.

Personal	5	MANN pro Bauwerk
Arbeitszeit	8	Std/Tag
	5	Tage/Woche

Bauteil	BETON		Schalung		Ausschalen		Bewehrung	
	Menge	Dauer	Menge	Dauer	Menge	Dauer	Menge	Dauer
Leistungsansatz	0,5 Std/m ³		0,6 Std/m ²		0,2 Std/m ²		18,7 Std/to	
Wand 1	160 m ³	2 AT	800 m ²	12 AT	800 m ²	4 AT	34 to	16 AT
Wand 2	80 m ³	1 AT	400 m ²	6 AT	400 m ²	2 AT	17 to	8 AT
SUMME	240 m ³		1.200 m ²		1.200 m ²		51 to	

Abb. V-7 Berechnung der adaptierten Dauern des fortgeschriebenen Vertragsbauzeitplans

Aufgrund der geänderten Bewehrungsmenge und des dadurch entsprechend erhöhten Bewehrungsgrades ändern sich die Vorgangsdauern für die Leistung Bewehrung von 7 AT auf 16 AT (Wand 1) bzw. von 3 AT auf 8 AT (Wand 2).

5.5 Tatsächlicher Bauablauf – Ist-Bauablauf

Hier wird der tatsächliche Bauablauf dargestellt. Die tatsächliche Baudauer soll 2 Monate und 7 Tage betragen. Somit ist im IST eine Bauzeitverlängerung von 7 Tagen entstanden. Eine Sphärenzuordnung findet hier noch nicht statt.

Der tatsächliche Bauablauf wird auf Faktenbasis (Bautagesberichte, Polierberichte, Schichtberichte, Abnahmen, Lieferscheine, Probeentnahmen, Fotos, Baustellenbesichtigung...) erstellt. Dieser IST-Bauablauf hat idealerweise die gleiche Struktur (Work Breakdown Structure²⁶) wie der Vertragsbauzeitplan, um einen einfachen Vergleich zu ermöglichen.

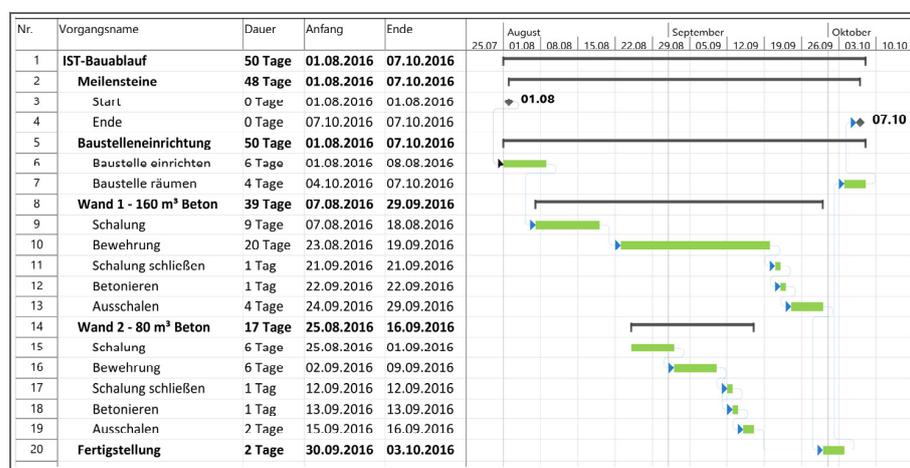


Abb. V-8 IST-Bauablauf

²⁶ Project Management Institute, Practice Standard for Scheduling 2007; Als Work Breakdown Structure (WBS / PSP) wird die Struktur bzw. der Aufbau des Bauzeitplans bezeichnet. Diese Struktur wird bei internationalen Projekten in den Technical Requirements vom AG oft vorgegeben.

