

# MASTERARBEIT



## **DIE FORCIERUNG AUS BAUWIRTSCHAFTLICHER UND BAUBETRIEBLICHER SICHT**

Vorgelegt von  
Ziad Okeil

Vorgelegt am  
Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft  
Projektentwicklung und Projektmanagement

Betreuer  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Heck

Mitbetreuender Assistent  
BM Dipl.-Ing.Dr.techn.Dieter Schlagbauer

Graz am 03. Juni 2013



## EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, sowie die den verwendeten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen, als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am .....

.....

(Unterschrift)

## STATUARY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

Graz, .....

date

.....

(signature)

## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen Personen danken, die mir während meiner Masterarbeit und der gesamten Studienzeit mit Rat und Tat zur Seite standen.

Für die Betreuung von universitärer Seite bedanke ich mich bei Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Heck und Herrn BM Dipl.-Ing.Dr.techn.Dieter Schlagbauer, die mir die erforderliche Unterstützung für die Erstellung dieser Masterarbeit zur Verfügung gestellt haben.

Besonderer Dank gebührt meiner Frau Nadja und meinen Kindern Nadine und Karim, die mich während des gesamten Studiums unterstützten und mir die geeignete Lernatmosphäre immer boten.

Zum Schluss bedanke ich mich bei all jenen, die zum Gelingen dieser Arbeit beitrugen, mich immer motivierten, mir zur Verfügung standen, als ich Hilfe brauchte und in schwierigen Zeiten mir immer zur Seite standen. Außerdem bedanke ich mich bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie dem gesamten Personal vom „Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft“, ohne die die Erstellung dieser Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Graz, am .....

## Kurzfassung

Kaum ein Bauprojekt begegnet keinen Schwierigkeiten und auf kaum einer Baustelle erfolgen keine Bauablaufstörungen, die zur Verschiebung des voraussichtlichen Übergabetermines und zu zusätzlichen Kosten führen. Um dieses Problem anzugehen und um diesen Verzögerungen entgegenzuwirken, wird i.d.R. von den Bauunternehmen auf Beschleunigungsmaßnahmen zurückgegriffen. Eine dieser Maßnahmen ist die „Forcierung“.

Als Beschleunigungsmaßnahme auf der Baustelle hat Forcierung jedoch wesentliche Auswirkungen sowohl auf die Kosten (bauwirtschaftliche Auswirkungen) als auch auf den Bauablauf des Bauprojektes (baubetriebliche Auswirkungen) und führt zu Veränderungen gegenüber dem geplanten Projektablauf bzw. den vorgesehenen Projektkosten.

Die vorliegende Arbeit zielt hauptsächlich darauf ab, die Bedeutung von Forcierung zu erklären, auf deren Vor- und Nachteile einzugehen bzw. ein besseres Verständnis von der Thematik zu bekommen und eventuell mithilfe von untermauernden Beispielen (sowohl aus der einschlägigen Literatur als auch aus der Praxis) die Auswirkungen der Forcierung aus bauwirtschaftlicher und baubetrieblicher Sicht zu analysieren.

Es wird versucht, mehrere Definitionen und Interpretationen, die mit der gefassten Thematik im Zusammenhang stehen darzulegen sowie die in der Praxis verschiedenen Beschleunigungsmaßnahmen sowohl im deutschsprachigen Raum als auch weltweit darzustellen.

Im Schlussteil dieser Arbeit wird dann danach gestrebt, die Forcierung als Beschleunigungsmaßnahme objektiv auszuwerten und zugleich die Fragen

- 1) „Ist Forcierung immer die geeignetste Lösung um den Verzögerungen entgegenzuwirken?“ und
- 2) „Wann ist es erforderlich Forcierung als Gegenmaßnahme trotz der Nachteile durchzuführen?“

zu beantworten.

## Abstract

Almost all construction projects encounter disturbances during their lifecycle and on almost all construction sites work disruptions take place; a problem that ultimately leads to delays to the project's forecast handover deadlines as well as to unanticipated additional costs. To address this problem and to recover those delays, construction companies usually attempt to employ many recovery measures. One of those measures is known as the "Crashing" process.

As a recovery process on the construction site, Crashing has, however, a fundamental impact on costs (economical) and on schedule (operational) and leads to alterations with respect to the original project plan as well as to the forecast project costs.

The main aim of this dissertation is to bring this topic into the light. It is an attempt to offer a clear and precise definition of Crashing, to present the correlated advantages and disadvantages as well as to offer a better understanding of the subject. It is an endeavour to display and analyse – with means of substantiating examples from the related subject matter literature as well as from real life experiences – the various effects and impacts associated with Crashing, from an economical and an operational perspective.

It will try to offer various definitions and interpretations related to this topic and to present the most common types of recovery measures applied in the real life practice, either in the German-speaking area or worldwide.

In the final part of this dissertation, an objective evaluation of Crashing as a recovery measure shall be conducted. Furthermore, an answer to the questions

- 1) "Is applying Crashing always the most adequate and effective countermeasure in order to combat against schedule delays?"  
and
- 2) "When is it inevitable to implement Crashing as a countermeasure in spite of its disadvantages?"

shall be sought.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Begriffsbestimmung - Definition von Forcierung</b>	<b>2</b>
2.1	Schedule Compression - Terminplan Verdichtung .....	4
2.1.1	Crashing .....	4
2.1.2	Fast-Tracking.....	15
2.1.3	Rationalisierung.....	20
2.2	Resource Leveling - Ressourcenabgleich .....	21
2.3	Earned Value (EV).....	22
2.4	Cost Performance Index (CPI) .....	22
2.5	Schedule Performance Index (SPI).....	23
<b>3</b>	<b>Ursachen der Bauablaufstörung und Gründe der Forcierung</b>	<b>25</b>
3.1	Definition von Bauablaufstörung .....	25
3.2	Ursachen der Bauablaufstörungen.....	30
3.2.1	Unabsehbare Ursachen.....	35
3.2.2	Absehbare Ursachen.....	36
<b>4</b>	<b>Auswirkung der Forcierung auf die Kosten</b>	<b>38</b>
4.1	Forcierung durch Veränderung des AZM/Einsatz von mehr Personal	39
4.1.1	Beispiel 1 – Veränderung der Arbeitszeitmodelle für eine ausgewählte Mannschaftszusammensetzung.....	42
4.1.2	Beispiel 2 - Veränderung der Gesamtanzahl des produktiven Personals bei gleichbleibenden erbrachten Gesamtlohnstunden .....	53
4.2	Forcierung im Fall des Einsatzes von mehr Baugeräten .....	62
<b>5</b>	<b>Auswirkung der Forcierung auf den Bauablauf</b>	<b>65</b>
5.1	Beispiel 1 – Neubau einer Volksschule in Wien .....	66
5.2	Beispiel 2 - Ausbau der Albert Schultz Halle in Wien .....	68
5.3	Beispiel 3 – Flughafen Wien AG; Projekt SKYLINK.....	71
5.4	Beispiel 4 – Wasserschloss eines Pumpspeicherkraftwerkes.....	74
<b>6</b>	<b>Bewertung der Forcierung als Gegenmaßnahme</b>	<b>76</b>
<b>7</b>	<b>Anhang</b>	<b>80</b>
7.1	Bericht des Wiener Kontrollamtes über den Neubau einer Volksschule samt Kindertagesheim im 10. Wiener Gemeindebezirk.....	81
7.2	Rechnungshofbericht – Flughafen WIEN; Projekt SKYLINE.....	94
<b>8</b>	<b>Glossar</b>	<b>122</b>
<b>9</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>123</b>
<b>10</b>	<b>Linkverzeichnis</b>	<b>126</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1 Das Kosten-Zeit Verhältnis beim Crashing .....	5
Abbildung 2.2 Netzdiagramm der Vorgänge mit der normalen Dauer ( $T_n$ ) .....	8
Abbildung 2.3 Netzdiagramm der Vorgänge mit der reduzierten Dauer ( $T_c$ ) .....	8
Abbildung 2.4 Ausgangssituation der Vorgänge ohne Forcierung .....	11
Abbildung 2.5 Forcierung von Vorgang D .....	11
Abbildung 2.6 Forcierung von Vorgang E .....	12
Abbildung 2.7 Grobe Darstellung des Produktivitätsverlustes bei ansteigender Anzahl der AK .....	13
Abbildung 2.8 Beispiel eines Netzplandiagrammes .....	14
Abbildung 2.9 Fast-Tracking der Vorgänge B und C.....	16
Abbildung 2.10 Zwei nacheinander Vorgänge ohne Versatz .....	17
Abbildung 2.11 Beispiel für eine Ausführung mit Versatz .....	17
Abbildung 2.12 Vergleich zwischen dem europäischen und dem amerikanischen Weg.....	18
Abbildung 2.13 Überlappung von Phasen bei Fast-Tracking .....	19
Abbildung 2.14 Zusammensetzung der Gesamtproduktivität.....	21
Abbildung 3.1 Ablauf eines gestörten (behinderten) Teilvorgangs.....	26
Abbildung 3.2 Abweichungsanalyse beim SOLL/IST Kostenvergleich.....	27
Abbildung 3.3 Arten gestörter Bauabläufe .....	30
Abbildung 3.4 Ursachen der Leistungsabweichung .....	31
Abbildung 3.5 Vielfalt der Einflüsse auf die Leistung (Leistungswert) .....	32
Abbildung 3.6 Ursachen von Störungen im Bauablauf (Die Verursacher echter Störungen).....	34
Abbildung 3.7 Vom Bauherrn oder seinen Bevollmächtigten verursachte relativ häufig vorkommende Störungen .....	34
Abbildung 3.8 Vom Unternehmer oder seinen Subunternehmern verursachte Störungen.....	35
Abbildung 4.1 Veränderung des MLP und die Dauer für die Fälle „A“ bis „D“ .....	43
Abbildung 4.2 Blatt „H2A Neu“ für den Fall „A“ – Bsp.1 .....	45
Abbildung 4.3 Blatt „H2B Neu“ für den Fall „A“ – Bsp.1 .....	46
Abbildung 4.4 Blatt „H2A Neu“ für den Fall „B“ – Bsp.1 .....	47
Abbildung 4.5 Blatt „H2B Neu“ für den Fall „B“ – Bsp.1 .....	48
Abbildung 4.6 Blatt „H2A Neu“ für den Fall „C“ – Bsp.1 .....	49
Abbildung 4.7 Blatt „H2B Neu“ für den Fall „C“ – Bsp.1 .....	50
Abbildung 4.8 Blatt „H2A Neu“ für den Fall „D“ – Bsp.1 .....	51
Abbildung 4.9 Blatt „H2B Neu“ für den Fall „D“ – Bsp.1 .....	52
Abbildung 4.10 Verteilung des produktiven Personals für den Fall „A“ (N=10) .....	54



Abbildung 4.11 Verteilung des produktiven Personals für den Fall „B“ (N=15) .....	55
Abbildung 4.12 Verteilung des produktiven Personals für den Fall „C“ (N=20) .....	55
Abbildung 4.13 Verteilung des produktiven Personals für den Fall „D“ (N=25) .....	56
Abbildung 4.14 Verteilung des produktiven Personals für den Fall „E“ (N=30) .....	56
Abbildung 4.15 Verteilung des produktiven Personals für den Fall „F“ (N=35) .....	57
Abbildung 4.16 Veränderung des MLP für die Fälle „A“ bis „F“ .....	58
Abbildung 4.17 Blatt „H1 Neu“ für den Fall „A“ .....	60
Abbildung 4.18 Blatt „H1 Neu“ für den Fall „F“ .....	61
Abbildung 4.19 Beispiel der Kostenermittlung eines Hydraulikbaggers .....	63
Abbildung 4.20 Beispiel der Kostenermittlung eines Radladers .....	64
Abbildung 5.1 Leistungsminderung durch Wegfall des Einarbeitungseffekts .....	65
Abbildung 5.2 Ausbauprojekt „Albert Schult Halle“ - Wien .....	69

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1 Normale und reduzierte Kosten und Dauer der Vorgänge .....	7
Tabelle 2.2 Kosten von „Crashing“ pro Woche in Euro .....	9
Tabelle 2.3 Normale- bzw. Crashing-Kosten und Zeitbedarf der Vorgänge.....	10
Tabelle 2.4 Crashing-Kosten pro Tag in Euro.....	10
Tabelle 4.1 Verteilung des produktiven Personals in der Arbeitspartie .....	40
Tabelle 4.2 Verteilung des unproduktiven Personals in der Arbeitspartie .....	40
Tabelle 4.3 Erschwernisse auf der Baustelle .....	41
Tabelle 4.4 Die Gliederung der anderen lohngebundenen Kosten .....	41
Tabelle 4.5 Ermittlung der Bauzeit bei verschiedenen Arbeitszeiten .....	43
Tabelle 4.6 der MLP und die entsprechenden Gesamtlohnkosten .....	44
Tabelle 4.7 Ermittlung der Anzahl des produktiven Personals, des Verhältnisses „Unproduktiv/Produktiv“ und der Bauzeit.....	54
Tabelle 4.8 Anzahl der AK und die entsprechenden Bauzeit und MLP .....	57

## Abkürzungsverzeichnis

<b>AG</b>	Auftraggeber
<b>AN</b>	Auftragnehmer
<b>AT</b>	Arbeitstag
<b>AZ</b>	Arbeitszeit
<b>AZM</b>	Arbeitszeitmodell
<b>Cn</b>	Normale Kosten eines Vorgangs
<b>Cc</b>	Forcierungskosten eines Vorgangs
<b>FAZ</b>	Frühestmöglicher Anfangszeitpunkt
<b>FEZ</b>	Frühestmöglicher Endzeitpunkt
<b>GP</b>	Gesamtpuffer
<b>KV</b>	Kollektivvertrag für Bauindustrie und Baugewerbe
<b>KV-ML</b>	Kollektivvertraglicher Mittellohn
<b>MKF</b>	Mehrkostenforderung
<b>MLP</b>	Mittellohnpreis
<b>OGH</b>	Obergerichtshof
<b>ÖBGL</b>	Österreichische Baugeräteliste
<b>ÖN B2110</b>	Allgemeine Vertragsbedingungen für Bauleistungen
<b>ÖN B2118</b>	Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen unter Anwendung des Partnerschaftsmodells, insbesondere bei Großprojekten
<b>SAZ</b>	Spätestens erlaubter Anfangszeitpunkt
<b>SEZ</b>	Spätestens erlaubter Endzeitpunkt
<b>Std.</b>	Lohnstunde
<b>Tn</b>	Normale Ausführungsdauer eines Vorgangs
<b>Tc</b>	Reduzierte Ausführungsdauer
<b>WKO</b>	Wirtschaftskammer Österreich

## 1 Einleitung

Der Großteil der Bauprojekte ist Schwierigkeiten, Unterbrechungen, Behinderungen und Störungen im Zuge des Bauablaufs ausgesetzt.

Der Traum eines Bauleiters ist ein Bauprojekt einwandfrei abschließen zu können, was in der Praxis erfahrungsgemäß fast unrealisierbar ist, denn meist treten Bauablaufstörungen auf, die zu Bauverzögerungen führen, weshalb der Bauleiter auf Beschleunigungsmaßnahmen zurückgreifen muss, um das daraus resultierende Zeitdefizit auszugleichen.

Das Thema Bauablaufstörung ist eine heikle Angelegenheit und wurde häufig in der Fachliteratur behandelt. Weniger angesprochen wurde jedoch das Thema Forcierung, welches eine Gegenmaßnahme zu Bauablaufstörungen darstellt.

Das Hauptziel der vorliegenden Arbeit ist in erster Linie den Begriff Forcierung im Hinblick auf deren Anwendung in der Praxis zu definieren, die Auswirkungen auf die Kosten und den Bauablauf sowie deren Vor- und Nachteile darzustellen, um einen Beitrag zu einem besseren Verständnis des Themas zu leisten.

Es wird zudem ein Überblick über verschiedene Beschleunigungsmaßnahmen gegeben und eine Gegenüberstellung mit Forcierung angesichts der Auswirkungen, Anwendbarkeit, Vor- und Nachteile durchgeführt.

In dieser Arbeit wird sowohl auf Literatur aus dem deutschsprachigen Raum, als auch von internationaler Ebene mit Schwerpunkt „Projektmanagement“ zurückgegriffen.

Im ersten Teil der vorliegenden Arbeit werden mehrere Definitionen für den Begriff Forcierung aus der einschlägigen Literatur aufgeführt. Weiterhin werden andere Begriffe, die im Zusammenhang mit Forcierung stehen, näher erläutert und deren Anwendung in der Praxis dargelegt.

Der zweite Teil befasst sich mit dem Begriff Bauablaufstörung und deren gängigsten Ursachen, welche die Gründe zur Forcierung repräsentieren.

Im darauffolgenden Teil werden die bauwirtschaftlichen Auswirkungen der Forcierung dargestellt, unterstützt von Beispielen.

Der vierte Teil beschäftigt sich mit den baubetrieblichen Aspekten der Forcierung und deren Auswirkungen auf den Bauablauf. Es werden in diesem Kapitel mehrere Fallbeispiele aus der Praxis in Betracht gezogen.

Anschließend wird Forcierung als eine der meist angewandten Beschleunigungsmaßnahmen im Baubereich anhand der aufgeführten Beispiele, der Vor- und Nachteile sowie der bauwirtschaftlichen und baubetrieblichen Auswirkungen objektiv evaluiert.

## 2 Begriffsbestimmung - Definition von Forcierung

In diesem Kapitel wird die Bedeutung von Forcierung erklärt. Es wird versucht, mehrere Definitionen und Interpretationen, die mit der gefassten Thematik im Zusammenhang stehen, zu erläutern sowie die in der Praxis verschiedenen Forcierungsarten darzustellen.

Es wird des Weiteren der Unterschied zwischen den gebräuchlichsten verschiedenen Begriffen wie „Schedule Compression“, „Crashing“, „Fast-Tracking“, „Resource Leveling“ und deren gängigsten Verwendungen näher dargelegt.

Der Begriff „Forcierung“ stellt eine der oft in Bauprojekten zur Anwendung kommenden Beschleunigungsmaßnahmen dar, welche auf dem Einsatz von zusätzlichen Ressourcen (Personal, Material und/oder Geräten) beruht. Sie unterscheidet sich von der Parallelarbeit (ebenfalls eine Beschleunigungsmaßnahme) dadurch, dass Forcierung immer mit Kostenerhöhung verbunden ist, während bei Parallelarbeit die Kosten meistens keine wesentliche Rolle spielen.

Weltweit (besonders im nordamerikanischen Raum; in den USA und Kanada) ist Forcierung als „Crashing“ und Parallelarbeit als „Fast-Tracking“ bekannt. Diese sind die zwei am meisten angewandten Beschleunigungsmaßnahmen im Baubereich.

Generell ist Forcierung den Wörterbüchern nach folgendermaßen definiert: Anstrengungen verstärken, damit etwas stärker oder besser wird oder so zu bewirken, dass etwas schneller funktioniert oder intensiver (voran)geht.<sup>1</sup>

Oder auch als verstärken, steigern bzw. durch gezielte Maßnahmen, durch Zwang o.Ä. erreichen; erzwingen.<sup>2</sup>

In der Fachliteratur wird Forcierung manchmal als das Gegenteil von Verzögerung betrachtet; Lieb definiert Forcierung als:

*„Im Gegensatz zur Verzögerung spricht man von Forcierung (Beschleunigung) in Bezug auf die Normaldauer, wenn **zusätzliche Aufwendungen** notwendig sind, um den mit den ursprünglich geplanten Mitteln erreichten Ablauf zu beschleunigen.“<sup>3</sup>*

Hier muss erwähnt werden, dass in diesem Zusammenhang Forcierung und Verzögerung als Ergebnisse einer Veränderung des Bauablaufes gegenüber dem vorgesehenen bzw. dem Originalplan betrachtet werden, was eigentlich zur Verwirrung führen könnte, da die Verzögerung eines

<sup>1</sup> <http://de.thefreedictionary.com/forcieren>. Datum des Zugriffs: 18.Fe.2013

<sup>2</sup> <http://www.duden.de/rechtschreibung/forcieren#Bedeutungb>. Datum des Zugriffs: 17.Fe.2013

<sup>3</sup> LIEB, R. H.: Wirtschaftliche Aspekte und Konsequenzen der Forcierung oder Verzögerung von Bauvorhaben. S. 10

Vorganges ein Ergebnis einer Bauablaufstörung darstellt, während Forcierung eigentlich als Gegenmaßnahme zur Verzögerung betrachtet werden sollte und nicht als Gegenteil.