5.6 Beispiel Prospektive Analysemethode – *Impacted As-Planned*

5.6.1 Fortschreibung Vertragsbauzeitplan – *Impacted As-Planned*

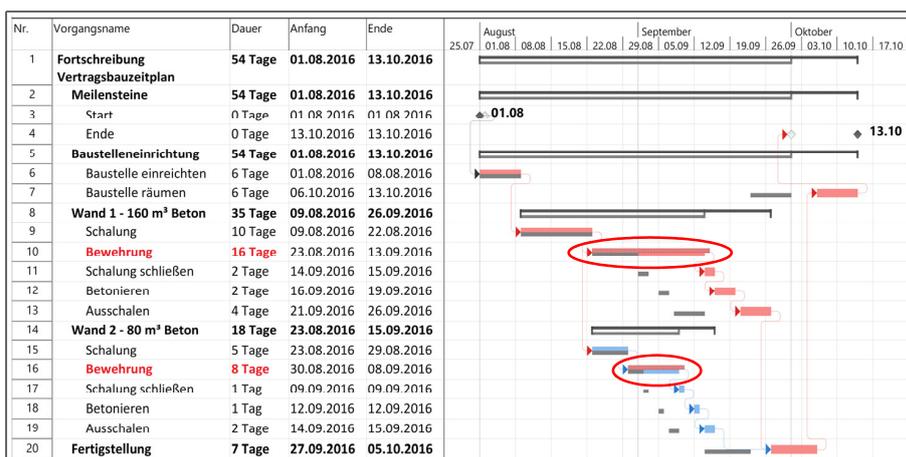


Abb. V-9 Fortschreibung Vertragsbauzeitplan

Aufgrund der geänderten Leistung haben sich die Dauern für die Bewehrungsvorgänge um jeweils 9 AT (Wand 1) und 5 AT (Wand 2) verlängert. Da nur der Vorgang für Wand 1 mit 9 AT auf dem kritischen Weg liegt, hat dieser eine direkte Auswirkung auf das Projektende. Somit verschiebt sich das Projekteende um 13 Kalendertrage (KT) von 30.09.2016 auf 13.10.2016.

Ergebnis:

- Ende Vertragsbauzeitplan 30.09.2016
- Ende Fortschreibung Vertragsbauzeitplan 13.10.2016
- Delta 13 KT

5.6.2 Berechnung der Mehrkosten aufgrund der Bauzeitverlängerung – *Impacted As-Planned*

Die Bauzeitverlängerung wird mit 13 KT aus der Fortschreibung des Vertragsbauzeitplans berechnet. Somit ergibt sich bei der Fortschreibung des Vordersatzes für die BGK ein Mehraufwand von $13 / 30,42^{27} = \text{ca. } 0,43$ Monaten.

²⁷ Dauer mittleres Monat 365 KT /12 Mo

Mehrkosten Bauzeitverlängerung						
Position	Menge	Leistungs- ansatz	Betriebsmittel	Menge	EP	Preis
LV		Kalkulation				
BGK	0,43 MO					
			Polier	0,43 MO	13.500,00 €	5.773,03 €
			Techniker	0,21 MO	16.500,00 €	3.527,96 €
			Kran	0,43 MO	8.500,00 €	3.634,87 €
SUMME						12.935,86 €

Abb. V-10 Mehrkosten Bauzeitverlängerung *Impacted As-Planned*

Die folgenden Gesamtkosten ergeben sich aus der Leistungsänderung und der entsprechenden Bauzeitverlängerung:

• Vertragliche Leistung	201.768,00 €
• Mehrkosten Leistungsänderung	42.168,50 €
• Mehrkosten Bauzeitverlängerung	<u>12.935,86 €</u>
• SUMME	256.872,36 €

5.7 Retrospektive Analysemethode As-Planned vs. As-Built

5.7.1 Soll-Ist-Vergleich

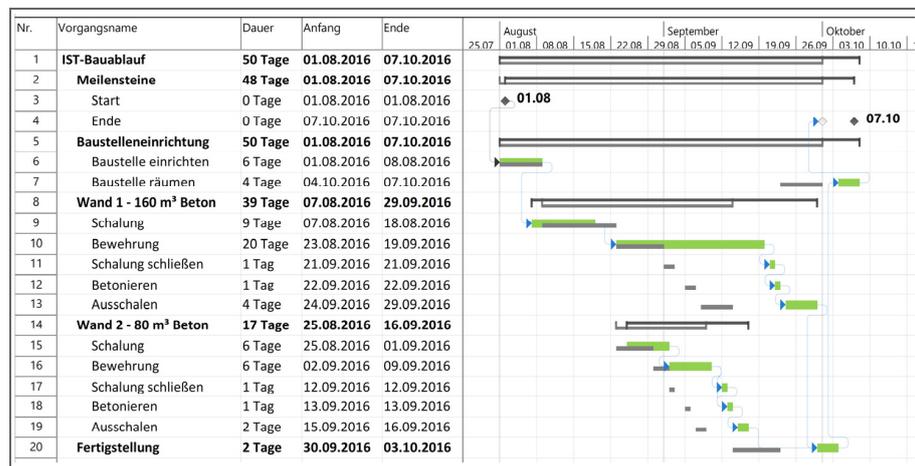


Abb. V-11 Soll-Ist-Vergleich

Der kritische Weg verläuft sowohl im Vertragsbauzeitplan als auch im Ist-Ablauf über die Wand 1. Für einen Soll-Ist-Vergleich ist es notwendig, die Dauern der einzelnen Balken am kritischen Weg im Detail zu analysieren (Zeitfenster).

Folgende sinnvolle Einteilung in Zeitfenster kann in diesem Beispiel vorgenommen werden:

Leistungen	Vertragsbauzeitplan			IST-Ablauf			DELTA KT
	Dauer KT	Start	Ende	Dauer KT	Start	Ende	
Leistung vor Bewehrung	22	01.08.2016	22.08.2016	18	01.08.2016	18.08.2016	-4
Leistung Bewehrung	9	23.08.2016	31.08.2016	32	19.08.2016	19.09.2016	23
Leistung nach Bewehrung	30	01.09.2016	30.09.2016	18	20.09.2016	07.10.2016	-12
Dauer in KT	61			68			7

Abb. V-12 Vergleich SOLL-IST in Zeitfenster

Die Bauzeitverlängerung im Ist-Ablauf beruht auf 4 KT Forcierung vor der Bewehrung, 23 KT Verzug bei der Ausführung der Bewehrung und 12 KT Forcierung nach der Bewehrung. Dies ergibt im Bauist eine Bauzeitverlängerung von 7 KT.

Die Dauer der Bewehrungsarbeiten im Vertragsbauzeitplan beträgt 9 KT. Wird diese Dauer mit dem Nachtrag fortgeschrieben, ergibt sich eine modifizierte Dauer von 21 KT somit 12 KT mehr als im Vertragsbauzeitplan angegeben.

Ergebnis:

- Ende Vertragsbauzeitplan 30.09.2016
- Ende IST-Bauablauf 07.10.2016
- Delta 7 KT
- Störungen AG am kritischen Weg 12 KT

Durch Forcierung des AN bei den Leistungen vor der Bewehrung und nach der Bewehrung war es möglich, die Bauzeitverlängerung von 12 KT auf 7 KT zu reduzieren.

In der internationalen Praxis ist es üblich, die Bauzeitverlängerung nicht abstrakt am Vertragsbauzeitplan fortzuschreiben, sondern einen Abgleich mit der tatsächlich aufgetretenen Bauzeitverlängerung durchzuführen.

5.7.2 Berechnung der Mehrkosten aufgrund Bauzeitverlängerung – As-Planned vs. As-Built

Die Bauzeitverlängerung wird mit 7 KT aus dem Ist-Bauablauf ermittelt.²⁸ Somit ergibt sich bei der Kalkulation der BGK-Vordersätze ein Mehraufwand von $7 / 30,42 = \text{ca. } 0,23$ Monaten.

²⁸ Da die IST-Bauzeitverlängerung kleiner ist als die Störungen des AG am kritischen Weg, steht dem AN zumindest diese IST-Bauzeitverlängerung zu.