Der ÖNORM B 2118 „Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen unter Anwendung des Partnerschaftsmodells, insbesondere bei Großprojekten“, wurde ab Ausgabe 2008 unter Pkt. 3.6 eine Definition für Forcierung hinzugefügt:

*„Beschleunigung der Leistungserstellung, indem vorhandene Kapazitäten intensiver genutzt oder andere bzw. zusätzliche Kapazitäten eingesetzt werden. Vorhandene Kapazitäten werden z. B. durch Schichtarbeit oder zusätzliche Überstunden intensiver genutzt; andere bzw. zusätzliche Kapazitäten sind z. B. Personal, Geräte.“<sup>4</sup>*

Die vorliegende Arbeit betrachtet Forcierung prinzipiell als eine Beschleunigungsmaßnahme, um Verzögerungen auf der Baustelle entgegenzuwirken. Diese Ansicht stimmt auch mit der in der ÖNORM B 2118 angeführten Definition überein.

Wie bereits vorher erwähnt, wird Forcierung vom Projektmanagement im nordamerikanischen Raum als „Crashing“ bezeichnet. Sie unterscheidet sich von „Fast-Tracking“ durch die für die Zielerreichung einzusetzenden Maßnahmen. Beide Maßnahmen zielen jedoch auf dasselbe Ergebnis ab, nämlich den Bauablauf zu beschleunigen bzw. die Bauzeit zu verkürzen.

Wenn zur Entgegenwirkung der Verzögerung mittels des Einsatzes von mehr Ressourcen (Personal, Baugeräten u.Ä.) zurückgegriffen wird, so wird diese Maßnahme als „Crashing“ bezeichnet. Diese führt in der Regel zu zusätzlichen Kosten, dafür bleibt jedoch der Ablauf und die Reihenfolge bzw. die Anordnungsbeziehungen zwischen den verschiedenen Vorgängen unverändert.

Wenn hingegen versucht wird, die Baudauer zu verkürzen bzw. eine Terminverschiebung durch eine Veränderung der Reihenfolge der Vorgänge aufzuholen, z. B. parallel statt nacheinander durchzuführen, so wird diese Beschleunigungsart als „Fast-Tracking“ bezeichnet.

Im kommenden Teil wird eine Auswahl der wichtigsten Fachbegriffe näher erklärt. Da sich die vorliegende Arbeit hauptsächlich mit „Forcierung“ als Beschleunigungsmaßnahme befasst, werden deswegen die anderen Methoden nur überblicksmäßig dargestellt.

---

<sup>4</sup> ON ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM: ÖNORM B 2118 - Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen unter Anwendung des Partnerschaftsmodells, insbesondere bei Großprojekten (2.Entwurf). S. 8

## 2.1 Schedule Compression - Terminplan Verdichtung

Grundsätzlich wird im internationalen Projektmanagement der Begriff „Schedule Compression“ (Terminplan Verdichtung oder Terminplan Komprimierung) verwendet, wenn es die Absicht ist, einen schnelleren Output zu erzielen als im ursprünglichen Terminplan vorgesehen, ohne das Projektziel zu beeinflussen oder im Fall einer Terminverschiebung, um zum Originalplan zurückzukehren und die Abgabetermine einhalten zu können.

Ziel dabei ist es, eine maximale Verkürzung bei geringsten zusätzlichen Kosten zu erreichen. „Crashing“ und „Fast-Tracking“ sind die angewandten Techniken in der „Schedule Compression“.

### 2.1.1 Crashing

Wie bereits erklärt wurde, ist „Crashing“ eine Beschleunigungsmaßnahme, bei der versucht wird, die Baudauer durch den Einsatz von zusätzlichen Mitteln (Personal, Baugeräten usw.) oder auch durch die Anordnung von verlängerten Arbeitszeiten (Schichtarbeit z. B.) zu verkürzen.

Die englische Ausgabe des Project Management Body of Knowledge (PMBOK 4<sup>th</sup> Edition) definiert „Crashing“ als:

*“A schedule compression technique in which cost and schedule tradeoffs are analyzed to determine how to obtain the greatest amount of compression for the least incremental cost. Examples of crashing could include approving overtime, bringing in additional resources, or paying to expedite delivery to activities on the critical path. Crashing does not always produce a viable alternative and may result in increased risk and/or cost.”*<sup>5</sup>

Die deutsche Ausgabe des Project Management Body of Knowledge übersetzt den Begriff „Crashing“ als „Verdichtung“. Gemeint ist damit eine Methode zur Verkürzung der Projektgesamtdauer. Dies wird in der Regel dadurch erzielt, dass die einzelnen Vorgänge weniger Zeit in Anspruch nehmen sollen, wie zum Beispiel dadurch, dass mehr Ressourcen auf sie gesetzt werden. Während der Umfang des Projektes, der „Scope“, gleich bleibt, führt „Crashing“ somit zu höheren Kosten. Es sei denn, es kann von den Ressourcen, die an nicht-kritischen Vorgängen arbeiten, etwas abgezogen werden, damit diese an kritischen Vorgängen arbeiten.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC.: A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide). S. 156

<sup>6</sup> <http://projektmanagement-definitionen.de/glossar/crashing/>. Datum des Zugriffs: 13.Fe.2013

Im selben Zusammenhang bieten Panneerselvam und Senthilkumar eine eingehende und erschöpfende Definition für „Crashing“ im Zusatz zu einer schrittweisen Methodik bzw. Vorgehensweise dessen Anwendung:

*„The Management may be keen in reducing the project completion time which is computed, based on normal times of activities. This may be achieved by reducing the duration of each permissible critical activity within its crash limit. In this respect, in any project network, the first stage is to determine critical path with normal activity timings. The execution of various activities can be expedited, if necessary. This is called crashing of activity timings. In many situations, we may be interested in finding the least possible project completion time, if crashing of activities is permitted. While crashing a particular activity, there is a lower limit beyond which it is not possible to reduce its time anymore. This is called crash limit of that activity. So, each and every activity will have two time estimates, namely normal time and crash time. Normal time is the time taken to execute an activity under normal circumstances. Crash time is the minimum duration of an activity beyond which it is not possible to reduce it anymore.*

*The cost associated with the normal time is called normal cost and the cost associated with the crash time is called crash cost.<sup>7</sup>*

Aus dieser These leiten sie außerdem ein Verhältnis zwischen Kosten und Zeit ab, wie in Abb. 2.1 zu sehen ist:

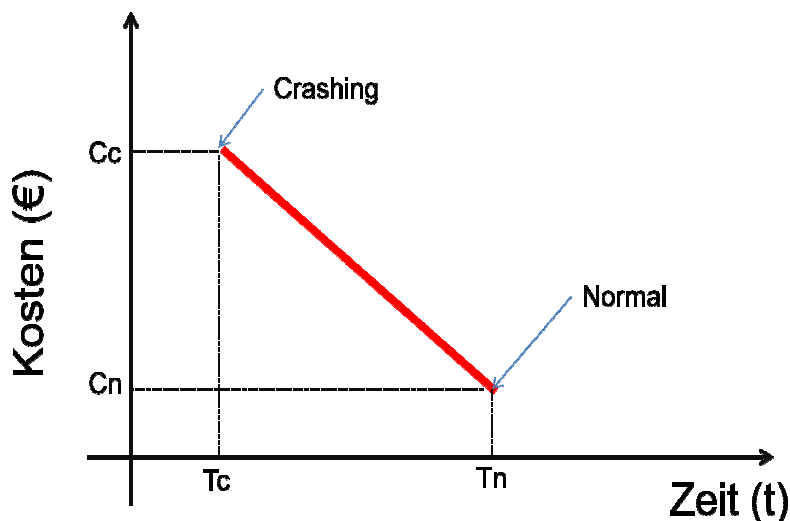


Abbildung 2.1 Das Kosten-Zeit Verhältnis beim Crashing<sup>8</sup>

<sup>7</sup> PANNEERSELVAM, R.; SENTHILKUMAR, P.: Project Management. S. 282

<sup>8</sup> Vgl. PANNEERSELVAM, R.; SENTHILKUMAR, P.: Project Management. S. 283



Wobei,

Tn: Normale Ausführungsdauer eines Vorgangs

Tc: Durch „Crashing“ reduzierte Ausführungsdauer eines Vorgangs

Cn: Entsprechende Kosten der Normaldauer

Cc: Entsprechende Kosten der durch „Crashing“ reduzierten Dauer

Das Verhältnis zwischen den zwei Parametern, nämlich Zeit und Kosten, wird im Projektmanagement als „Trade-off Konzept“ bezeichnet, da bei einer Reduzierung der Ausführungsdauer eines Vorgangs i.d.R. dadurch die entsprechenden Kosten steigen.

Daraus ergeben sich die folgenden Gleichungen:

- Maximale Reduzierung eines Vorgangs:

$$[(M) = Tn - Tc] \quad [1]$$

- Kosten von „Crashing“:

$$[(K) = Cc - Cn] \quad [2]$$

- Kosten von „Crashing“ pro Zeiteinheit:

$$[(Slope) = \frac{Cc - Cn}{Tn - Tc}] \quad [3]$$

Der geeignetste Vorgang ist die Forcierung der am kritischen Weg liegenden Tätigkeiten, welche die niedrigsten Forcierungskosten pro Zeiteinheit aufweisen.

Hier muss jedoch erwähnt werden, dass davon ausgegangen wird, dass das Verhältnis Kosten-Zeit immer linear ist, was der Realität nicht immer entspricht. Für den Zweck einer groben Planung ist dies allerdings zweckmäßig.

Ein weiterer interessanter Punkt von Panneerselvam und Senthilkumar ist die Untergliederung von Forcierung (Crashing) in zwei Arten:<sup>9</sup>

- Forcieren (Crashing) bis es nicht mehr forcierbar ist.
- Forcieren (Crashing) bis es nicht mehr wirtschaftlich ist.

---

<sup>9</sup> Vgl. PANNEERSELVAM, R.; SENTHILKUMAR, P.: Project Management. S. 284

Bei der ersten Art wird i.d.R. ein Vorgang forciert, ohne auf die Kosten zu achten, das bedeutet: „das Projekt um jeden Preis forcieren“. Bei der zweiten Art hingegen spielen die Kosten die entscheidende Rolle.

In den kommenden Beispielen wird versucht, diese Behauptung zu konkretisieren und ein näheres Verständnis für „Crashing“ anzubieten.

### Beispiel 1:

Als Annahme wird ein Projekt, das aus acht Vorgängen besteht, berücksichtigt. Um die Forcierungskosten zu ermitteln und die geeignetsten zu forcierenden Vorgänge auszuwählen, wird für jeden der acht Vorgänge die Normale Ausführungsdauer ( $T_n$ ), die reduzierte Ausführungsdauer ( $T_c$ ) und die entsprechenden Kosten ( $C_n$ ) und ( $C_c$ ) ermittelt, um abschließend die Kosten von „Crashing“ pro Dauereinheit zu berechnen, wie es aus der folgenden Tabelle ersichtlich wird:

Vorgang	Normal		Crashing	
	$T_n$ (Wo)	$C_n$ (€)	$T_c$ (Wo)	$C_c$ (€)
<b>A</b>	5	1000	3	1500
<b>B</b>	7	700	6	1000
<b>C</b>	3	2500	2	4000
<b>D</b>	5	1500	4	2000
<b>E</b>	9	3750	6	9000
<b>F</b>	4	1600	3	2500
<b>G</b>	6	2400	4	3000
<b>H</b>	8	9000	5	15000
<b>Gesamtkosten (€)</b>		<b>22450</b>		<b>38000</b>

Tabelle 2.1 Normale und reduzierte Kosten und Dauer der Vorgänge

Die Vorgänge und deren Anordnungsbeziehungen werden mithilfe des Vorgangsknoten-Netzplanes in den nächsten Abbildungen veranschaulicht.

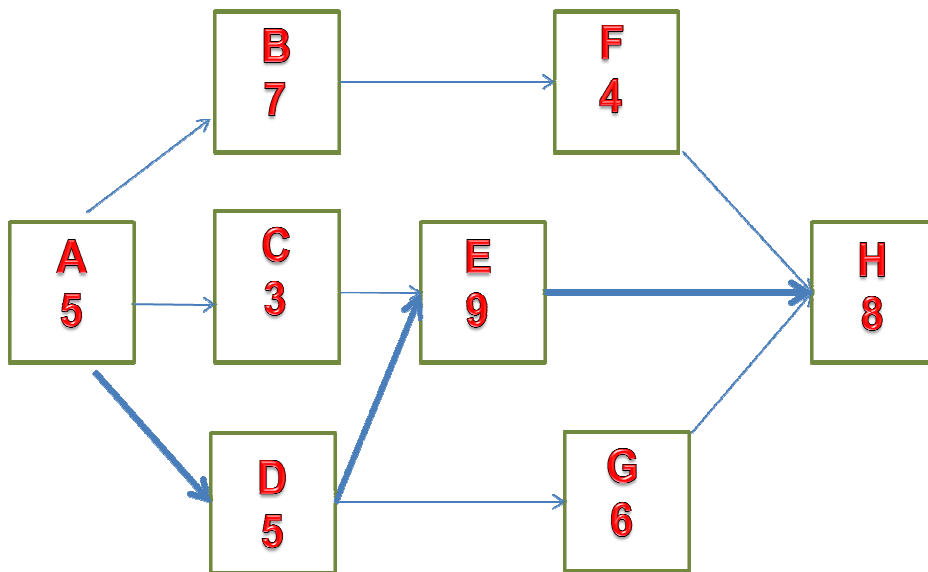


Abbildung 2.2 Netzdiagramm der Vorgänge mit der normalen Dauer ( $T_n$ )

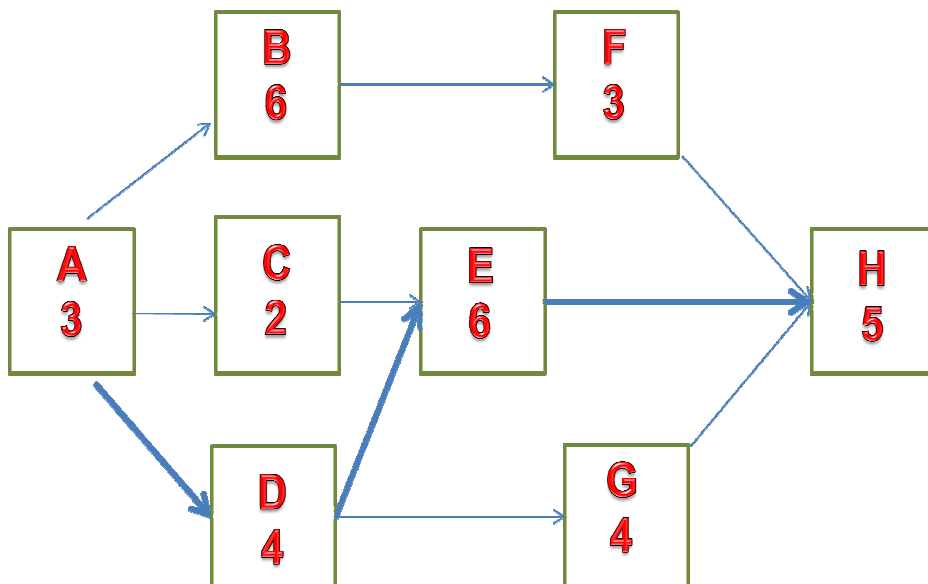


Abbildung 2.3 Netzdiagramm der Vorgänge mit der reduzierten Dauer ( $T_c$ )

Vorgang	Kosten von Crashing pro Woche (€)
A	250
B	300
C	1500
D	500
E	1750
F	900
G	300
H	2000

Tabelle 2.2 Kosten von „Crashing“ pro Woche in Euro

Der kritische Weg besteht aus den Vorgängen A-D-E-H wie in Abb.2.2 erkennbar ist. Aus den Ergebnissen ist ersichtlich, dass der Vorgang „A“, der am kritischen Weg liegt, die niedrigsten Kosten pro Woche hat. Demnach sollte beim Forcieren damit begonnen werden, gefolgt von Vorgang „D“, dann „E“ und schließlich „H“.

Würden alle Vorgänge forciert werden (Abb. 2.3), so würde man dies als „Crash Limit“ bzw. die „Forcierungsgrenze“ (maximale mögliche Forcierung) bezeichnen, was in einigen Fällen dazu führen könnte, dass neue bzw. mehrere kritische Wege kreiert werden, wie es in dem folgenden Beispiel ersichtlich wird.

### Beispiel 2:

Bei diesem Beispiel handelt es sich um ein Projekt, das sich aus sechs Vorgängen zusammensetzt. Die ursprüngliche Bauzeit beträgt 140 Tage. Wie im vorigen Beispiel werden hier für jeden der sechs Vorgänge ( $T_n$ ), ( $T_c$ ) ( $C_n$ ) und ( $C_c$ ) ermittelt bzw. in Tabelle 2.3 angegeben. Ziel ist es, die Bauzeit von 140 auf 120 Tagen durch „Crashing“ der Vorgänge zu verkürzen und die entsprechenden Forcierungskosten zu berechnen.

Im Gegensatz zum vorigen Beispiel wird in diesem Beispiel der Vorgangspfeil-Netzplan verwendet, um den Zeitbedarf und die Anordnungsbeziehungen zwischen den Vorgängen abzubilden.

In der folgenden Tabelle sind die geforderten Werte ( $T_n$ ), ( $T_c$ ), ( $C_n$ ) und ( $C_c$ ) angegeben:

Vorgang	Normal		Crashing	
	$T_n$ (d)	$C_n$ (€)	$T_c$ (d)	$C_c$ (€)
<b>A</b>	120	12000	100	14000
<b>B</b>	20	1800	15	2800
<b>C</b>	40	16000	30	22000
<b>D</b>	30	1400	20	2000
<b>E</b>	50	3600	40	4800
<b>F</b>	60	13500	45	18000
<b>Gesamtkosten (€)</b>		<b>48300</b>		<b>63600</b>

Tabelle 2.3 Normale- bzw. Crashing-Kosten und Zeitbedarf der Vorgänge

Als weiterer Schritt werden anhand der Formel [3] vom vorigen Beispiel die Forcierungskosten pro Zeiteinheit ermittelt:

Vorgang	Kosten von Crashing pro Tag (€)
<b>A</b>	100
<b>B</b>	200
<b>C</b>	600
<b>D</b>	60
<b>E</b>	120
<b>F</b>	300

Tabelle 2.4 Crashing-Kosten pro Tag in Euro

Abb. 2.4 zeigt die Ausgangssituation der Vorgänge ohne Forcierung mit einer gesamten Bauzeit von 140 Tagen. Der kritische Weg besteht aus den Vorgängen B-C-D-E.

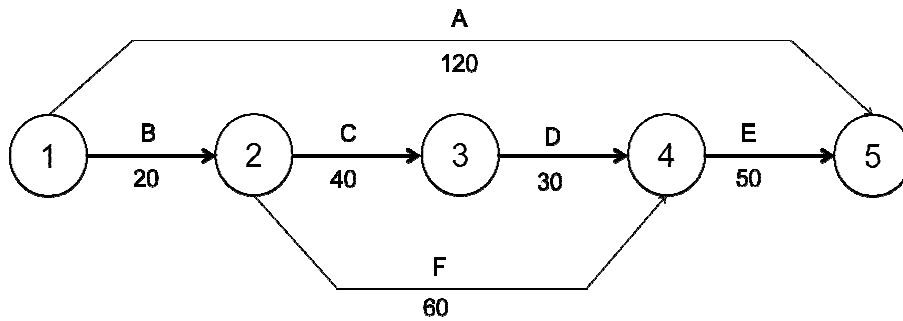


Abbildung 2.4 Ausgangssituation der Vorgänge ohne Forcierung

Aus Tabelle 2.4 wird ersichtlich, dass der Vorgang D die niedrigsten Forcierungskosten pro Tag hat (60 €/Tag) und zudem am kritischen Weg liegt. Es sollte demnach damit begonnen werden, um die Bauzeit zu verkürzen. Forcierungskosten betragen in dem Fall 60 €/Tag x 10 Tage = € 600.

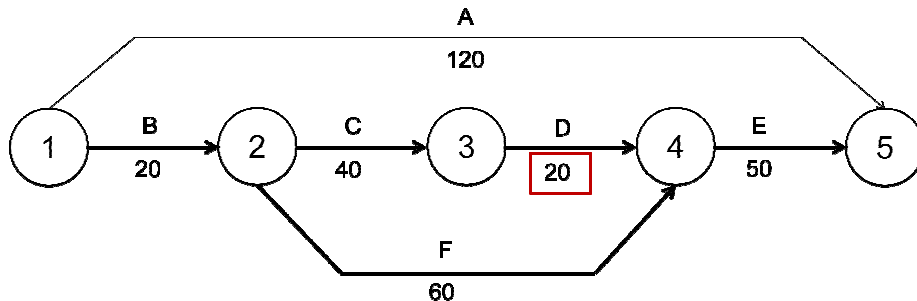


Abbildung 2.5 Forcierung von Vorgang D

Nach dem „Crashing“ von Vorgang D beträgt die neue Bauzeit 130 Tage. Daraus resultiert die Entstehung von einem zusätzlichen kritischen Weg, nämlich B-F-E, wie in Abb. 2.5 zu erkennen ist.

Um die Bauzeit weiter zu verkürzen, muss ein weiterer Vorgang forciert werden. Der neuen Situation nach ist dieser Vorgang aus den zwei kritischen Wegen (B-C-D-E oder B-F-E) auszuwählen bzw. aus den Vorgängen B, C, E oder F. (Vorgang D, kann obgleich er am kritischen Weg liegt, nicht mehr forciert werden, denn sein „Crash Limit“ bzw. seine „Forcierungsgrenze“ wurde schon erreicht.)

Der nächste zu forcierende Vorgang ist also Vorgang E (120 €/Tag), wie aus Tabelle 2.4 ersichtlich wird. Die entsprechenden Forcierungskosten errechnen sich mit € 1200 (120 €/Tag x 10 Tage).

An dieser Stelle ist anzumerken, dass, obwohl Vorgang A niedrigere Forcierungskosten gegenüber Vorgang E hat, liegt er nicht am kritischen Weg und dessen „Crashing“ würde nicht zur Bauzeitverkürzung beitragen.

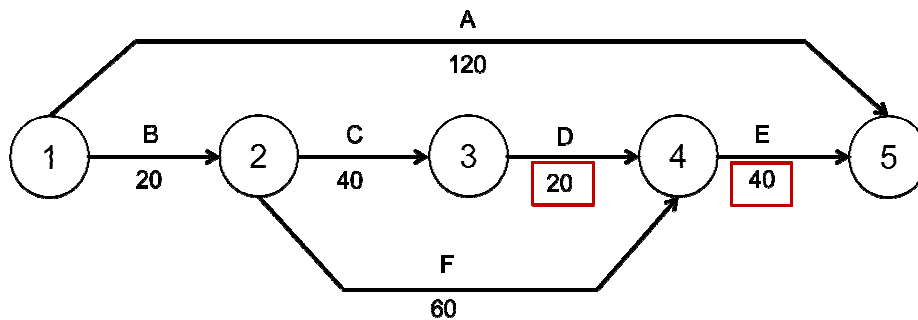


Abbildung 2.6 Forcierung von Vorgang E

Wie angestrebt ist in der neuen Situation (Abb.2.6) die Bauzeit auf 120 Tage verkürzt. Die entsprechenden Forcierungskosten betragen € 50100 (€ 48300 + € 600 + €1200 ). Außerdem ergibt sich daraus, dass alle Vorgänge jetzt am kritischen Weg liegen. Würden weitere Bauzeitverkürzungen erforderlich sein, stünden Vorgänge A, B, C und F zur Verfügung, da ihre Forcierungsgrenzen (Crash Limits) noch nicht erreicht wurden.

Die oben aufgeführten Definitionen und Beispiele stellen die bauwirtschaftliche Betrachtungsweise der Forcierung bzw. vom „Crashing“ in den Mittelpunkt. Im Hinblick auf die baubetriebliche Betrachtungsweise kann „Crashing“ aber auch bedeuten, dass der Bauausführende auf einer Baustelle sein Team Mehrarbeit leisten lässt oder längere Arbeitszeiten anordnet, um die tägliche Leistung zu erhöhen.

Grundsätzlich errechnet sich die Leistung einer Tätigkeit aus der Gleichung:

$$\left[ L = \frac{AK \times AZ}{AW} \right] \quad [4]$$

Wobei,

L = die erzielte Leistung (Einheit/Tag)

AK = Anzahl der Arbeitskräfte (Std./h)

AZ = Tägliche Arbeitszeit (h)

AW = Aufwandswert (Std./Einheit)

Aus der Gleichung wird ersichtlich, dass je mehr AK eingesetzt werden, desto mehr Leistung wird auch erzielt. Dabei muss allerdings auf die

Produktivitätsverluste aufgrund des Mindestarbeitsplatzbedarfes geachtet werden.

Der verfügbare Arbeitsraum spielt eine wesentliche Rolle bei der Berechnung der Anzahl der erforderlichen AK bzw. Baugeräte für einen Vorgang, denn das Verhalten zwischen den beiden ist nicht linear.

Wenn sich aus der Berechnung einer Vorgangsdauer beispielsweise 5 Arbeitstage (AT) ergeben und für die Ausführung 10 AK erforderlich sind, bedeutet das jedoch nicht unbedingt, dass dieser Vorgang mit 20 AK in der Hälfte der Dauer abgeschlossen werden könnte, da hier der Arbeitsraumbedarf ein ausschlaggebender Faktor darstellt.

Unabhängig von der Arbeitsdauer ist nach Bauer pro Arbeitskraft für den Hochbau ein Arbeitsraum von etwa  $15 \text{ m}^2/\text{AK}$  erforderlich.<sup>10</sup> Wird dieser Raum kleiner, führt dies zur gegenseitigen Behinderung der Arbeitenden bzw. zu Produktivitätsverlusten. Diese Zahl ist aber empirisch und kann nicht für alle Gewerke oder Arten von Bauprojekten verallgemeinert und angewendet werden, da jedes Bauprojekt bzw. Gewerk unterschiedlicher Natur ist.

In anderen Literaturquellen werden je nach Gewerk andere Werte angegeben. Für Schalarbeiten bei Flachdecken beträgt die Mindestarbeitsfläche laut Experten  $29 \text{ m}^2/\text{AK}$ <sup>11</sup>, während bei Bewehrungsarbeiten bei Flachdecken diese Fläche  $40 \text{ m}^2/\text{AK}$  beträgt.<sup>12</sup>

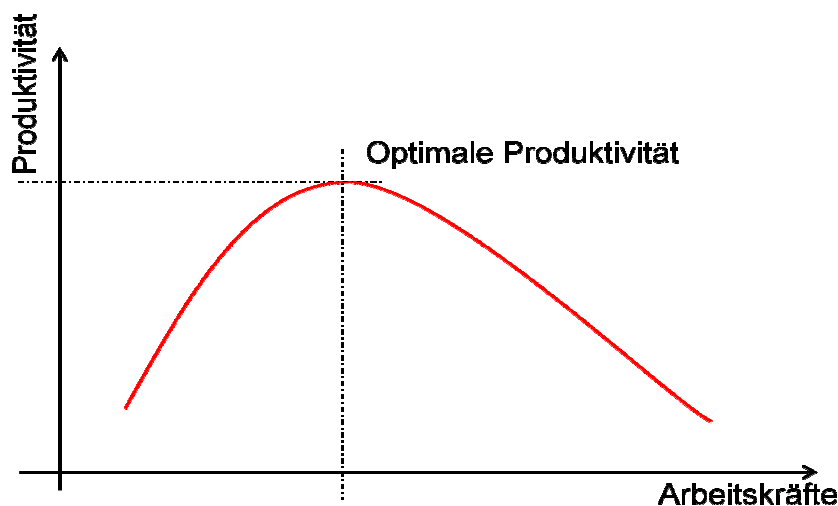


Abbildung 2.7 Grobe Darstellung des Produktivitätsverlustes bei ansteigender Anzahl der AK

<sup>10</sup> BAUER, H.: Baubetrieb 3.Auflage mit 502 Abbildungen und 59 Tabellen. S. 763

<sup>11</sup> HOFSTADLER, C.: Nachweis von Produktivitätsverlusten am Beispiel der Stahlbetonarbeiten – Literaturansätze im Vergleich zu aktuellen Untersuchungsergebnissen. In: 9. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium: Bauablaufstörungen - Baubetriebliche, bauwirtschaftliche und rechtliche Aspekte April/2011. S. 57

<sup>12</sup> HOFSTADLER, C.: Nachweis von Produktivitätsverlusten am Beispiel der Stahlbetonarbeiten – Literaturansätze im Vergleich zu aktuellen Untersuchungsergebnissen, a.a.O. S. 61



Abb. 2.7 zeigt, wie die Produktivität bei ansteigender Anzahl der Arbeitskräfte sinkt. Es gibt eine optimale Anzahl der Arbeitskräfte, bei welcher die maximale Produktivität erreicht wird. Üblicherweise sollte diese bereits im Zuge der Arbeitsvorbereitung erreicht werden.

Dieser Arbeitsplatzbedarf gilt nicht nur für Personal, sondern auch für Baugeräte. Um einen Vorgang zu verkürzen, sollte nicht die doppelte Anzahl von Kränen oder Baggern an die Arbeit herangezogen werden, sondern die Anzahl der Geräte muss für jeden einzelnen Fall abgestimmt werden.

Produktivitätsverluste können durch längere tägliche Arbeitszeiten bzw. Schichtarbeit ausgeglichen werden. Es ist die Aufgabe des Bauunternehmens bzw. des Bauleiters die geeignetste Lösung zur Erhöhung der täglichen Leistung zu finden.

### Beispiel 3

Um den Prozess „Crashing“ baubetrieblich näher zu erläutern, zeigt Abb. 2.8 eine Gruppe von Vorgängen, dargestellt in einem Vorgangsknoten-Netzplandiagramm.

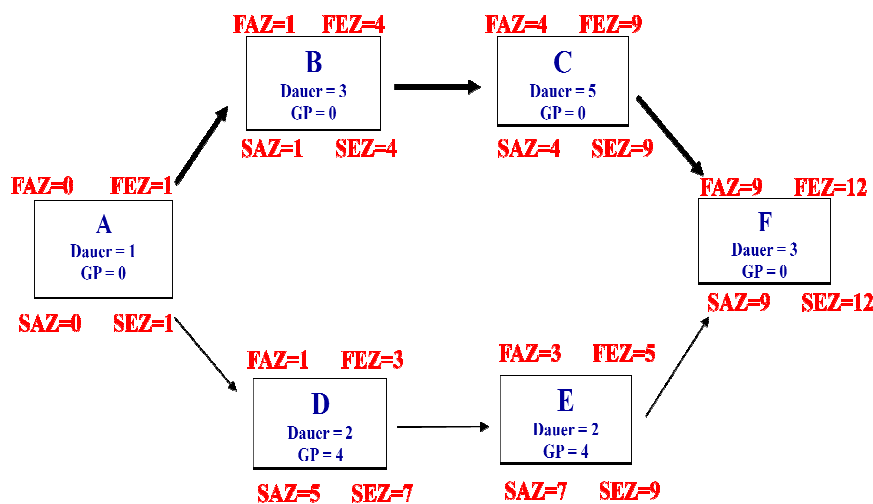


Abbildung 2.8 Beispiel eines Netzplandiagrammes

Für jeden Vorgang wird die Dauer, der frühestmögliche Anfangszeitpunkt (FAZ), der spätestens erlaubte Anfangszeitpunkt (SAZ), der frühestmögliche Endzeitpunkt (FEZ), der spätestens erlaubte Endzeitpunkt (SEZ) und der Gesamtpuffer angegeben bzw. berechnet. Der kritische Weg in diesem Beispiel setzt sich aus den Vorgängen A-B-C-F zusammen, bei denen der Gesamtpuffer (GP) gleich Null ist.

Im Fall einer Ablaufstörung, die zu einer Verzögerung bzw. einer Verschiebung des Abgabetermins führen könnte (Verschiebung des

Vorganges F), könnten als Beschleunigungsmaßnahme (Crashing) mehr Ressourcen (Personal oder Geräte) zur Ausführung der vorherliegenden Vorgänge herangezogen werden.

Entweder werden externe Ressourcen zur Einarbeitung der Verzögerung herangezogen (in diesem Fall würde das zu zusätzlichen Kosten von Personal oder/und Geräten führen) oder interne Ressourcen können zum Einsatz kommen. Die internen Ressourcen werden von einem Vorgang, der nicht am kritischen Weg liegt bzw. dessen GP nicht gleich Null ist und dessen verspätete Abschließung das Ende des Projektes (des Vorgangs F) in keiner Weise beeinflusst, entnommen.

Diesem Beispiel nach könnten Ressourcen aus dem Vorgang D oder Vorgang E entnommen und in den in Verspätung geratenen Vorgang eingesetzt werden. Das hätte weder Einfluss auf den Endtermin des Projektes noch auf die Vorgänge D und E, da beide Vorgänge über Pufferzeiten verfügen. Es handelt sich hier lediglich um eine neue Verteilung der Ressourcen auf die Vorgänge. Aus dieser neuen Ressourcenverteilung würden jedoch zusätzliche Kosten resultieren, da, wenngleich diese Ressourcen bereits für die Vorgänge D und E vorgesehen waren, sie länger eingesetzt werden, nämlich für die Ausführung des zu forcierenden Vorgangs.

Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass die internen Ressourcen höchstens für die Dauer des jeweiligen GP des Vorganges, aus dem die Ressourcen entnommen wurden (in diesem Beispiel sind es Vorgang D oder E), eingesetzt werden. Andernfalls würden die Vorgänge D und E selbst in Verzug geraten und am kritischen Weg liegen. Das bedeutet, Ressourcen aus Vorgang D oder E könnten in diesem Beispiel jeweils für maximal 4 Tage anderweitig eingesetzt werden.

Im Fall des Einsatzes von externen Ressourcen muss mit Zusatzkosten gerechnet werden. Dafür bleiben aber die Vorgangsabhängigkeiten bzw. die Reihenfolge und GP von den Vorgängen unverändert.

Der Bauleiter bzw. der Planer sollte imstande sein, solche Dauern vorzusehen und richtig einzuschätzen.

### **2.1.2 Fast-Tracking**

Fast-Tracking (Parallelarbeit) ist ebenso eine Methode zur Terminverdichtung bzw. eine Beschleunigungsmaßnahme zur Verkürzung des Terminplans bzw. zur Aufholung der Verzögerungen. Sie unterscheidet sich von „Crashing“ dadurch, dass dabei Vorgänge, die in der Regel nacheinander stattfinden, parallel ausgeführt werden, (Überlappung von Vorgängen) ohne auf zusätzlichen Ressourceneinsatz zurückzugreifen. Theoretisch lässt sich so Zeit sparen, denn anstatt zu warten bis ein Vorgang vollständig abgeschlossen ist, werden die

Vorgänge gleichzeitig ausgeführt, ohne dass zusätzliche Kosten anfallen.

Im vorigen Beispiel könnten z. B. die Vorgänge B und C, die nacheinander vorgesehen waren, parallel ausgeführt werden. So wird Vorgang C, der eine Dauer von 5 Tagen hat, nur 2 Tage nach dem Abschluss von Vorgang B abgeschlossen und somit ein Zeitgewinn von 3 Tagen erreicht.

Die Voraussetzung dafür ist, dass diese Parallelausführung technisch erlaubt und durchführbar ist, da in diesem Szenario die Vorgangsabhängigkeiten bzw. Anordnungsbeziehungen der Vorgänge geändert werden.

In der Praxis kommt oft - wenn möglich - eine Kombination von „Crashing“ und „Fast-Tracking“ zum Einsatz, um etwaigen Verzögerungen entgegenzuwirken.

Abb. 2.9 zeigt das Netzplandiagramm im Fall der Parallelausführung von den Vorgängen B und C anstatt nacheinander. Wie bereits erwähnt, hängt diese Lösung davon ab, ob der Beginn von Vorgang C technisch unabhängig vom Ende des Vorgangs B ist.

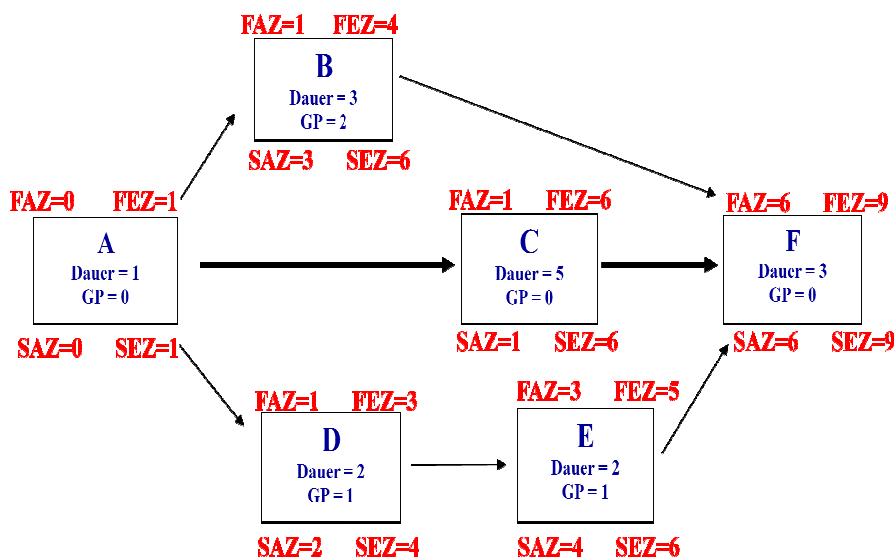


Abbildung 2.9 Fast-Tracking der Vorgänge B und C

Wie in Abb. 2.9 ersichtlich ist, verkürzt sich hier die Gesamtdauer des Projektes um 3 Tage bzw. von 12 auf 9 Tagen gegenüber dem ursprünglichen Diagramm (Abb. 2.8) und der neue kritische Weg ist in diesem Fall A-C-F.

In der Praxis wird auf Baustellen i.d.R. diese Parallelausführungsmethode (Fast-Tracking) bei der Ausführung einiger Vorgänge angewandt. Wenn z. B. ein Vorgang „X“ die Schalarbeiten und

ein Vorgang „Y“ die Bewehrungsarbeiten darstellen, dann könnte mit den Letzteren früher begonnen werden, anstatt zu warten, bis die ganzen Schalarbeiten ganz abgeschlossen sind. Somit werden beide Vorgänge parallel mit einem Versatz von einigen Tagen ausgeführt, was auch zu einem Zeitgewinn führen würde. Dabei ist jedoch auf die kritische Annäherung zu achten. Diese ist die gebrauchte Mindestzeit, die gewartet werden muss, um eine entsprechende Schalfläche fertig einzuschalen, damit sie bereit ist Bewehrung aufzunehmen.<sup>13</sup>

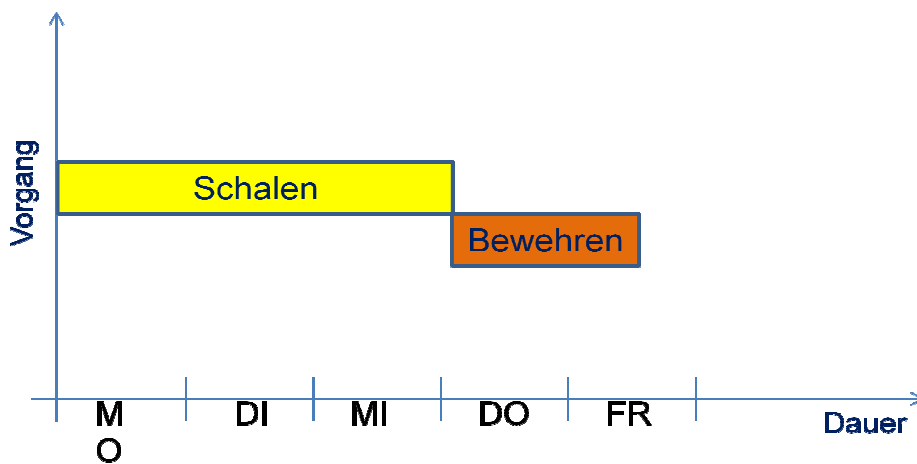


Abbildung 2.10 Zwei nacheinander Vorgänge ohne Versatz

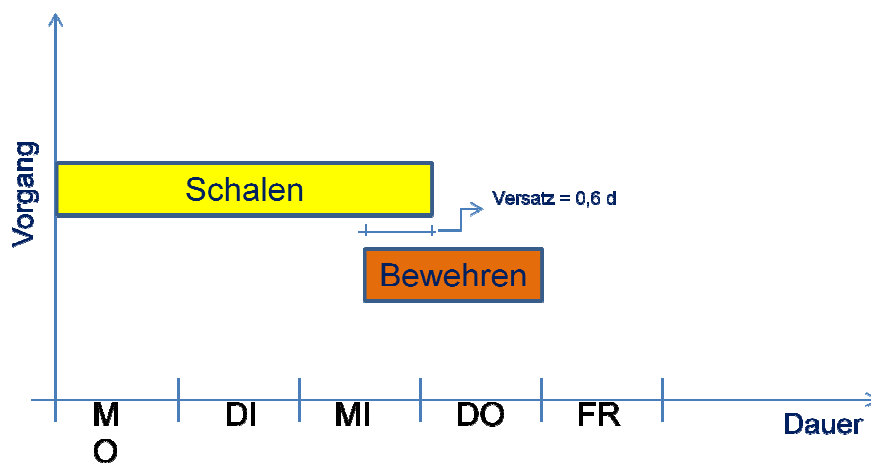


Abbildung 2.11 Beispiel für eine Ausführung mit Versatz

<sup>13</sup> Vgl. HOFSTADLER, C.: Schalarbeiten, Technologische Grundlagen, Sichtbeton, Systemauswahl, Ablaufplanung, Logistik und Kalkulation. S. 429

Fast-Tracking wird nicht ausschließlich in der Baudurchführungsphase angewandt, sondern auch vorher (z. B. während der Planung). Sollte es z. B. zu Verzögerungen bei den Planungs- bzw. Vorbereitungsarbeiten kommen, so kann die „Fast-Tracking“ Methode vorteilhaft sein, um einen Zeitgewinn zu erreichen.