Mehrkosten Bauzeitverlängerung						
Position	Menge	Leistungs- ansatz	Betriebsmittel	Menge	EP	Preis
LV		Kalkulation				
BGK	0,23 MO					
			Polier	0,23 MO	13.500,00 €	3.108,55 €
			Techniker	0,12 MO	16.500,00 €	1.899,67 €
			Kran	0,23 MO	8.500,00 €	1.957,24 €
SUMME						6.965,46 €

Abb. V-13 Mehrkosten Bauzeitverlängerung As-Planned vs. As-Built

Somit ergeben sich folgende Gesamtkosten aus der Leistungsänderung und der Bauzeitverlängerung:

- Vertragliche Leistung 201.768,00 €
- Mehrkosten Leistungsänderung 42.168,50 €
- Mehrkosten Bauzeitverlängerung 6.965,46 €
- **SUMME** **250.901,96 €**

Die internationale Praxis referenziert bei der Abgeltung von Mehrkosten, die nicht auf Variations beruhen in der Regel nicht auf die Fortschreibung des Vertrags, sondern auf die tatsächlichen Kosten. Dieser Punkt wird hier nicht näher erörtert, da die Zugrundelegung von tatsächlichen Kosten ohnehin nur retrospektiv möglich ist.

5.8 Projektbegleitende Analysemerhode Time Impact Analysis – TIA

5.8.1 TIA

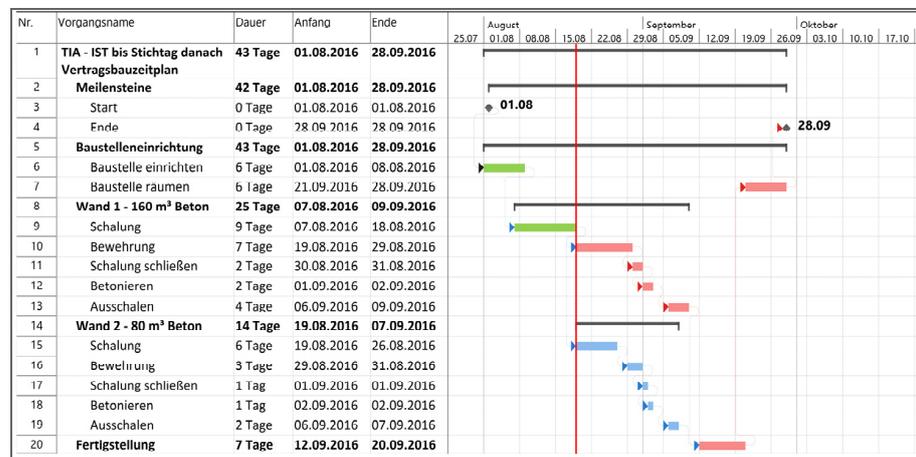


Abb. V-14 Baust bis Stichtag; danach Vertragsbauzeitplan

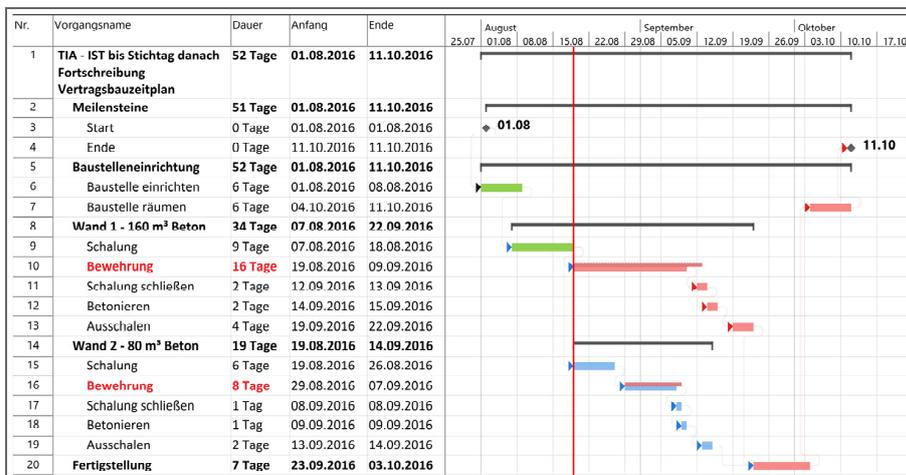


Abb. V-15 Baust bis Stichtag; danach Fortschreibung Vertragsbauzeitplan

Bis zum Stichtag 18.08.2016 wird der Ist-Bauablauf in den Bauzeitplan eingearbeitet. Im Vergleich zum Vertragsbauzeitplan gibt es hier eine Forcierung von 2 AT.