Im Projektmanagement wird zwischen der Betrachtungsweise des europäischen und anglo-amerikanischen Wegs unterschieden. Während beim anglo-amerikanischen Weg die Ausführung nach der Vervollständigung der Planung beginnt, wird bei der europäischen Abwicklungsart eine Art Verzahnung zwischen den beiden Phasen vorgesehen, um einen Zeitgewinn zu erlangen. Hier muss allerdings erwähnt werden, dass beim europäischen Weg, trotz des erzielten Zeitgewinnes, mit einem höheren Risiko zu rechnen ist und der Planer über eine gewisse Erfahrung verfügen muss.<sup>14</sup>

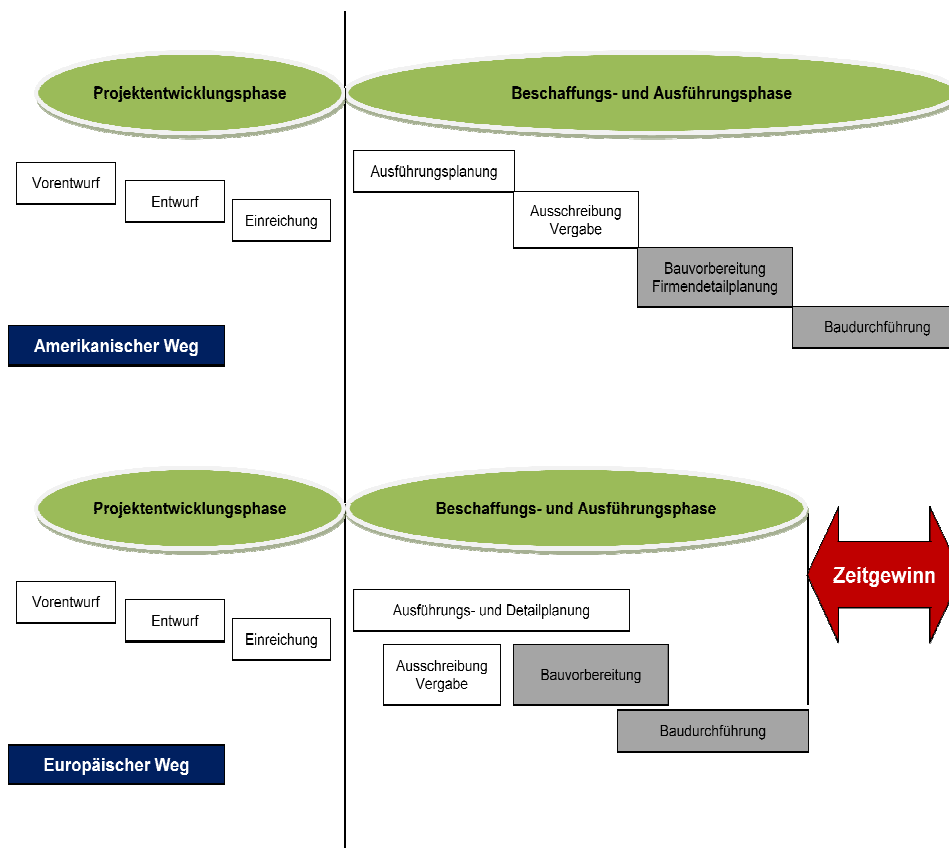


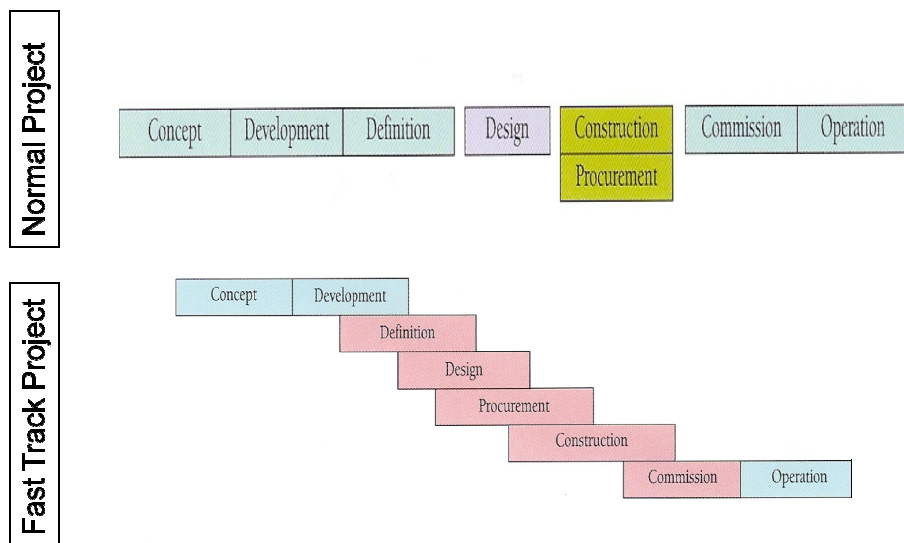
Abbildung 2.12 Vergleich zwischen dem europäischen und dem amerikanischen Weg<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Vgl. LECHNER, H.: Ablaufstörungen können vermieden werden. In: 9. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium: Bauablaufstörungen - Baubetriebliche, bauwirtschaftliche und rechtliche Aspekte April/2011. S. 10

<sup>15</sup> LECHNER, H.: Ablaufstörungen können vermieden werden, a.a.O. S. 9

Jergeas zeigt im Rahmen seiner Präsentation „Managing Fast Track Projects: A Guide and Checklists“ auf der „University of Calgary“ ein Schema, in dem er zeigt, wie durch eine Überlappung von Phasen ein Zeitgewinn realisiert werden könnte, wie in Abb. 2.13 zu sehen ist. Die Abbildung zeigt eine Überlappung von Phasen innerhalb eines Projektes und stellt den Vergleich zwischen einem normalen Ablauf und einem durch „Fast-Tracking“ komprimierten Ablauf des Projektes und den daraus resultierenden Zeitgewinn dar.<sup>16</sup>

Dieses Konzept wird in der Praxis häufig angewendet und erwies sich als wirksam und vorteilhaft, jedoch ist es auch immer mit mehr Risiken verbunden. Wenn sich das „Procurement“ (Beschaffung) z. B. zum Teil mit dem Design (Planung) oder der Bauausführung überschneidet, besteht immer das Risiko, dass es während der Bauausführung zu Änderungen und zusätzlichen Anforderungen beim Design kommen kann und folglich auch Nacharbeiten bzw. zusätzlichen Kosten und Verzögerungen entstehen können.



10

Abbildung 2.13 Überlappung von Phasen bei Fast-Tracking

Im Gegensatz zum „Fast-Tracking“ gibt es das Phänomen „Back-Tracking“, das oft bei nicht genügend durchdachtem „Fast-Tracking“ auftritt und ein enormes Risiko für den Bauablauf darstellt.

<sup>16</sup> JERGEAS, P. D.: Managing Fast Track Projects: A Guide and Checklists. <http://www.ucalgary.ca/uofc/faculties/ENG/projectmanagement/Jergeas/APEGGA-FastTrack2a-2004.pdf>. Datum des Zugriffs: 11. Ap.2013

Um den Begriff genauer zu erklären, wird ein einfaches Beispiel herangezogen:

Es wird angenommen, dass bei einem Projekt die Wände eines Wohnhauses ausgemalt werden müssen und der Zeitbedarf dieser Tätigkeit 5 Tage beträgt. Der darauffolgende Vorgang ist das Verlegen des Bodenbelags aus Holz, der 3 Tage dauern sollte. Das sind insgesamt 8 Tage bis zur Fertigstellung.

Als „Fast-Tracking“ wird der Bodenbelag gleichzeitig mit den Malerarbeiten verlegt. Hierbei besteht das Risiko, dass der Bodenbelag dadurch beschmutzt bzw. befleckt werden könnte, was dazu führen würde, dass der Boden nach Abschluss der Arbeit gereinigt werden müsste. Das Reinigen des Bodens wird in diesem Fall als „Back-Tracking“ betrachtet und nimmt eine gewisse Zeit in Anspruch, welche die aus dem „Fast-Tracking“ resultierende Zeitersparnis aufbraucht.

Trotz der Risiken und der Schwierigkeiten, welche das „Fast-Tracking“ oft begleiten, findet es in der Praxis weitgehend Anwendung. Mit der richtigen, ausführlichen und gründlichen Vorbereitung lässt „Fast-Tracking“ sehr gute Resultate in Bauprojekten verwirklichen und erwies sich als eine wirksame Beschleunigungsmaßnahme. Um zufriedenstellende Ergebnisse sicherzustellen, müssen die begleitenden Risiken im Vorhinein mit den eventuellen Perspektiven und Gefahren abgewogen werden.

### 2.1.3 Rationalisierung

Eine dritte Technik zur Bauablaufbeschleunigung ist die Rationalisierung, bei der eine Leistungserhöhung bei Arbeitsabläufen durch den Einsatz von mechanischen Hilfsmitteln anstelle des Personaleinsatzes erzielt wird, was zu einer Produktivitätssteigerung führt. Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass der Einsatz von Maschinen trotz der Ablaufbeschleunigung eine Kostenerhöhung bewirkt.

Hofstadler behauptet unter Bezug auf Gaede/Toffel, dass die Produktivität von der Rationalisierung beeinflusst wird:

*„Die Produktivitätssteigerung kann durch technische Rationalisierung, soziale Rationalisierung und organisatorische Rationalisierung erfolgen. Diese Rationalisierungsmaßnahmen können einzeln oder durch Kombination zur Erhöhung der Produktivität beitragen.“<sup>17</sup>*

---

<sup>17</sup> HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb. S. 30-31

Er unterteilt zudem die Rationalisierung in drei Hauptkategorien:

- Technische Rationalisierung
- Organisatorische Rationalisierung
- Soziale Rationalisierung

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Einflussfaktoren auf die Gesamtproduktivität nach Hofstadler:

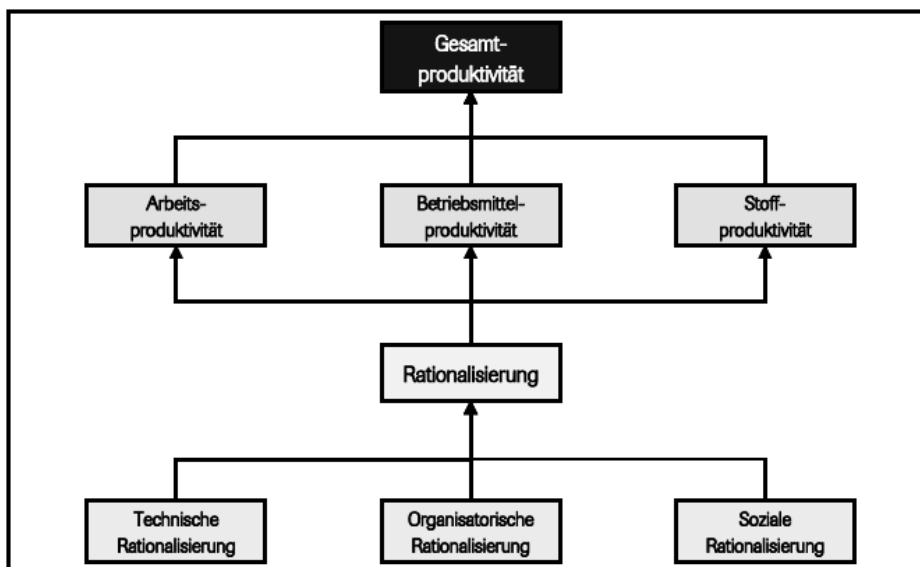


Abbildung 2.14 Zusammensetzung der Gesamtproduktivität<sup>18</sup>

## 2.2 Resource Leveling - Ressourcenabgleich

Der Begriff „Resource Leveling“ wird in der vorliegenden Arbeit zur Erklärung ausgewählt, da er von großer Bedeutung ist, wenn von Bauablaufstörungen und Forcierungsmaßnahmen die Rede ist.

„Resource Leveling“ ist eine angewandte Technik, die zum Einsatz kommt, wenn die verfügbaren Ressourcen beschränkt sind oder nur für eine kurze Zeit zur Verfügung stehen.

Ziel ist es, die Ressourcen in zweckmäßiger und wirksamer Weise einzusetzen und sie möglichst auf einem konstanten Niveau für das ganze Projekt hindurch zu halten.

<sup>18</sup> HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb. S. 22



Die noch später folgenden Beispiele in den nächsten Kapiteln sollen aufzeigen, wie ausschlaggebend „Resource Leveling“ sein kann, um bei Forcierungsmaßnahmen die Kosten unter Kontrolle zu halten.

Bei der Anwendung von „Crashing“, um einer Terminverzögerung entgegenzuwirken, erlaubt „Resource Leveling“, dass interne Ressourcen anstatt externe zusätzliche Ressourcen (Personal und/oder Geräte) zum Einsatz kommen. Dies vermeidet automatisch, dass zusätzliche Kosten anfallen.

„Resource Leveling“ ist eine der wesentlichsten Aufgaben des Bauleiters und fordert gewisse Berufserfahrung und Projektmanagement-Qualitäten bzw. Fähigkeiten.

### 2.3 Earned Value (EV)

Der „Earned Value“ (Leistungswert) ist ein Projektmanagement-Tool, welches seit Jahrzehnten im Projektmanagement seine Anwendung findet und zum Einsatz kommt, um den Geldwert der bisher erbrachten Leistungen zu ermitteln.

Dabei werden die tatsächlichen erbrachten Leistungen bewertet und in Geld beziffert, was als Grundlage eines Vergleiches dient. Der „Earned Value“ wird als die Summe der vorgesehenen Kosten für die zu einem bestimmten Stichtag erbrachten Leistungen berechnet.

Leistungswert (EV) = Projektbudget \* prozentualer Arbeitsfortschritt

Als Beispiel wird angenommen, dass eine Wand gestrichen werden soll. Der dafür beauftragte Maler verlangt € 20 die Stunde. Er schätzt, dass er für die Arbeit 5 Stunden benötigt, das heißt, die Wand wird für € 100 Arbeitslohn gestrichen werden. Die Farbe kostet € 100. Der Gesamtwert (geplant) des Gewerks beträgt somit € 200. Nach zwei Stunden sind bereits 3/5 der Wand gestrichen. Der EV bei  $t = 2 \text{ h}$  beträgt demnach:  $EV = € 200 * 3/5 = € 120$ .<sup>19</sup>

### 2.4 Cost Performance Index (CPI)

Der Cost Performance Index (Kosten-Entwicklungsindex) dient als Indikator für die Kosteneffizienz eines Projekts.

CP ist definiert als die kostenbezogene Leistungskennzahl der „Earned Value Analysis“. Er wird aus dem Verhältnis von „Earned Value“ und

<sup>19</sup> [http://de.wikipedia.org/wiki/Earned\\_Value\\_Analysis#Leistungswert\\_28EV.29](http://de.wikipedia.org/wiki/Earned_Value_Analysis#Leistungswert_28EV.29). Datum des Zugriffs: 14.Ap.2013

„Actual Cost“ gebildet<sup>20</sup> und stellt das Verhältnis des Leistungswerts (EV) zu den IST-Kosten dar:

(CPI) = „Earned Value“ (EV) dividiert durch die IST-Kosten (AC)

$$\left[ CPI = \frac{EV}{AC} \right] \quad [5]$$

Wobei,

CPI = Cost Performance Index

EV = Earned Value

AC = Actual Costs bzw. IST-Kosten

Wenn der CPI Wert größer oder gleich 1 ist, bedeutet dies eine Kostenunterschreitung. Wenn der Wert hingegen kleiner als 1 ist, folgt eine Kostenüberschreitung.

## 2.5 Schedule Performance Index (SPI)

Der Schedule Performance Index (Terminentwicklungsindex) ist ein weiteres Projektmanagement-Tool. Er ist ähnlich wie der CPI, bezieht sich jedoch auf die Termine bzw. gilt als Indikator für die Terminplaneffizienz.

SPI wird definiert als ist die zeitbezogene Leistungskennzahl der „Earned Value Analysis“.<sup>21</sup> Er ist das Ergebnis aus dem Verhältnis von dem „Earned Value“ (EV) und dem „Planned Value“ (PV):

(SPI) = „Earned Value“ (EV) dividiert durch den geplanten Wert (PV)

$$\left[ SPI = \frac{EV}{PV} \right] \quad [6]$$

Wobei,

SPI = Schedule Performance Index

EV = Earned Value

PV = Planned Value bzw. der geplante Wert

(Der PV ist das zu Beginn des Projektes definierte bzw. geplante Budget für eine gewisse Leistung zu jedem Zeitpunkt im Projektverlauf.)

Ein SPI unter 1 zeigt eine Terminplanverzögerung an, d. h. die Leistungen werden langsamer als geplant ausgeführt.

<sup>20</sup> <https://www.projektmagazin.de/glossarterm/cost-performance-index>. Datum des Zugriffs: 13.Ap.2013

<sup>21</sup> <https://www.projektmagazin.de/glossarterm/schedule-performance-index>. Datum des Zugriffs: 13.Ap.2013

SPI ist ein wichtiges Tool im Projektmanagement. Es räumt dem Bauausführenden eine Früherkennung einer schleichenden Verzögerung ein, sodass rechtzeitig auf Gegenmaßnahmen zurückgegriffen werden kann.

### 3 Ursachen der Bauablaufstörung und Gründe der Forcierung

Die Hauptursache, um auf Forcierungsmaßnahmen zurückzugreifen, ist, das Auftreten von Bauverzögerungen, da ohne diese der Bauablauf in der Realität mit dem geplanten Ablauf übereinstimmen wird.

Ein Bauprojekt ohne Bauablaufstörungen ist ohnehin „ein Traum“ seitens des Bauausführenden. In der Praxis gibt es selten Bauprojekte ohne Ablaufstörungen. Der Störungsgrad hängt von der Natur und der Komplexität des Bauprojektes ab und tritt nicht nur während der Bauausführung auf, sondern kann auch während der Planungsphase bzw. der Vorbereitungsphase auftreten.

Bauablaufstörungen sind wesentliche Angelegenheiten, mit denen sich viele Forscher beschäftigt haben. Die Ursachen von Bauablaufstörungen und die Folgen eines gestörten Bauablaufes wurden in der Fachliteratur in zahlreichen Büchern aus verschiedenen Sichten evaluiert. Es gibt zudem in der Fachliteratur verschiedene Definitionen für Bauablaufstörungen.

In diesem Kapitel werden die häufigsten Ursachen von Bauablaufstörungen vorgestellt sowie verschiedene Definitionen dafür aus der Fachliteratur dargestellt.

#### 3.1 Definition von Bauablaufstörung

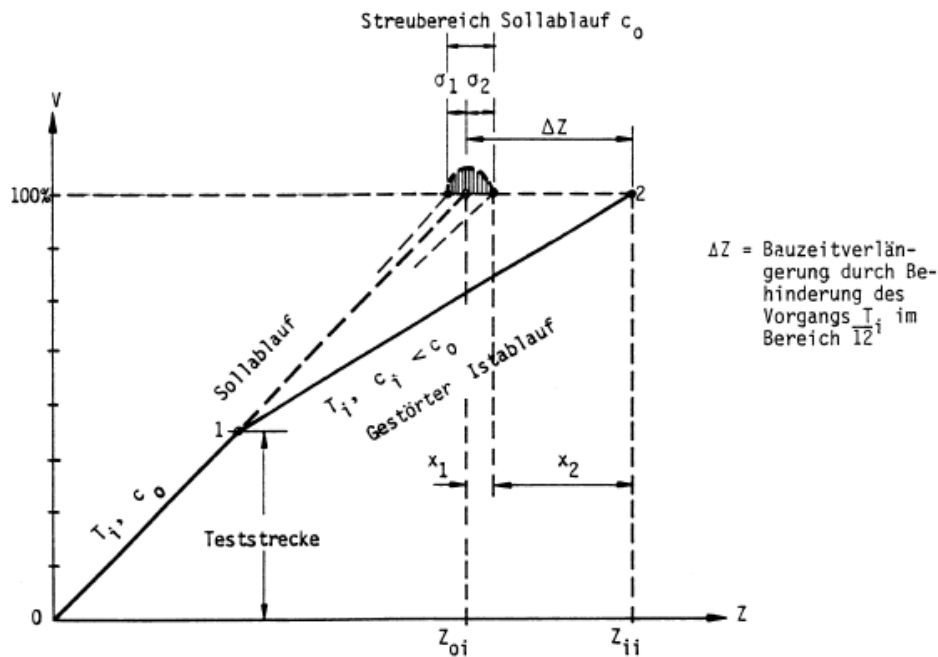
Im Allgemeinen könnte der Begriff Ablaufstörung in einem Bauprojekt so erläutert werden, dass er die Abweichung vom IST-Ablauf gegenüber dem SOLL-Ablauf ist. Dies könnte in jeder Phase des Projektes stattfinden.

Bauer definiert die Ablaufstörung wie folgt:

*„Wenn jedoch ein einzelner Teilbetrieb oder der Gesamtbetrieb eine realistisch geplante, (mittlere) Arbeitsgeschwindigkeit nicht mehr einhalten oder erreichen kann, ohne zusätzliche betriebliche oder finanzielle Mittel in Anspruch zu nehmen, gilt ein Produktionsprozess als gestört.“<sup>22</sup>*

Er behauptet, dass wenn im Laufe des SOLL-Ablaufs eines Teilvorgangs, eine Störung auftritt, dann weicht der Ablauf dieses Vorgangs (IST-Ablauf) ab und verschiebt sich um eine störungsbedingte Zeitverlängerung ( $\Delta Z$ ), wie in der nächsten Abbildung veranschaulicht ist.

<sup>22</sup> BAUER, H.: Baubetrieb 3.Auflage mit 502 Abbildungen und 59 Tabellen. S. 753



- $x_1$  u.U. Risikobereich des Unternehmers
- $x_2$  stets vom Verursacher der Störung zu vertreten (Unternehmer, Bauherr, Dritter)
- $T_i$  Teilvorgang  $i$ ,  $c_{0,i}$  = Soll-/Ist- Baufortschritt/Arbeitstag

Abbildung 3.1 Ablauf eines gestörten (behinderten) Teilvorgangs<sup>23</sup>

Theoretisch sollten zeitnahe SOLL/IST-Vergleiche zu der Früherkennung der etwaigen Abweichungen dienen und folglich zur Gegensteuerung seitens des Bauausführenden führen, um jeglichen Ablaufstörungen oder anderen Verzögerungen entgegenzuwirken.

Hofstadler setzt für effiziente SOLL/IST Vergleiche klare Vorgaben und eine klare zeitliche und betriebliche Abgrenzung der betrachteten Bereiche voraus.<sup>24</sup>

Als Hauptuntersuchungskriterien beim Schararbeiten sieht er Zeit, Qualität, Kosten, Aufwandswerte, Leistung und Vorhaltemenge vor.<sup>25</sup>

Abb. 3.2 Zeigt die Abweichungsanalyse beim SOLL/IST Kostenvergleich als Beispiel für die grafische Auswertung im Zuge eines SOLL-IST-Vergleiches.

<sup>23</sup> BAUER, H.: Baubetrieb 3.Auflage mit 502 Abbildungen und 59 Tabellen. S. 754

<sup>24</sup> Vgl. HOFSTADLER, C.: Schararbeiten, Technologische Grundlagen, Sichtbeton, Systemauswahl, Ablaufplanung, Logistik und Kalkulation. S. 23

<sup>25</sup> Vgl. HOFSTADLER, C.: Schararbeiten, Technologische Grundlagen, Sichtbeton, Systemauswahl, Ablaufplanung, Logistik und Kalkulation. S. 23 -25



objektiv zu erwartenden Umständen der Leistungserbringung, festgelegt werden.

- Leistungsziel: der aus dem Vertrag objektiv ableitbare vom AG angestrebte Erfolg der Leistungen des AN.

Weitere Definitionen wurden von Lederer-Grabner im Zuge seiner Masterarbeit recherchiert:<sup>28</sup>

- Pfarr definiert den Begriff Bauablaufstörung beispielsweise wie folgt: Unter dem Oberbegriff Störungen sollen alle Einflüsse subsumiert werden, die auf einen oder mehrere Produktionsfaktoren einwirken und damit den geplanten optimalen Produktionsprozess beeinflussen und die aus dem Umfeld (Bau- und Arbeitsmarkt, Gesetz und Verordnungen) auf die beteiligten Institutionen einwirken und damit deren Aufwands- und/oder Ertragswerte beeinflussen.
- Kapellmann/Schiffers definieren eine Störung als unplanmäßige Einwirkungen auf den vom AN vertragsmäßig geplanten Produktionsprozess.
- Schopfs Beschreibung für eine Behinderung lautet: Unter Behinderung werden Verzögerungen oder (vorübergehende) Unterbrechungen des vorgesehenen Leistungsablaufes verstanden. Die Arbeit kann zwar ihren Fortgang nehmen, sie geht aber langsamer als geplant oder erforderlich vor sich.

Dreier beschreibt unter Bezug auf Heiermann/Riedl/Rusam den Begriff „Behinderung“ im Bauablauf als alle Umstände, die sich auf die Ausführung der Leistung störend, erschwerend oder verzögernd auswirken, aber sie trotzdem nicht unmöglich machen.<sup>29</sup>

Die Definition von Dreier, stellt eine geeignete Definition für den Zweck der vorliegenden Arbeit dar und stimmt im Prinzip damit überein. Wird also der Bauablauf durch Umstände (entweder vom AG oder AN) negativ beeinflusst, dann führt dies zu Bauablaufstörung.

Eine weitere Definition des Bauablaufs kommt von Oberndorfer und Jodl:

*„Aufeinanderfolge von Bauvorgängen unter Beachtung der technologischen und kapazitiven Abhängigkeiten und Darstellung in einem Terminplan.“<sup>30</sup>*

---

<sup>28</sup> Vgl. LEDERER-GRABNER, B.: Störeinflüsse auf den Bauablauf aus Sicht des Bauausführenden. Masterarbeit. S. 6-8

<sup>29</sup> Vgl. DREIER, F.: Nachtragsmanagement für gestörte Bauabläufe aus baubetrieblicher Sicht. Doktorarbeit. S. 9

<sup>30</sup> OBERNDORFER, W.; JODL, H. G.: Handwörterbuch der Bauwirtschaft; 3. Ausgabe 2010. S. 37

Im Rahmen ihrer Masterarbeit geht Schulz weiter in die Tiefe und unterscheidet zwischen „Ablaufstörungen“ und „Ablaufschwankungen“:

*„Durch unterschiedliche Einflüsse auf die Bauzeit kann es innerhalb eines Vorhabens zu gestörten Bauabläufen kommen. Dabei sind Störungen im Projektablauf immer mit Verlusten von Zeit und Vermögenswerten verbunden. [...] Gestörte Bauabläufe sind oft die Folge von Schwankungen, Störungen, Behinderungen oder Unterbrechungen. Bauablaufschwankungen beschreiben das Ergebnis der Differenzbetrachtung eines Soll-Ist-Vergleichs. Im Gegensatz zu den Bauablaufstörungen haben sie keine konkreten Ursachen und treten in jedem Projekt gelegentlich auf. Kritisch zu betrachten sind Schwankungen erst, wenn sie dauerhaft einen negativen Trend aufweisen. Ablaufschwankungen sind nicht mit dem Begriff „Störungen“ zu verwechseln, da sie in der Regel keinen inner- oder außerbetrieblichen Einfluss auf das Vorhaben ausüben und meist „aus dem Vorgang“ heraus erfolgen. [...]*

*Anders als bei den Schwankungen beeinflussen Störungen und Behinderungen den Bauablauf nachteilig, hemmen den Arbeitsfluss und unterbrechen ein kontinuierliches Arbeiten. Sie führen daher in der Regel immer zu einer Minderung der geplanten Produktivität. [...] Jede Bauleistung und alle Vorgänge innerhalb eines Bauprojekts sind einem bestimmten Streubereich mit mehr oder weniger großen Schwankungen unterworfen. Diese Schwankungen müssen vom ausführenden Unternehmen bei der Disposition kalkuliert werden.“<sup>31</sup>*

In Abb. 3.3 veranschaulicht sie die Beziehung zwischen Schwankungen und Bauablaufstörungen mit einer Unterteilung von den Ablaufstörungsarten und deren Auswirkungsgrad auf den Bauablauf.

---

<sup>31</sup> SCHULZ, S.: Einflüsse auf die Bauzeit im Hochbau - Ursachen und Folgen der Einflussfaktoren vor und während der Bauausführung von Neubauten. Masterarbeit. S. 45



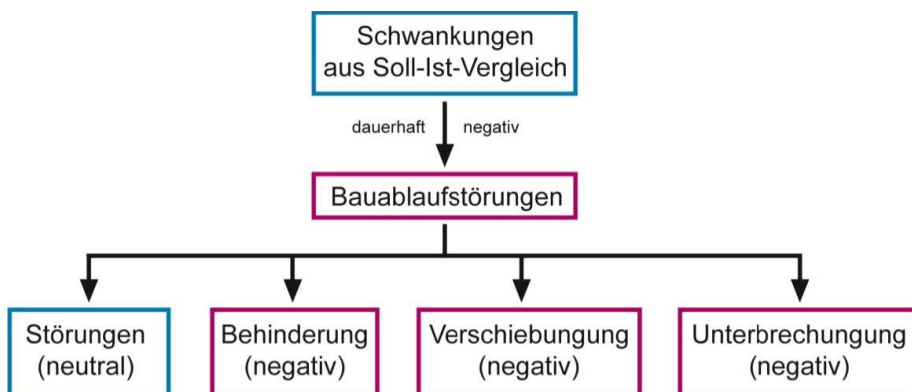


Abbildung 3.3 Arten gestörter Bauabläufe<sup>32</sup>

Aus den oben genannten Definitionen kann also zusammengefasst werden, dass eine Bauablaufstörung vorliegt wenn eine Bauleistung nicht wie geplant fertig oder im Baufortschritt durch Unterbrechung oder Behinderung gestört wird. Sie kann auch als eine Abweichung vom geplanten bzw. vertraglich vereinbarten Ablauf bezeichnet werden.

### 3.2 Ursachen der Bauablaufstörungen

Die Ursachen für Bauablaufstörungen sind vielfältig und oft unvorhersehbar. Trotz einer guten ausführlichen Arbeitsvorbereitung und einer professionell durchgeführten Planung können immer noch unerwartete Bauablaufstörungen auftreten, welche das Bauprojekt negativ beeinflussen können.

Die Bauablaufstörungs- bzw. Leistungsabweichungsursachen können je nach der Betrachtungsweise bzw. der Sicht des Forschers unterteilt und nach deren Verursachern kategorisiert werden, wie z. B. Ursachen aus der Sphäre des AG oder des AN.<sup>33</sup>

In der ÖNORM B 2110 und ÖNORM B 2118 wird die Zuteilung der Behinderung bzw. der Störung genauer beschrieben. Es wird dabei unterschieden aus welcher Sphäre die Störung stammt, welche Ursachen vom AG und welche vom AN zu vertreten sind. Das ist nötig, um die Mehrkostenforderungen (MKF) im Rahmen eines abgeschlossenen Vertrages zu regeln.

<sup>32</sup> SCHULZ, S.: Einflüsse auf die Bauzeit im Hochbau - Ursachen und Folgen der Einflussfaktoren vor und während der Bauausführung von Neubauten. Masterarbeit. S. 47

<sup>33</sup> ELLMER, D. D.: Austrian Standards Plus - Die Anwendung der neuen Werkvertragsnorm ÖNORM B 2118. [http://www.as-institute.at/fileadmin/ASI/Benutzerdateien/Downloads/Fachinformationen/FI09\\_%C3%96NORM-B-2118\\_2011-03.pdf](http://www.as-institute.at/fileadmin/ASI/Benutzerdateien/Downloads/Fachinformationen/FI09_%C3%96NORM-B-2118_2011-03.pdf). Datum des Zugriffs: 15.Fe.2013

Im Rahmen seines Vortrages „Abwicklung einer Forcierung unter der neuen ÖNORM B 2110“ präsentiert Fischer (STRABAG, Contract Management) die Gründe für Forcierung wie folgt:

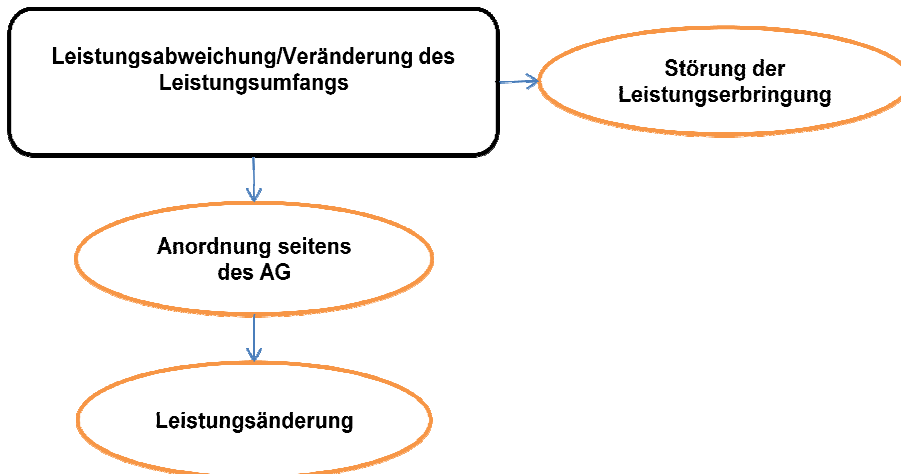


Abbildung 3.4 Ursachen der Leistungsabweichung<sup>34</sup>

Lederer-Grabner unterteilt unter Bezug auf Hofstadler die Ursachen für Bauablaufstörungen in zwei Kategorien<sup>35</sup>:

- Externe Störeinflüsse: Darunter fallen die Entwicklungs-, Standard-, Genehmigungs- und Finanzierungsrisiken.
- Interne Störeinflüsse: beinhalten die generellen Baustellenbedingungen, generellen Betriebsbedingungen, Einflüsse des Bauverfahrens und die spezifischen Bauwerksbedingungen.

Hofstadler geht mit der Unterteilung ein wenig weiter und veranschaulicht die Einflussfaktoren auf die Leistungswerte, worauf die internen und externen Störeinflüsse zu sehen sind (Abb. 3.5).

<sup>34</sup> Vgl. FISCHER, DIPL. ING. PETER; STRABAG: Abwicklung einer Forcierung unter Berücksichtigung der neuen ÖNORM B 2110. <http://www.wmlaw.at/newsounge/downloads/148/doc/Abwicklung%20einer%20Forcierung.pdf>. Datum des Zugriffs: 9.Ap.2013

<sup>35</sup> Vgl. LEDERER-GRABNER, B.: Störeinflüsse auf den Bauablauf aus Sicht des Bauausführenden. Masterarbeit. S. 10

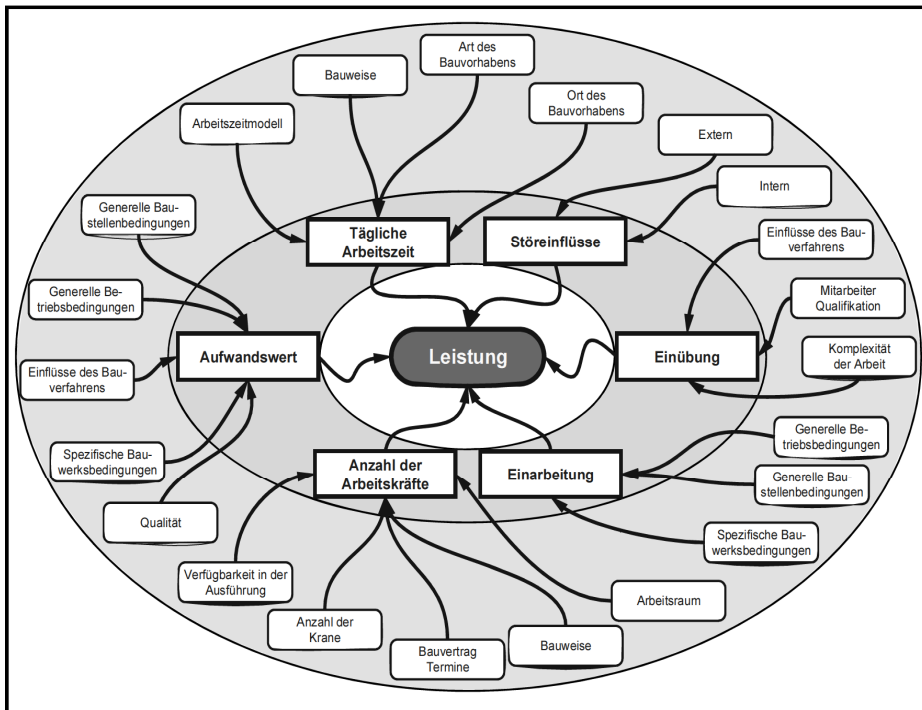


Abbildung 3.5 Vielfalt der Einflüsse auf die Leistung (Leistungswert)<sup>36</sup>

Seiner Ansicht nach wird die tägliche Arbeitsleistung auf der Baustelle wesentlich durch:

- Aufwandswert
- Anzahl der Arbeitskräfte
- tägliche Arbeitszeit
- Einarbeitung
- Leistungsverluste
- Störeinflüsse (Interne und externe)

bestimmt.<sup>37</sup>

Wie in Abb. 3.5 ersichtlich wird, haben die internen und externen Störeinflüsse einen direkten Einfluss auf die Leistungswerte, die in weiterer Folge einen Einfluss auf den gesamten Bauablauf haben werden.