Danach werden die Vorgänge analog in den Vertragsbauzeitplan implementiert. Somit ergibt sich ein geplantes Projektende mit 28.09.2016. Im nächsten Schritt werden die Bewehrungsleistungen mit der adaptierten Dauer berechnet und fortgeschrieben. Somit ergibt sich ein geplantes Projektende mit 11.10.2016.

5.8.2 Berechnung der Mehrkosten aufgrund von Bauzeitverlängerung mittels TIA

Die Bauzeitverlängerung wird mit 11 KT aus der TIA berechnet. 2 KT Forcierung (30.09.2016 minus 28.09.2016) und 13 KT Störung AG (28.09.2016 bis 11.09.2016). Somit ergibt sich bei der Fortschreibung der BGK-Vordersätze ein Mehraufwand von $11 / 30,42 = \text{ca. } 0,36$ Monaten.

Mehrkosten Bauzeitverlängerung						
Position	Menge	Leistungsansatz	Betriebsmittel	Menge	EP	Preis
LV		Kalkulation				
BGK	0,36 MO					
			Polier	0,36 MO	13.500,00 €	4.884,87 €
			Techniker	0,18 MO	16.500,00 €	2.985,20 €
			Kran	0,36 MO	8.500,00 €	3.075,66 €
SUMME						10.945,72 €

Abb. V-16 Mehrkosten Bauzeitverlängerung TIA

Somit ergeben sich folgende Gesamtkosten aus der Leistungsänderung und der Bauzeitverlängerung:

• Vertragliche Leistung	229.100,00 €
• Mehrkosten Leistungsänderung	42.168,50 €
• Mehrkosten Bauzeitverlängerung	<u>10.945,72 €</u>
• SUMME	254.882,22 €

6 Ergebnis und Fazit zu den Analysemethoden

6.1 Ergebnis des vereinfachten Beispiels

Die Summe der zeitabhängigen Mehrkosten für die Bauzeitverlängerung ist bei allen drei Analysemethoden wie angekündigt unterschiedlich:

Leistung	Impacted As-Planned	As-Planned vs. As-Built	TIA
Bauzeitverlängerung in Kalendertagen	13 KT	7 KT	11 KT
Mehrkosten Bauzeitverlängerung	12.935,86 €	6.965,46 €	10.945,72 €

Abb. V-17 Ergebnis der drei unterschiedlichen Analysemethoden

Die As-Planned vs. As-Built Methode ist mit 7 KT jene Analysemethode mit dem geringsten Anspruch auf Bauzeitverlängerung und entsprechend geringsten Mehrkosten. Bei der Impacted As-Planned Methode ist der Anspruch auf Bauzeitverlängerung mit 13 KT fast doppelt so hoch wie bei der As-Planned vs. As-Built Methode. Die TIA liegt in der Mitte dieser beiden Methoden.

In der Praxis stellen diese hohen Abweichungen keine Seltenheit dar, was naturgemäß die Konsensfindung der Vertragsparteien erschwert. Darum ist es aus unserer Sicht unerlässlich, dass sich die Vertragsparteien vorab auf eine Analysemethode einigen, im Idealfall ist die Analyse-methode bereits im Vertragswerk festgeschrieben.

Wird die detailliert beschriebene Regelung der FIDIC in Bezug auf die 84 Tage-Frist zur Abgabe des detaillierten Claims berücksichtigt, bleibt für die Analyse der Bauzeitverlängerung realistischerweise ohnehin nur mehr eine TIA übrig. Diese Methodik wird schlussendlich auch vom erwähnten SCL-Protocol und der AACE International wohl auch deshalb dezidiert empfohlen.