<sup>36</sup> HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb. S. 18

<sup>37</sup> Vgl. HOFSTADLER, C.: Berücksichtigung der Leistungsverluste bei arbeitsintensiven Tätigkeiten. In: Baupraktik+Bauproduktion - Bauverfahrenstechnik July/2007. S. 70

Nach Bauer sind die Ursachen von Bauablaufstörungen (von ihm auch Produktionsstörungen genannt) in drei Hauptgruppen untergliedert:

*„Bei den Ursachen, die zu Behinderungen eines Bauablaufs und damit zu Verzögerungen oder Stillständen in der Produktion führen, ist zwischen äußeren Einflüssen, die aus der Ausschreibung und damit bei Vertragsabschluß bekannt sind (Gruppe 1), äußeren Einflüssen, die erst nach Baubeginn eintreten oder erkannt werden (Gruppe 2) und innerbetrieblichen Einflüssen (Gruppe 3) zu unterscheiden. [...]*

*Außerbetriebliche Ursachen, die aus den Verdingungsunterlagen und damit bei Vertragsabschluß bekannt waren (Gruppe 1), sind z.B. die normalen Klima- und Witterungseinflüsse, die Standortbedingungen einer Baustelle sowie alle im Vertrag aufgeführten Randbedingungen der Bauaufgabe[...].*

*Außerbetriebliche Störeinflüsse, die erst nach Vertragsabschluß bzw. nach Baubeginn auftreten oder zu erkennen sind (Gruppe 2) – wie fehlerhafte oder unvollständige Leistungsbeschreibungen, verzögerte Freigabe des Bauraums, verspätet erteilte Baugenehmigungen, Mengenänderungen, [...], Planänderungen bzw. Umplanungen während des Bauablaufs durch Anordnungen des Auftraggebers, verspätete Planbeistellung, [...], sind naturgemäß in der Planung und Kalkulation der Bauunternehmung nicht berücksichtigt und können deshalb Ursachen für berechnete Bauzeitverlängerungen und Mehrkostenforderungen des Auftragnehmers bilden.*

*Innerbetriebliche Störungen, die aus Fehldispositionen eines Baubetriebs entstehen (Gruppe 3) – wie zu spät angeliefertes oder ungeeignetes Gerät, unzureichende Arbeitsvorbereitung, zu geringer Personaleinsatz, zu spät angelieferte Baustoffe, unzutreffend eingeschätzte Schwierigkeiten in der Bauausführung, soweit sie nicht aus unvorhersehbaren Einflüssen der Gruppe 2 resultieren, sowie falsch beurteiltes Leistungsvermögen des Potentials – hat allein der Betrieb zu vertreten.“<sup>38</sup>*

---

<sup>38</sup> BAUER, H.: Baubetrieb 3.Auflage mit 502 Abbildungen und 59 Tabellen. S. 755

Er stellt die Störungsursachen aus den oben genannten Gruppen in drei Abbildungen dar:<sup>39</sup>

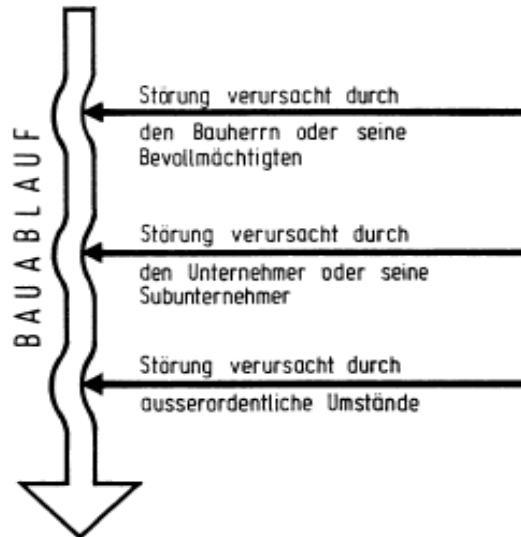


Abbildung 3.6 Ursachen von Störungen im Bauablauf (Die Verursacher echter Störungen)

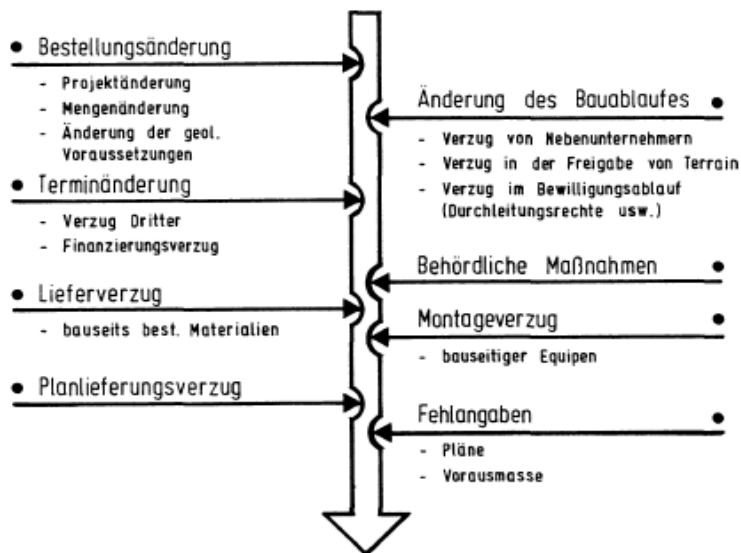


Abbildung 3.7 Vom Bauherrn oder seinen Bevollmächtigten verursachte relativ häufig vorkommende Störungen

<sup>39</sup> BAUER, H.: Baubetrieb 3.Auflage mit 502 Abbildungen und 59 Tabellen. S. 756 - 757

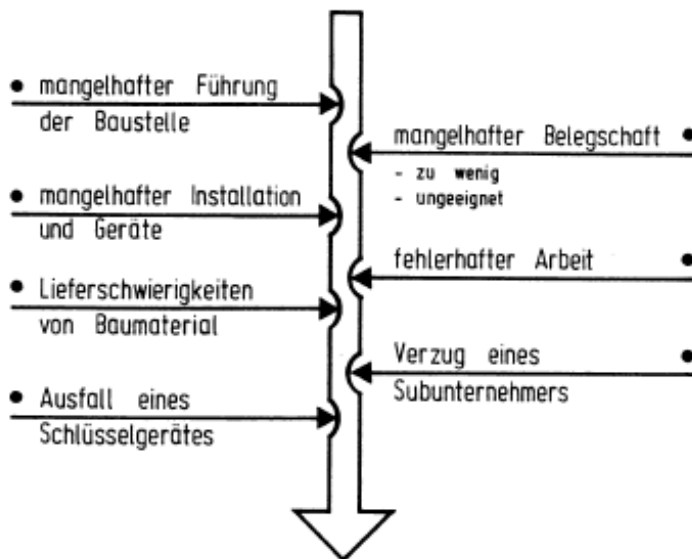


Abbildung 3.8 Vom Unternehmer oder seinen Subunternehmern verursachte Störungen

Für den Zweck dieser Arbeit wird jedoch nicht auf diese detaillierte Zuordnung der Störungen eingegangen, sondern werden die Bauablaufstörungen nur grob in zwei Gruppen unterteilt:

### 3.2.1 Unabsehbare Ursachen

Darunter fallen alle Ursachen, die vor dem Projektbeginn nicht oder nur teilweise vorauszusehen sind:

- unzureichende Erfüllung von Mitwirkungspflichten seitens des AG
- nicht rechtzeitige Erlangung der Baugenehmigung bzw. verspätete Einholung der Baugenehmigung
- fehlende Entscheidungen zum fristgemäßen Baubeginn
- verspäteter Baubeginn oder verspätete Auftragserteilung
- nicht eindeutige und erschöpfende Leistungsbeschreibung
- nicht termingerechte Bereitstellung von Planungsunterlagen
- Planungsänderungen während der Bauausführung
- Anordnungen von Leistungsänderungen bzw. Verlangen nach Beginn der Ausführung zusätzlicher Leistungen von AN
- Vom AG verursachte Behinderungen und Bauablaufstörungen bzw. Leistungsabweichung (Veränderung des Leistungsumfangs)

entweder durch eine Leistungsänderung oder durch eine Störung der Leistungserbringung)

- nicht ordnungsgemäße Bauaufsicht bzw. Überwachung des Bauablaufs
- falsche Einschätzung des Bauablaufs
- unzuverlässiger Einsatz von Nachunternehmern
- vorzeitige Beendigung der Bauausführung, infolge von Insolvenz des Auftragnehmers
- Streiken
- Diebstahl von Stoffen, Bauteilen, Baumaschinen und Geräten
- außergewöhnlichen Witterungseinflüssen
- Geänderte Baugrundeigenschaften
- Probleme, die nur mit Baubeginn auftreten (z. B. Probleme mit den Nachbarn, Zufahrt zur Baustelle, Verkehrsanschlüsse usw.)

### 3.2.2 Absehbare Ursachen

Es sind jene Ursachen, mit denen der Bauausführende rechnen oder als Risiko in Betracht nehmen kann:

- Zustand der Baumaschinen und Geräte
- nicht ausreichend durchdachte Baustelleneinrichtung und Verkehrsanbindung der Baustelle
- Baustellenverhältnisse aufgrund eines Baustellenbegehungs-mangels
- mangelhafte Arbeitsvorbereitung
- unzureichende Baustellenorganisation
- interne organisatorische Probleme
- bereits bekannte finanzielle Probleme
- instabile politische Lage
- interkulturelle Unterschiede bei internationalen Bauprojekten bzw. Kommunikationsschwierigkeiten, Koordinationsmangel usw.
- ungenügende eigene Kapazitäten an Personal und Geräte.

Die oben genannten Ursachen stellen nur einen Teil der Bauablaufstörungsursachen dar, die in der Praxis tatsächlich vorkommen. Wie bereits erwähnt, sind Bauablaufstörungen meist unvermeidbar. Sie können aber trotzdem in wirksamer und effizienter Weise bewältigt werden.

Es ist die Aufgabe des Bauausführenden, die absehbaren Störungen vor Beginn der Arbeit zu berücksichtigen, einzuplanen und sich darauf vorzubereiten. Das kann durch Vorhaben, Notfallpläne usw. realisiert werden. Dies fordert allerdings gewisse Kompetenzen, Fähigkeiten und Berufserfahrung.

Die unabsehbaren Störungen können ebenfalls bewältigt bzw. in ihren Auswirkungen gemildert werden. Sie können als Risiken betrachtet werden, deren Auftreten durch verschiedene Methoden effizient entgegenwirkt werden kann.

Das Risikomanagement bietet mehrere Vorgehensweisen bzw. Strategien an, welche bei dieser Problematik einsetzbar sind. Der Fachbegriff für diese Strategien ist im deutschsprachigen Raum als „Risikovorsorge“ bekannt. Die bekanntesten Strategien der Risikovorsorge sind:<sup>40</sup>

- Risikovermeidung durch Eliminierung von Risikofaktoren oder Änderungen des Projektplans.
- Risikoverminderung durch Reduzierung von Risikofaktoren oder Verringerung der Tragweite eines Risikos.
- Risikoabwälzung durch vertragliche Übertragung eines Risikos auf eine andere Partei (z. B. Auftragnehmer).
- Risikofinanzierung durch Bildung von Rücklagen oder Abschluss geeigneter Versicherungen.

Es ist an dieser Stelle jedoch anzumerken, dass, obwohl diese Strategien z. B. beim Diebstahl von Materialien oder Geräten vorteilhaft sind, da sie die finanzielle Belastung tragen, die baubetriebliche Auswirkung allerdings unverändert bleibt, d. h., das Bauprojekt gerät trotz der finanziellen Abdeckung der negativen Auswirkungen in Verzug, denn die gestohlenen Materialien oder Geräte müssten ohnehin ersetzt werden.

---

<sup>40</sup> <https://www.projektmagazin.de/glossarterm/risikovorsorge>. Datum des Zugriffs: 3.Fe.2013



## 4 Auswirkung der Forcierung auf die Kosten

In diesem Kapitel werden die bauwirtschaftlichen Aspekte von Forcierung betrachtet und deren Auswirkungen durch Beispiele erörtert. Diese Beispiele beinhalten Berechnungen und Zahlen, die dem konkreten Verständnis des Problems dienen.

Grundsätzlich kann behauptet werden, dass bei Forcierung (Crashing) hauptsächlich auf eine Verkürzung der Baudauer abgezielt wird. Diese Baudauerverkürzung wird durch den Einsatz von zusätzlichen Mitteln (Personal und/oder Geräten) erzielt. Dieser Einsatz von zusätzlichen Mitteln bewirkt i.d.R. eine Kostenerhöhung. Dies gilt für den Einsatz von zusätzlichem Personal oder zusätzlichen Geräten.

Es ist also die Aufgabe des Bauausführenden diese zusätzlichen Kosten so niedrig wie möglich bzw. innerhalb des vorgesehenen Projektbudgets zu halten, besonders in dem Fall, wenn der Bauausführende als AN diese Leistungsänderungen oder Abweichungen zu vertreten hat bzw. kein Recht auf Mehrkostenforderung hat.

Im Rahmen eines Masterprojektes am Institut für „Baubetrieb und Bauwirtschaft, Projektentwicklung und Projektmanagement“ stellte sich heraus, dass in einigen Fällen der Einsatz von mehr Personal für die Ausführung einer Tätigkeit auf der Baustelle ohne große Auswirkung auf die Personalkosten realisierbar sein könnte, wenn der Zuständige bzw. der Bauausführende die richtige Auswahl vom zusätzlichen Personal trifft.<sup>41</sup>

Das wäre eine gute Lösung um Verzögerungen durch Forcierung entgegenzuwirken, ohne dabei mit zusätzlichen Kosten rechnen zu müssen bzw. mit akzeptablen zusätzlichen Kosten. Es muss allerdings erklärt werden, dass sich diese Studie nur mit dem Einsatz von zusätzlichem Personal beschäftigte und die Auswirkung des Einsatzes von zusätzlichen Geräten außer Acht ließ.

Im nächsten Abschnitt werden einige Beispiele dargestellt, die aus diesem Masterprojekt entnommen wurden und die sich mit dieser Thematik befassen. In diesen Beispielen werden Fälle untersucht, in denen die Baudauer durch die Anhebung von der täglichen Arbeitszeit und den Einsatz von mehr Personal verkürzt wird und dabei die Auswirkung dieser Forcierungsmaßnahme auf die Ermittlung des Mittellohnpreises (MLP) bzw. auf die Gesamtlohnkosten beobachtet wird. Sie zeigen, welche Änderungen beim MLP sich beim Ansatz verschiedener Werte und bei der Berücksichtigung diverser Varianten

---

<sup>41</sup> Vgl. OKEIL, Z.: Darstellung der Auswirkungen verschiedener Parteizusammensetzungen auf die Ermittlung des Mittellohnes. Masterprojekt. S. 1

ergeben sowie die Auswirkungen verschiedener Mannschaftszusammensetzungen auf die Ermittlung des MLP auf einer Baustelle. Die Berechnungen erfolgen anhand der jeweiligen K-Blätter.

Die zwei ausgewählten Beispiele untersuchten die Auswirkung der verschiedenen Zusammensetzungen einer Arbeitspartie bzw. der Arbeitsmodelle auf die Ermittlung des MLP und die Lohnkosten.

Im Beispiel 1) werden für eine Mannschaft bestehend aus 20 Mann mit unveränderter Zusammensetzung verschiedene Arbeitsmodelle angesetzt und der MLP dementsprechend ermittelt, während im Beispiel 2) verschiedene Zusammensetzungen mit einer fixen wöchentlichen Arbeitszeit (AZ) von 50 h berücksichtigt werden und für jede Zusammensetzung der MLP berechnet wird.

Die Beispiele wurden nicht Eins-zu-Eins übernommen, sondern wurden so angepasst, dass sie dem Zweck der vorliegenden Arbeit dienen.

#### **4.1 Forcierung durch Veränderung des AZM/Einsatz von mehr Personal**

In diesen Beispielen erfolgte die Ermittlung des MLP mit Hilfe der K-Blätter. Dafür wurden der

- „KOLLEKTIVVERTRAG FÜR BAUINDUSTRIE UND BAUGEWERBE“, Stand Mai 2010 und
- die diesem beigelegte „Lohntafel, Stand Mai 2011“ sowie
- die von der „WKO - Wirtschaftskammer Österreich-Geschäftsstelle Bau“ veröffentlichte Tabelle für die Lohnnebenkosten, Stand Mai 2011

in Betracht gezogen.<sup>42</sup>

Zur Vereinfachung der Betrachtung der verschiedenen Fälle wurde angenommen, dass alle Randbedingungen wie:

- Erschwernisse,
- Gesamtzuschlag,
- überkollektivvertragliche Mehrlöhne und Mehrleistungen,
- andere Lohngebundene Kosten, u.ä.

unverändert bleiben.

---

<sup>42</sup> Vgl. „KV für Bauindustrie und Baugewerbe–Lohntafel ab 01.05.2011“ und „WKO - Wirtschaftskammer Österreich-Geschäftsstelle Bau“ - Tabelle für die Lohnnebenkosten, Stand Mai 2011.

Der MLP wurde in Beispiel 1 für eine Mannschaft bestehend aus 20 Mann und eine wöchentliche Arbeitszeit von 50 h (AZM: Mehrarbeit und Überstunden)<sup>43</sup> gerechnet.

Für den Gesamtzuschlag auf die Kosten wurde ein Wert von 13,50% angesetzt, der sich in:

Geschäftsgemeinkosten 8%,

Bauzinsen 1,5%,

Wagnis 2% und

Gewinn 2%

gliedert.

### Mannschaftszusammensetzung

Die Hauptzusammensetzung der Arbeitspartie für Beispiel 1) (Ausgangssituation) ist in der folgenden Tabelle angeführt,

		Anzahl	Stundenlohn (€)
I	Hilfspolier	1	13,54
IIa	Facharbeiter	2	13,18
IIIa	Angelernte Bauarbeiter	5	11,99
IVb	Bauhilfsarbeiter	7	10,21
V	Sonstiges Hilfspersonal	3	9,37
VIb	Lehrlinge	2	7,20

Tabelle 4.1 Verteilung des produktiven Personals in der Arbeitspartie

Als unproduktives Personal wurde das in der nächsten Tabelle angeführte Personal herangezogen,

	Anzahl	Stundenlohn (€)
Hilfspolier	1	13,54
Lehrling	2	7,20

Tabelle 4.2 Verteilung des unproduktiven Personals in der Arbeitspartie

Alle Löhne beruhen sich auf der KV-Lohntafel, Stand Mai 2011. Als überkollektivvertraglicher Mehrlohn werden 5% angesetzt.

<sup>43</sup> Maximale zulässige wöchentliche Arbeitszeit (5 Tage pro Woche je 10h)

### Aufzahlung für Erschwernisse

Die auf der Baustelle auftretenden Erschwernisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt,

Erschwernisse	Prozentsatz der Zeit	Prozentsatz des Arbeiterstandes
Hitzearbeiten	15%	20%
Hohe Arbeiten	20%	15%
Höhenzulage	100%	100%
Trockenbohrungen	10%	15%

Tabelle 4.3 Erschwernisse auf der Baustelle

### Dienstreisevergütung

Für die Berechnung des Taggeldes, des Übernachtungsgeldes und der Fahrtkostenvergütung wurde angenommen, dass der Baustellenort innerhalb 100 km vom Wohnort liegt und dass der Arbeitgeber den Arbeitnehmern einen Baustellenbus zur Verfügung stellt.

Als überkollektivvertragliche Mehrleistung werden für das Taggeld 6,5% angenommen.

Für den Zuschlag für das unproduktive Personal wird ein Wert von 20% angesetzt.

### Andere lohnggebundene Kosten

Die anderen lohnggebundenen Kosten betragen 12,50% und gliedern sich wie folgt:

Kommunalabgabe	3,00%
Haftpflichtversicherung	2,00%
Kleingerät und Kleingerüst	5,00%
Nebenstoffe	1,50%
Sonstige allgemeine Nebenkosten	1,00%
<b>Summe</b>	<b>12,50%</b>

Tabelle 4.4 Die Gliederung der anderen lohnggebundenen Kosten

Basierend auf den vorherigen Hauptannahmen wurden die folgenden zwei Beispiele berechnet:

#### 4.1.1 Beispiel 1 – Veränderung der Arbeitszeitmodelle für eine ausgewählte Mannschaftszusammensetzung<sup>44</sup>

In diesem Szenario werden unterschiedliche Arbeitszeiten für eine gewisse Arbeitspartie angesetzt und deren Auswirkung auf die Ermittlung des MLP betrachtet. Infolge der Arbeitszeitveränderung wird sich die Bauzeit auch verändern.

Die ausgewählte Personalstärke ist die ursprünglich als Hauptannahme aus 20 Mann zusammengesetzte Arbeitspartie.

Als unproduktives Personal werden ebenso 1 Hilfspolier und 2 Lehrlinge herangezogen.

Bei gleichbleibenden Gesamtlohnstunden und bei jeder betrachteten Arbeitszeit ergibt sich eine andere Bauzeit.

Für die Ausgangssituation können die Gesamtlohnstunden wie folgt berechnet werden:

Arbeitskräfte = 20 Mann

Arbeitszeit = 50h/Woche

Bauzeit = 6 Monate

Gesamtlohnstunden = (20 Mann) x (50 h/Wo) x (6 Mo x 4,33)

Daraus ergibt sich eine Lohnstundensumme von **25980 Std.**

Die Dauer der Bauzeit in Tagen kann durch die Division der Gesamtlohnstunden durch die Anzahl der Arbeitskräfte (AK) und die tägliche Arbeitszeit (AZ) ermittelt werden:

$Z \text{ (Tage)} = (\text{Gesamtlohnstunden}) / (\text{Anzahl der AK} \times \text{tägliche AZ})$

$Z \text{ (Tage)} = 25980 \text{ Std.} / (20 \text{ Mann} \times \text{AZ h/Tag})$

Wobei,

Z = Die Dauer in Tagen

AK = Anzahl der Arbeitskräfte

AZ = Die tägliche Arbeitszeit

---

<sup>44</sup> Vgl. OKEIL, Z.: Darstellung der Auswirkungen verschiedener Parteizusammensetzungen auf die Ermittlung des Mittellohnes. Masterprojekt. S. 29

In der nächsten Tabelle sind die unterschiedlichen AZ mit den jeweiligen Bauzeiten und MLP abgebildet:

Fall	Arbeitszeit pro Woche	Dauer (Tag)	Dauer (Monate)	MLP (€)
A	39	167	7,70	36,03
B	40	162	7,50	36,34
C	45	144	6,70	37,68
D	50	130	6,00	39,51

Tabelle 4.5 Ermittlung der Bauzeit bei verschiedenen Arbeitszeiten

Die Ergebnisse für jeden betrachteten Fall und die entsprechenden MLP bzw. die Dauer der Bauzeit sind in Abbildung 4.1 dargestellt:

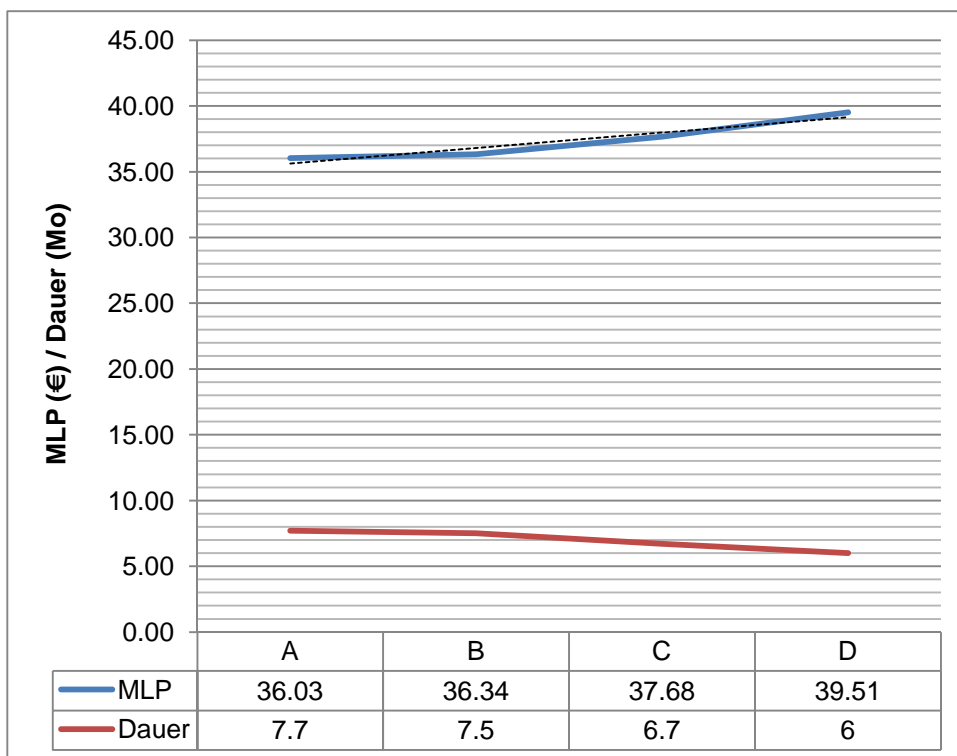


Abbildung 4.1 Veränderung des MLP und die Dauer für die Fälle „A“ bis „D“

Auf Abbildung 4.1 ist zu erkennen, dass der MLP und die Gesamtlohnkosten mit der Verkürzung der Bauzeit steigen. Damit ergibt sich im Hinblick auf die Bauzeit und die Kosten, dass eine Verkürzung der Baudauer wirtschaftlich nicht immer vorteilhaft sein muss. Es sind jedoch auf einer Baustelle auch andere Randbedingungen zu berücksichtigen (z. B. Baustellengemeinkosten bzw. zeitgebundene Kosten).