6.2 Impacted As-Planned

Für die Fortschreibung des Vertragsbauzeitplans werden neben dem Vertragsbauzeitplan selbst zunächst die Auswirkungen der Leistungsabweichungen und deren Zuordnung zu den einzelnen Vorgängen (Fragments) benötigt.

In der Praxis wird die Analysemethode nur angewandt, wenn

- es die Rechtslage ermöglicht,
- diese explizit vom Vertrag gefordert wird,
- sich AG und AN auf die Anwendung einigen,
- die Leistungsabweichungen am Beginn auftreten oder es nur zu wenigen Störungen gekommen ist
- und es keine wesentlichen Veränderungen (Forcierungen, Bauablaufumstellungen, Änderung kritischer Weg...) im Bauablauf gibt.

In der Praxis wird diese Methode entsprechend oft kritisiert, da sie den tatsächlichen Bauablauf nicht widerspiegelt.

Die Impacted As-Planned Analysemethode führt bei nicht sachgerechten Vertragsbauzeitplänen demnach zu unrealistisch hohen oder niedrigen Bauzeitverlängerungen bzw. Mehrkosten.

6.3 As-Planned vs. As-Built

Für die As-Planned vs. As-Built Methode wird der Vertragsbauzeitplan und der tatsächliche Bauablauf herangezogen.

In der Praxis wird die Analysemethode gerne im Zuge von Schiedsverfahren angewandt, da der ex post ja bekannte, tatsächliche Bauablauf dem geplanten Bauablauf gegenübergestellt werden kann und die Berechnung auf keiner hypothetischen Bauzeitfortschreibung beruht.

Die Anwendung des Soll-Ist-Vergleiches wird allerdings oftmals durch vertragliche Regelungen, wonach der Bauzeitnachtrag ehest möglich zu finalisieren ist, verunmöglicht. Der AG sollte sich der diesbezüglichen Einschränkung in Bezug auf die anzuwendenden Methoden bewusst sein. Mit Hintergrund der FIDIC Fristenregelung (84 Tage) bleibt oftmals dann nur mehr eine TIA übrig, die – wie unser Beispiel vereinfacht gezeigt hat – durchaus auch größeren Bauzeitverlängerungsanspruch auswerfen kann.

Bei der As-Planned vs. As-Built Methode müssen zudem die Ist-Daten sehr gut aufbereitet sein. Dies stellt in der Praxis oftmals ein Problem dar, da die Leistungen in den Bautagesberichten oft keinen direkten Bezug zum Vertragsbauzeitplan haben und die Rekonstruktion bzw. Zuweisung dieser Daten im Nachgang oft äußerst zeitaufwendig, schwierig oder gänzlich unmöglich ist.

Eine weitere Schwierigkeit besteht in der Auswahl der Zeitfenster. Diese können frei gewählt werden. Sinnvoll ist es, die Zeitfenster nicht zu einem festen Termin zu wählen, sondern am Ende oder Beginn von wesentlichen Leistungsabweichungen oder Änderungen des kritischen Wegs. Eine falsche Annahme der Zeitfenster verfälscht das Ergebnis.

Bei Projekten ist es auch wichtig die Leistungsabweichungen zeitnah zu erfassen, anzumelden, die Auswirkung zu berechnen und mit dem AG eine Lösung zu finden. Aufgrund der zwingenden Voraussetzung, den tatsächlichen Bauablauf zu kennen, stößt die Methode oftmals an ihre Grenzen.

6.4 Time Impact Analysis – TIA

Für eine TIA wird der Vertragsbauzeitplan, die Leistungsabweichungen und deren Zuordnung zu den einzelnen Vorgängen (*Fagnets*) und der tatsächliche Bauablauf, herangezogen.