Aus den Ergebnissen resultiert eine Erhöhung des MLP von 3,48 €/h (9,70 %) bzw. von 36,03 €/h (Fall A) auf 39,51 €/h (Fall D) bei einer Bauzeitverkürzung von 1,70 Monaten (22%).

Fall	MLP (€)	Dauer (Monate)	Gesamtlohnkosten (€)
Fall A	36,03	7,70	936.059,00
Fall B	36,34	7,50	944.113,00
Fall C	37,68	6,70	978.926,00
Fall D	39,51	6,00	1.026.469,80

Tabelle 4.6 der MLP und die entsprechenden Gesamtlohnkosten

Die Gründe dieser Erhöhungen sind hauptsächlich die Aufzahlungen für die Mehrarbeit und Überstunden sowie die Steigung des Taggeldes aufgrund der Veränderung der täglichen AZ, wie in den jeweiligen K-Blättern „H2A-Neu“ und „H2B-Neu“ erkennbar ist (Abb.4.2 bis 4.9).

Was die Gesamtlohnkosten angeht, kann also eine Verkürzung der Bauzeit nachteilig sein. Der Bauausführende muss genau wissen, welche Randbedingungen und Forcierungsmaßnahmen zu beachten sind.

Um dieses Beispiel besser zu interpretieren und ein besseres Verständnis dafür zu bekommen, sollte es der Praxis angenähert werden:

Wenn Bauablaufstörungen auf einer Baustelle auftreten und zu einer Terminverschiebung bzw. einer Verzögerung bei der Ausführung einer Tätigkeit führen, wird seitens des Bauausführenden auf Forcierungsmaßnahmen zurückgegriffen. Die Forcierungsmaßnahme in diesem Beispiel ist die Anordnung von verlängerter AZ; im Fall „B“ 8 h/Tag; im Fall „C“ 9 h/Tag und im Fall „D“ 10 h/Tag.

Diese Lösung mag das Problem gelöst bzw. die Verzögerung aufgeholt zu haben, sie hat jedoch eine Auswirkung auf die Personalkosten und hat zu einer Gesamtlohnkostenerhöhung von ca.10% geführt. Fraglich ist, ob die Kostenerhöhung vom Bauausführenden akzeptabel ist.

Ein entscheidender Punkt sind allerdings die zeitgebundenen Kosten bzw. die Baustellengemeinkosten (BGK), da sie mit einer Verkürzung der Bauzeit sinken und zu einer Einsparung führen.

Es ist daher die Aufgabe des Bauausführenden die Auswirkungen der Bauzeitverkürzung im Gesamten auszuwerten (erreichte Ersparnisse gegenüber verursachten Kostenerhöhungen), um die passende Entscheidung zu treffen.

AUFZAHLUNGEN FÜR MEHRARBEIT		HILFSBLATT H2A NEU			
AUFZAHLUNGEN FÜR ERSCHWERNISSE		TU Graz			
Baustelle: Sterngebäude		Datum: 25-Nov-11		Summe % 1(2)x3x4	
Aufzahlung für Mehrarbeit	Anzahl der Arb.-Std.	Anzahl der Verr.-Std.	% Aufzahlg.	Faktor	% je Arb.-Std
	1	2	3	4	5
	6				
A	Normalarbeitszeit/*	39	xxxxxxx		
B1	Überstunden/*		xxxxxxx	1.3	0.00
B2	Überstunden/*		xxxxxxx		
C1	Aufzahlung/* für Gutsstunden		xxxxxxx		
C2	Aufzahlung/* für		xxxxxxx		
C3	Aufzahlung/* für		xxxxxxx		
D	Mehrarbeit		50	1.3	0.00
E	Summe Aufzahlung für Mehrarbeit in %	39			0.00
K3 Zeile E					
Aufzahlung für Erschwernisse		% der Zeit	% des Arbeiterstandes	% des KV Lohnes	7x8x9 100x100
		7	8	9	10
F	Hitzarbeiten	15	20	10	0.3
G	Hohe Arbeiten	20	15	15	0.45
H	Höhenzulage	100	100	14	13.179
I	Trockenbohrungen	10	15	10	0.15
J	Summe Aufzahlung für Erschwernisse in %	Summe F10 bis I10			14.08
					K3 Zeile F

Abbildung 4.2 Blatt „H2A Neu“ für den Fall „A“ – Bsp.1






AUFZAHLUNGEN FÜR MEHRARBEIT		HILFSBLATT H2A NEU				
AUFZAHLUNGEN FÜR ERSCHWERNISSE		ent 				
Baustelle:	Sternengebäude	Datum:		25-Nov-11		
Aufzahlung für Mehrarbeit	Anzahl der Arb.-Std.	Anzahl der Verr.-Std.	% Aufzahlg.	Faktor	Summe % 1(2)x3x4	% je Arb.-Std
	1	2	3	4	5	6
A	Normalarbeitszeit/*	39	xxxxxxx			
B1	Überstunden/*		xxxxxxx	50	1.3	0.00
B2	Überstunden/*		xxxxxxx			
C1	Aufzahlung/* für Gutstunden	xxxxxxx				
C2	Aufzahlung/* für	xxxxxxx				
C3	Aufzahlung/* für	xxxxxxx				
D	Mehrarbeit	1		50	1.3	65.00
E	Summe Aufzahlung für Mehrarbeit in %	40				65.00
						1.63
						K3 Zeile E
Aufzahlung für Erschwerisse	% der Zeit	% des Arbeiterstandes	% des KV Lohnes	$\frac{7x8x9}{100x100}$		
	7	8	9	10		
F	Hilfzarbeiten	15	20	10	0.3	
G	Hohe Arbeiten	20	15	15	0.45	
H	Höhenzulage	100	100	14	13.179	
I	Trockenbohrungen	10	15	10	0.15	
J	Summe Aufzahlung für Erschw ernisse in %	Summe F10 bis I10				14.08
						K3 Zeile F

Abbildung 4.4 Blatt „H2A Neu“ für den Fall „B“ – Bsp.1



AUFZAHLUNGEN FÜR MEHRARBEIT						HILFSBLATT H2A NEU									
AUFZAHLUNGEN FÜR ERSCHWERNISSE						ent TU Graz									
Baustelle: Sterngebäude						Datum: 25-Nov-11									
Aufzahlung für Mehrarbeit						Anzahl der Arb.-Std.		Anzahl der Verr.-Std.		% Aufzahlg.		Summe % 1(2)x3x4		% je Arb.-Std	
						1	2	3	4	5	6				
A	Normalarbeitszeit/*	39	xxxxxxxxxxxxxxxx	50											
B1	Überstunden/*	5	xxxxxxxxxxxxxxxx	50	1.3	325.00									
B2	Überstunden/*		xxxxxxxxxxxxxxxx												
C1	Aufzahlung/* für Gutstunden	xxxxxxx													
C2	Aufzahlung/* für	xxxxxxx													
C3	Aufzahlung/* für	xxxxxxx													
D	Mehrarbeit	1		50	1.3	65.00									
E	Summe Aufzahlung für Mehrarbeit in %	45				390.00									8.67
K3 Zeile E															
Aufzahlung für Erschwernisse						% der Zeit		% des Arbeitertandes		% des KV Lohnes		7x8x9 100x100			
						7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
F	Hilzearbeiten	15		20		0.3									
G	Hohe Arbeiten	20		15		0.45									
H	Höhenzulage	100		100		13.179									
I	Trockenbohrungen	10		15		0.15									
J	Summe Aufzahlung für Erschwernisse in %	Summe F10 bis I10													
14.08															
K3 Zeile F															

Abbildung 4.6 Blatt „H2A Neu“ für den Fall „C“ – Bsp.1


HILFSBLATT 2B NEU														
														
Datum: 25-Nov-11 Baustelle: Steingebäude														
<b>Anmerkung:</b> * ..... Bezugsdauer einzutragen (z.B.: Woche, Dekade)														
Baudauer gesamt:		[Mo]	[Di]	[Mi]	[Do]	[Fr]	[Sa]	[So]	Anzahl Tage Taggeld groß [t/Woche]	Anzahl Tage Taggeld mittel [t/Woche]	Anzahl Tage Taggeld klein [t/Woche]	[Dek]		
AZM: Lange Woche		6.7							202	14	14			
AZM: Kurze Woche		6.7							202	14				
AZM: Restliche Zeit														
AZM: 39h + 1h MA		6.7							202	14				
AZM: Dekade														
Tägliche Arbeitszeit [h]		Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Summe/** [h]					
verwendetes AZM:									0					
Lange Woche									0					
Kurze Woche									0					
Restliche Zeit									0					
39h + 1h MA		9	9	9	9	9	X	X	45	5				
Dekade									0					
SUMME:									0	0	0	145		
Σ Dauer [*] * Anzahl Tage Taggeld [t/*] = Anzahl Tage mit Anspruch [t]														
Dienstreisevergütungen		% d. Belegschaft v. prod. Arb.		Anzahl der Arbeitstage mit Anspruch [t]		Anz.d.Arbeits-tage mit Anspruch [t/*]		Ausfallzeit [%]		Tatsächlicher Anspruch (14-15) [t/*]		Betrag/*		
				[t]		[t/*]		[%]		[t/*]		[€/*]		
				tats. Betrag		itt.KV						nicht abgabepf [€/*]		
M	Taggeld groß	0	0	0.00	26.40	0.00	0.00	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
N	Taggeld mittel	0	0	16.00	15.03	0.00	0.00	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
O	Taggeld klein	100	0	10.05	9.43	144.52	5.00	10.00	10.00	4.50	4.50	2.79	42.44	
P	Übernachtungsgeld	0	0	0.00	11.45	202.32	7.00	8.00	8.00	6.44	6.44	0.00	0.00	
Q	Fahrtkostenvergütung													
R	Heimfahrten	0	0	15.00			4	4	4				0.00	
S	Heimfahrten													
T	An- und Rückreise	0	0	20.00			29	29	29				0.00	
U														
V	Summe M17 bis U17 bis U16													
W	Zuschlag für unproduktives Personal													
X	Summe V17 + W17, V18 + W18													
Y	SUMME SONDERERSTATTUNGEN JE MITTELLOHNSTUNDE X17:E.1; X18:E.1													
											je *	2.79	42.44	
											% v. V	0.56	8.49	
											je *	3.35	50.92	
											je Std.	0.07	1.13	
											K3 Zeile G		K3 Zeile I	

Abbildung 4.7 Blatt „H2B Neu“ für den Fall „C“ – Bsp.1

AUFZAHLUNGEN FÜR MEHRARBEIT		HILFSBLATT H2A NEU			
AUFZAHLUNGEN FÜR ERSCHWERNISSE		ent TU Graz			
Baustelle: Sternegebäude		Datum: 25-Nov-11			
Aufzahlung für Mehrarbeit	Anzahl der Arb.-Std.	Anzahl der Verr.-Std.	% Aufzählg.	Faktor	Summe % 1(2)x3x4
	1	2	3	4	5
A Normalarbeitszeit/*	39	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			
B1 Überstunden/*	10	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	50	1.3	650.00
B2 Überstunden/*		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			
C1 Aufzahlung/* für Gutstunden	xxxxxxxxxx				
C2 Aufzahlung/* für	xxxxxxxxxx				
C3 Aufzahlung/* für	xxxxxxxxxx				
D Mehrarbeit	1		50	1.3	65.00
E Summe Aufzahlung für Mehrarbeit in %	50				715.00
					14.30
					K3 Zeile E
Aufzahlung für Erschwernisse	% der Zeit	% des Arbeiterstandes	% des KV Lohnes	7x8x9 100x100	
	7	8	9	10	
F Hitzearbeiten	15	20	10	0.3	
G Hohe Arbeiten	20	15	15	0.45	
H Höhenzulage	100	100	14	13.179	
I Trockenbohrungen	10	15	10	0.15	
J Summe Aufzahlung für Erschwernisse in %	Summe F10 bis I10				14.08
					K3 Zeile F

Abbildung 4.8 Blatt „H2A Neu“ für den Fall „D“ – Bsp.1

HILFSBLATT 2B NEU																				
Baudauer gesamt:										[Mo]	[We]	[Sa]	[So]	[DeK]						
AZM: Lange Woche										6	26	182	13	13						
AZM: Kurze Woche										6	26	182	13	13						
AZM: Restliche Zeit										6	26	182	13	13						
AZM: 39h + 1h MA										6	26	182	13	13						
AZM: Dekade										6	26	182	13	13						
Tägliche Arbeitszeit [h]										Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	Su	Summe** [h]	Anzahl Tage Taggeld groß [t/Woche]	Anzahl Tage Taggeld mittel [t/Woche]	Anzahl Tage Taggeld klein [t/Woche]
verwendetes AZM:																	0			
Lange Woche																	0			
Kurze Woche																	0			
Restliche Zeit																	0			
39h + 1h MA										10	10	10	10	10	X	X	50	5		
Dekade																	0			
SUMME:																	0	130	130	0
Σ Dauer [*] * Anzahl Tage Taggeld [t/*] = Anzahl Tage mit Anspruch [t]																	0	130	130	0
Dienstreisevergütungen																				
	% d. Belegschaft v. prod. Arb.	Anzahl der Arbeitstage mit Anspruch [t]	Betrag Währung [.....€.....]		Anz.d.Arbeitstage mit Anspruch* [t/*]	Ausfallzeit [%]	Tatsächlicher Anspruch (14-15) [t/*]		Betrag*											
			lt.KV	lt.KV			abgabepfl. [€/*]	nicht abgabepfl. [€/*]												
M	0	11	0.00	26.40	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17	18								
N	100	100	16.00	15.03	130.00	10.00	4.50	4.37	67.64	0.00	0.00	0.00								
O	0	0	0.00	9.43	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
P	0	0	0.00	11.45	182.00	8.00	6.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
Q																				
R	0	0	15.00		4	4			0.00	0.00										
S					Je Fahrt: alle	4														
T	0	0	20.00		26	26			0.00	0.00										
U					Je Fahrt: alle	26														
V					je *				4.37	67.64										
W					je *				0.87	13.53										
X					je *				5.24	81.16										
Y					je Std.				0.10	1.62										
SUMME SONDERERSTATTUNGEN JE MITTELLOHNSSTUNDE X17:E1; X18:E1																	K3 Zeile G	K3 Zeile I		

Abbildung 4.9 Blatt „H2B Neu“ für den Fall „D“ – Bsp.1

#### 4.1.2 Beispiel 2 - Veränderung der Gesamtanzahl des produktiven Personals bei gleichbleibenden erbrachten Gesamtlohnstunden<sup>45</sup>

In diesem zweiten Beispiel wird der Einfluss verschiedener Mannschaftszusammensetzungen auf die Ermittlung des MLP bei gleichbleibenden Gesamtlohnstunden untersucht.

Ausgehend von der ursprünglichen Partiezusammensetzung, in der eine Arbeitspartie von 20 Mann mit einer wöchentlichen Arbeitszeit von 50 h für sechs Monate herangezogen wurde, werden die Gesamtlohnstunden berechnet. Danach werden sechs verschiedene Mannschaftszusammensetzungen berücksichtigt, unter der Bedingung, dass jede Zusammensetzung die gleichen Gesamtlohnstunden erbringt. Dies wird zu einer Verkürzung der Dauer der Bauzeit führen und außerdem ergibt sich eine Veränderung des Verhältnisses vom unproduktiven zum produktiven Personal.

AK = 20 Mann

AZ = 50 h/Woche

Bauzeit = 6 Monate

Gesamtlohnstunden = (20 Mann) x (50 h/Wo) x (6 Mo x 4,33)

Die Gesamtlohnstunden für die Ausgangssituation betragen wie vorher berechnet **25980 Std.**

Für jeden der sechs Fälle wird eine unterschiedliche Gesamtanzahl von Personal angesetzt und zudem eine andere Verteilung der Arbeitergruppen innerhalb der Arbeitskolonne. Somit werden die Auswirkungen beider Kriterien (Gesamtanzahl und Arbeitergruppe) berücksichtigt. Für jeden Fall werden die entsprechenden MLP und die Bauzeit ermittelt.

Die Dauer der Bauzeit kann durch die Division der Gesamtlohnstunden durch die Anzahl der AK und die tägliche AZ ermittelt werden:

$$Z \text{ (Tage)} = (\text{Gesamtlohnstunden}) / (\text{Anzahl der AK} \times \text{tägliche AZ})$$

Daraus ergibt sich die Dauer (Z) in Abhängigkeit von der Anzahl des herangezogenen Personals,

$$Z \text{ (Tage)} = 25980 \text{ Std.} / (N \times 10 \text{ h/Tag})$$

---

<sup>45</sup> Vgl. OKEIL, Z.: Darstellung der Auswirkungen verschiedener Partiezusammensetzungen auf die Ermittlung des Mittellohnes. Masterprojekt. S. 17



Wobei,

Z = Die Dauer in Tagen

N = Die Anzahl des in der Funktion anzusetzenden Personals

Als unproduktives Personal werden 1 Hilfspolier und 2 Lehrlinge in allen Fällen berücksichtigt.