Diese Methode ist aus unserer Sicht die zeitaufwendigste und kann faktisch nur projektbegleitend durchgeführt werden. Der Grundgedanke der TIA ist es, sämtliche Störungen in den Ablaufplan einzutragen und dabei stets den aktuellen Leistungsfortschritt (tatsächlicher Bauablauf) bis zum Stichtag der Betrachtung zu berücksichtigen.

Die Bauablaufanalyse erfolgt stichtagsbezogen. Hier ist darauf zu achten, die Stichtage nicht willkürlich, sondern jeweils am Beginn oder am Ende von wesentlichen Störungsereignissen oder Änderungen des kritischen Wegs, zu wählen.

Mit der TIA ist es möglich, die Leistungsabweichungen zeitnah in den Bauablauf einzuarbeiten und dadurch eine schnelle Lösung auf der Baustelle zu erreichen. Dies sollte jedenfalls im Sinne aller Projektbeteiligten sein.

Aufgrund des hohen Zeitaufwands wird diese Methode nur bei Großprojekten oder sehr komplexen Projekten sinnvoll anzuwenden sein. Auch wird eine TIA stets beginnend mit dem Projekt angewandt. Eine Implementierung „Mitten im Projekt“ ist uE nahezu unmöglich. Somit muss vor Projektstart klar sein, ob diese Methode angewendet werden soll oder eben nicht.

Unter den o.a. Randbedingungen empfehlen wir grundsätzlich die Anwendung der TIA, da mithilfe dieser Methode eine konkret bauablaufbezogene Darstellung erreicht werden kann und zeitgleich die vertraglichen Grundlagen fortgeschrieben werden können.²⁹

6.5 Auswahl der Analysemethoden

Die Tatsache, dass bei den verschiedenen Analysemethoden unterschiedliche Ergebnisse zu erwarten sind, erleichtert die Auswahl der Analysemethode naturgemäß nicht. Aufgrund der komplexen Themenlage und den vielen unterschiedlichen Analysemethoden, empfehlen wir bei komplexen Bauzeitverlängerungsthemen stets die Einbindung entsprechender Fachexpertise auf dem Gebiet der Bauzeitplanung und -analyse (sei diese intern oder nur extern verfügbar).

Weiters ist eine „saubere“ Ausarbeitung des Vertragsbauzeitplans essenziell für eine realitätsnahe und korrekte Analyse. Dies ist vergleichbar mit der Fortschreibung der Preise aus dem K7-Blatt. Ist die Detailkalkulation unzureichend aufgegliedert bzw. nicht plausibel, so ist auch die Neubewertung von Preisen nicht plausibel möglich. Entsprechendes trifft auch auf die Fortschreibung des Vertragsbauzeitplans zu.

²⁹ WERKL, KAHRER, HECK (2017): Bauzeitnachträge „richtig gemacht“, Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium, TU Graz

7 Probleme und Lösungen bei Bauzeitnachträgen in der Praxis

In der Praxis sind wir in der Rolle als Gutachter bzw. Experten fast ausschließlich mit ähnlich gelagerten Problemstellungen bei der Ausarbeitung eines Bauzeitnachtrags konfrontiert. Diese ließen sich jedoch „relativ einfach“ schon am Beginn und in weiterer Folge auch während der Ausführung lösen.

7.1 Unplausibler Vertragsbauzeitplan

Bei der Erstellung des Vertragsbauzeitplans steht in der Praxis meist die Bauausführung im Vordergrund. Dies ist aber nur ein Teil des Vertragsbauzeitplans, der – wie schon der Name sagt – auch den Vertrag abbilden muss. Der letztgenannte Aspekt kommt aus unserer Sicht oftmals zu kurz.

Ein weiteres Problem tritt zu Tage, wenn der Vertragsbauzeitplan nicht mit der Auftragskalkulation bzw. dem angegebenen Ressourceneinsatz übereinstimmt. Dies verunmöglicht im Falle von Fortschreibungen der geplanten Leistungsintensität auch die korrekte Einarbeitung der Auswirkungen von Leistungsabweichungen und führt bei der Ausarbeitung bzw. Verhandlung von Bauzeitnachträgen so gut wie immer zu massiven Konflikten.

Bei nicht oder unlogisch miteinander verknüpften Vorgängen im Vertragsbauzeitplan folgt ein unrealistischer kritischer Weg und eine Falschberechnung der Pufferzeiten. Dies verunmöglicht eine korrekte Bauablaufanalyse.

Lösung:

Vor Abgabe des Vertragsbauzeitplans sollte dieser von internen oder externen Experten auf vertragliche³⁰ und technische³¹ Richtigkeit geprüft werden.

7.2 Keine Prüfung des Vertragsbauzeitplans durch den Engineer

In der Praxis haben wir die Erfahrung gemacht, dass der Engineer bei FIDIC-Verträgen die übermittelten Bauzeitpläne oftmals mit fadenscheinigen Begründungen ablehnt, ohne diese nämlich im Detail nachvollzogen zu haben. Dies dient nicht der, von beiden Parteien angestrebten, Partnerschaftlichkeit und verunmöglicht oft eine zeitnahe Lösung der Bauzeitnachträge.

³⁰ zB. ob alle Vertragstermine (Pönaltermine) eingehalten werden

³¹ zB. passen die Vorgangsdauern zur Kalkulation, logische Verknüpfungen (keine Start to Finish Verknüpfungen, oder Constrains)

Lösung:

Der AG zieht für die Prüfung des Vertragsbauzeitplans ebenfalls einen internen oder externen Experten zu Rate. Im Idealfall steht den Vertragsparteien jeweils ein entsprechender Experte für die Bauzeitanalyse zur Verfügung. Nur so kann ein fachgerechter Austausch von programmes erfolgen.

7.3 Unzureichender Schriftverkehr

Oftmals wird zwar Schriftverkehr geführt, auch werden die Leistungsabweichungen entsprechend angemeldet. Wenn diese Dokumente jedoch sehr spät zu einem Nachtrag weiterverarbeitet werden, verunmöglicht dies eine zeitnahe Lösung in Bezug auf die Auswirkungen von Leistungsabweichungen auf den Bauzeitplan und die Kosten.

Lösung:

Professionelles und zeitnahes Bearbeiten von Nachträgen hat ausschließlich baubegleitend und durch entsprechend geschultes und geeignetes Personal zu erfolgen.

7.4 Unzureichend dokumentierter IST-Bauablauf

Der tatsächliche Bauablauf wird nicht ordnungsgemäß dokumentiert, beispielsweise fehlen die Zuweisungen zu den Vorgängen aus dem Vertragsbauzeitplan. Diese Zuweisungen sind ex post oft unmöglich nachvollziehbar und Ungenauigkeiten sowie Lücken verhindern damit eine saubere Ausarbeitung des Bauzeitnachtrags.

Lösung:

Vor Beginn der Leistungen ist zu definieren, wie der IST-Bauablauf dokumentiert wird und welche Software für die Dokumentation verwendet wird. Datenbankbasierte Lösungen sind hier zu empfehlen.

Literaturverzeichnis

LEINEMANN (2019): VOB/B Kommentar, 7. Aufl.

FIDIC (2017): Conditions of Contract for Construction, 2nd Edition

SOCIETY OF CONSTRUCTION LAW (2017): Delay and Disruption Protocol, 2nd Edition

AACE (2011): Forensic Schedule Analysis, International Recommended Practice No. 29R-03

FABICH, RECKERZÜGL (2014): Die Bedeutung der Terminplanung im internationalen Umfeld und die Time Impact Analysis, in: bauaktuell Juli (2014)

BARRY (2009): Beware the Dak Arts! Delay Analysis and the Problems with Reliance on Technology, SCL-Paper D95

DCMA-EA PAM200.1 – Earned Value Management System (EVMS) Program Analysis Pamphlet (PAP)

TOFFEL/KLEIN/BOETZKES (2001): Ein Bewehrungs-Leistungs-Nomogramm

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2007) Practice Standard for Scheduling

WERKL, KAHRER, HECK (2017): Bauzeitnachträge „richtig gemacht“, Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium, TU Graz