In der folgenden Tabelle werden die Anzahl des Personals, das Verhältnis „Unproduktiv/Produktiv“ sowie die entsprechende erforderliche Bauzeit für die verschiedenen Fälle ermittelt:

Fall	Anzahl der AK		Dauer (Tage)	Dauer (Monate)	Verhältnis Unproduktiv/Produktiv
A	N1	10	260	12	30%
B	N2	15	173	8	20%
C	N3	20	130	6	15%
D	N4	25	104	4,80	12%
E	N5	30	87	4	10%
F	N6	35	74	3,40	8,6%

Tabelle 4.7 Ermittlung der Anzahl des produktiven Personals, des Verhältnisses „Unproduktiv/Produktiv“ und der Bauzeit

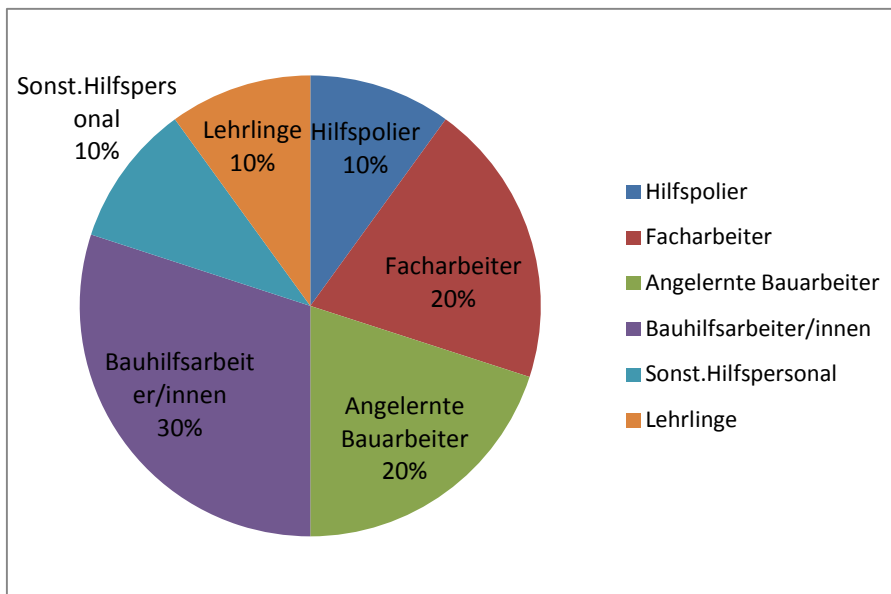


Abbildung 4.10 Verteilung des produktiven Personals für den Fall „A“ (N=10)

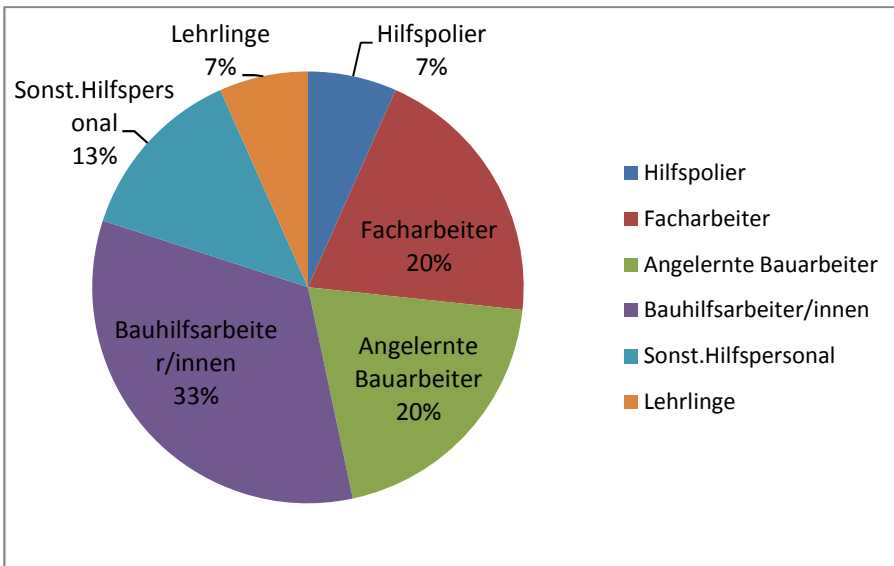


Abbildung 4.11 Verteilung des produktiven Personals für den Fall „B“ (N=15)

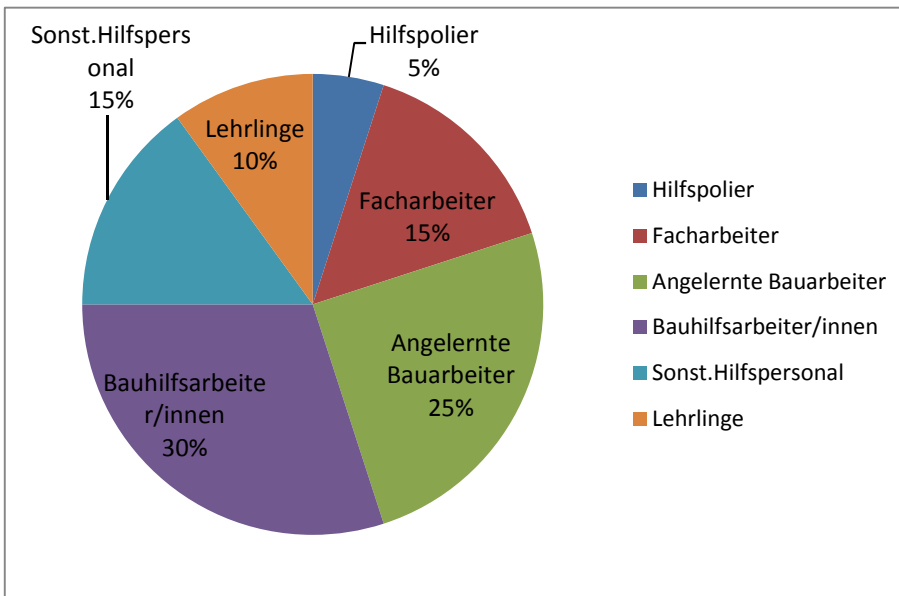


Abbildung 4.12 Verteilung des produktiven Personals für den Fall „C“ (N=20)

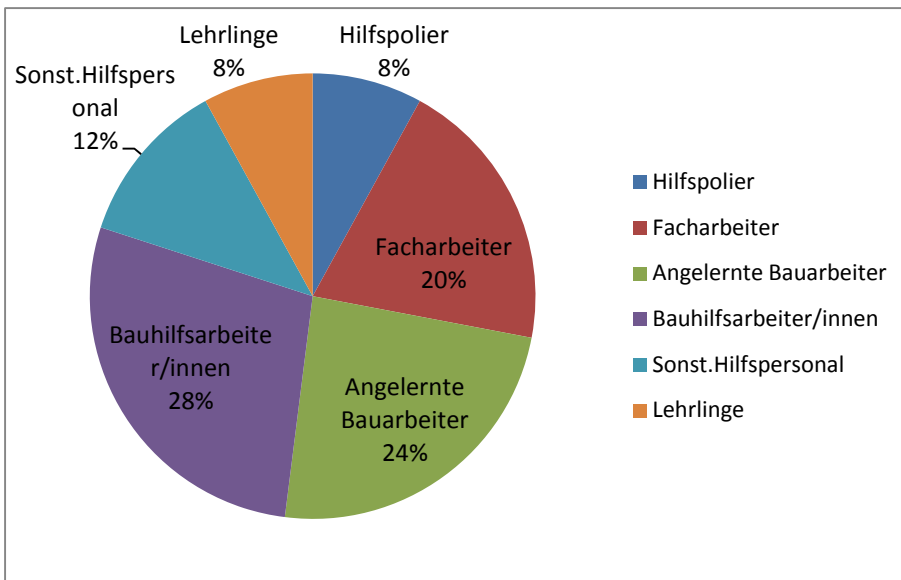


Abbildung 4.13 Verteilung des produktiven Personals für den Fall „D“ (N=25)

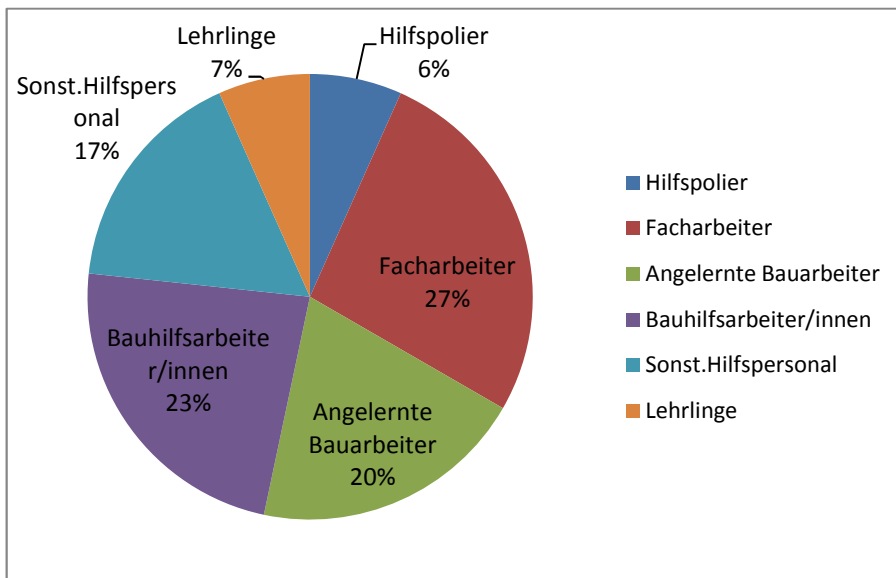


Abbildung 4.14 Verteilung des produktiven Personals für den Fall „E“ (N=30)

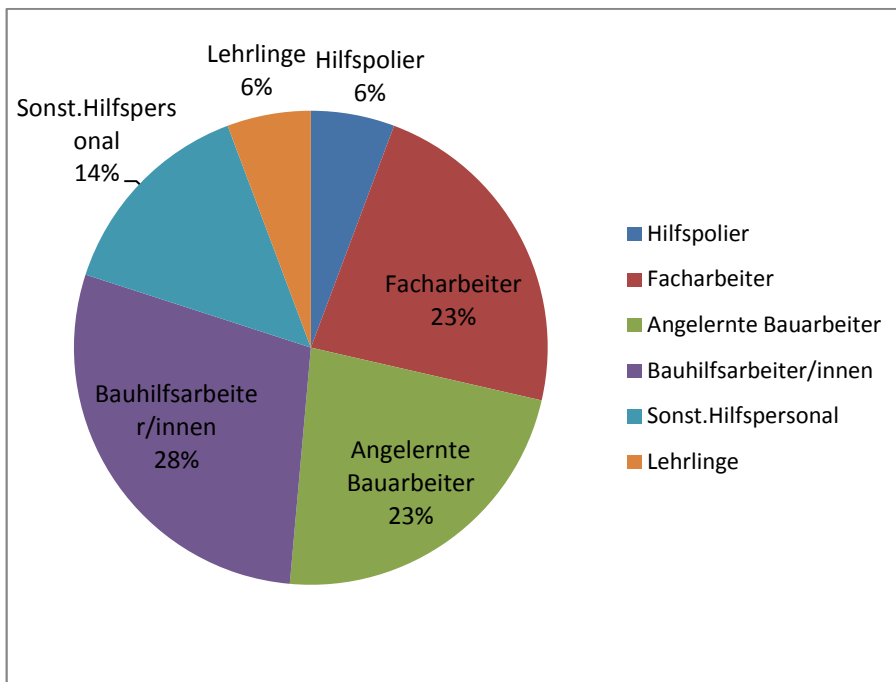


Abbildung 4.15 Verteilung des produktiven Personals für den Fall „F“ (N=35)

In der folgenden Tabelle ist der ermittelte MLP für jeden untersuchten Fall dargelegt:

Fall	Anzahl der AK	Verhältnis Unprod./ Prod.	Dauer (Monate)	MLP (€)
A	10	30%	12	44,65
B	15	20%	8	41,91
C	20	15%	6	39,94
D	25	12%	4,80	40,06
E	30	10%	4	39,77
F	35	8%	3,40	39,27

Tabelle 4.8 Anzahl der AK und die entsprechenden Bauzeit und MLP

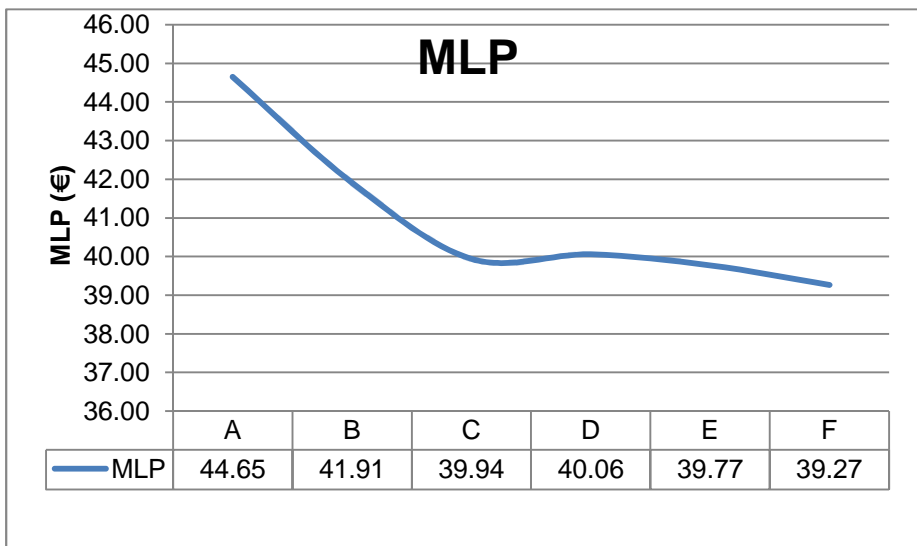


Abbildung 4.16 Veränderung des MLP für die Fälle „A“ bis „F“

Aus der Darstellung der Ergebnisse ist ersichtlich, dass trotz der zunehmenden Anzahl des herangezogenen Personals, welches die Verkürzung der Bauzeit bewirkt hat, der MLP wesentlich geringer wird.

Ein wesentlicher Grund dafür ist die Umlage des Lohnes des unproduktiven Personals auf den KV-Lohn.

Als klares Beispiel können die Fälle A und F berücksichtigt werden. Im Fall A (N = 10 Mann) war der kollektivvertragliche Mittellohn 11,11 €/h und die Umlage des unproduktiven Personals 2,79 €/h und im Fall F (N = 35 Mann) ist der kollektivvertragliche Mittellohn um nur 0,08 €/h auf 11,19 €/h gestiegen. Demgegenüber ist die Umlage des unproduktiven Personals auf 0,80 €/h gesunken, was eine Differenz von 1,99 € bedeutet (Abb. 4.17 und 4.18).

Es kann daher festgestellt werden, dass die Änderung des Verhältnisses „Unproduktiv/Produktiv“ eine wesentlich größere Auswirkung auf den MLP besitzt als die Erhöhung der Personalstärke bei gleichbleibendem Verhältnis „Unproduktiv/Produktiv“.

Aus Tabelle 4.8, in der das Verhältnis des unproduktiven Personals zum produktiven gezeigt wird, kann ebenfalls abgeleitet werden, dass sich der MLP ab einem Verhältnis von ca.12% kaum ändert. In den letzten drei Fällen, wie beispielsweise den Fällen D bis F, ist erkennbar, dass die Veränderung des MLP gegenüber der Veränderung in den ersten drei Fällen wesentlich geringer ist.

Das führt zur Überlegung, dass ab einer gewissen Personalanzahl der Arbeitspartie bzw. ab einem gewissen Verhältnis „Unproduktiv/Produktiv“

auf einer Baustelle mehr produktives Personal herangezogen werden könnte, ohne dass dies eine große Auswirkung auf die Personalkosten hätte. Für den Bauausführenden bedeutet dies bei der Umsetzung von Forcierungsmaßnahmen, dass eine Tätigkeit auf der Baustelle schneller ausgeführt werden bzw. eine Verzögerung aufgeholt werden könnte, ohne zusätzliche Personalkosten zu verursachen, solange die Gesamtlohnstunden unverändert bleiben. Dabei ist jedoch auf den Mindestarbeitsplatzbedarf für die Arbeiter zu achten (Punkt 2.1.1).

Ein solches Ergebnis könnte eine gute Lösung bei Forcierung (Crashing) sein, wenn es dem Bauausführenden gelingt, die Baudauer zu verkürzen, ohne die Lohnkosten zu erhöhen oder sogar zu reduzieren, wie es in diesem Beispiel der Fall ist.

Während im ersten Beispiel die Bauzeitverkürzung aufgrund der Arbeitszeitverlängerung und der Steigung des Taggeldes zu einer Erhöhung des MLP führte, ist der MLP im Beispiel 2) aufgrund der Umlage des Lohnes des unproduktiven Personals auf den KV-Lohn und des Verhältnisses „Unproduktiv/Produktiv“ gesunken.

Aus den zwei vorigen Beispielen lässt sich also schlussfolgern, dass es manchmal wirksamer und nützlicher ist, mehr Personal heranzuziehen als verlängerte Arbeitszeiten anzuordnen. Der Bauausführende muss deswegen großen Wert auf die Auswahl der anzuwendenden Forcierungsmaßnahmen legen.

	KV-Gruppe 1	Bezeichnung 2	% 3	Anzahl 4	je Std. 5	Betrag 6	% von KV-Lohn 7	je Std. 8	Betrag 9
1 I		Hilfspolier	10.00	1.00	13.54	13.54	5	0.68	0.68
2 IIa		Facharbeiter	20.00	2.00	13.18	26.36	5	0.66	1.32
3 IIIa		Angelernte Bauarbeiter	20.00	2.00	11.99	23.98	5	0.6	1.20
4 IVb		Bauhilfsarbeiter/innen	30.00	3.00	10.21	30.63	5	0.51	1.53
5 V		Sonst.Hilfspersonal	10.00	1.00	9.37	9.37	5	0.47	0.47
6 VIb		Lehrlinge	10.00	1.00	7.20	7.2	5	0.36	0.36
A	Lohnsumme produktives Personal			10.00	XXXXXX	111.08	XXXX	XXXX	5.55
	unproduktives Personal	Hilfspolier	XX	1	13.54	13.54	5	0.68	0.68
		Lehrling	XX	2	7.20	14.4		0	
B	Lohnsumme unproduktives Personal					27.94			0.677
C	Lohnsumme einschl. unproduktives Personal					139.02			6.23
	Kollektivvertraglicher Mittellohn					A6:A4	K 3 Zeile A		11.11
	Umlage unproduktives Personal					B6:A4	K 3 Zeile B		2.79
	Überkollektivvertragliche Mehröhne					C9:A4	K 3 Zeile D		0.62

Abbildung 4.17 Blatt „H1 Neu“ für den Fall „A“

KALKULIERTE MANNSCHAFT		Sterngebäude		institut für baubetrieb + bauwirtschaft		TUG		HILFSBLATT 1									
								Datum	25-Nov-11								
Arbeitnehmer				KV-Lohn		Überkollektivvertraglicher		Mehrlohn									
KV-Gruppe	1	Bezeichnung	2	%	3	Anzahl	4	je Std.	5	Betrag	6	% von KV-Lohn	7	je Std.	8	Betrag	9
1 I		Hilfspolier		5.71		2.00		13.54		27.08		5		0.68		1.35	
2 IIa		Facharbeiter		22.86		8.00		13.18		105.4		5		0.66		5.27	
3 IIIa		Angelernte Bauarbeiter		22.86		8.00		11.99		95.92		5		0.6		4.80	
4 IVb		Bauhilfsarbeiter/innen		28.57		10.00		10.21		102.1		5		0.51		5.11	
5 V		Sonst.Hilfspersonal		14.29		5.00		9.37		46.85		5		0.47		2.34	
6 VIb		Lehrlinge		5.71		2.00		7.20		14.4		5		0.36		0.72	
A	Lohnsumme produktives Personal					35.00		XXXXXX		391.79		XXXXX		XXXXX		19.59	
	unproduktives Personal	Hilfspolier		XX		1		13.54		13.54		5		0.68		0.68	
		Lehrling		XX		2		7.20		14.4				0			
B	Lohnsumme unproduktives Personal									27.94						0.677	
C	Lohnsumme einschl. unproduktives Personal									419.73						20.27	
Kollektivvertraglicher Mittellohn										A6:A4		K 3 Zeile A				11.19	
Umlage unproduktives Personal										B6:A4		K 3 Zeile B				0.80	
Überkollektivvertragliche Mehrlöhne										C9:A4		K 3 Zeile D				0.58	

Abbildung 4.18 Blatt „H1 Neu“ für den Fall „F“



## 4.2 Forcierung im Fall des Einsatzes von mehr Baugeräten

Bei den Geräten kann behauptet werden, dass je mehr Geräte zum Einsatz kommen desto höher werden die Kosten sein. Es ist eher unwahrscheinlich, dass die Kosten durch den Einsatz von mehr Geräten sinken, wie es z. B. beim MLP bzw. bei den Personalkosten in Beispiel 2) (Pkt. 4.1.2) der Fall war.

Die Ermittlung der Gerätekosten erfolgt mithilfe der entsprechenden K-Blätter. Diese beruhen auf den tatsächlichen Kosten der Geräte, die entweder aus dem ÖBGL (Österreichische Baugeräteliste) entnommen werden oder vom tatsächlichen Kaufpreis angesetzt werden. Der Lohnanteil bei der Berechnung der Gerätekosten spielt keine entscheidende Rolle bei den endgültigen Gerätekosten, da i.d.R der Lohnanteil ca. 30% bis 50% der gesamten Gerätekosten beträgt. Der Großteil der Gerätekosten setzt sich aus den Geräte- bzw. Stoffkosten zusammen.

Als Beispiel wird die Gerätekostenermittlung im Rahmen der Übungsarbeiten der Lehrveranstaltung „Bauwirtschaftslehre“ für das Wintersemester 2010 herangezogen, in denen die Gerätekosten für einen Hydraulikbagger und einen Radlader zu ermitteln waren. Die Berechnungen und die jeweiligen K-Blätter sind in Abb. 4.19 und 4.20 zu sehen.

Wie in den Abbildungen zu erkennen ist, spielen die Lohnkosten keine maßgebende Rolle in der Bestimmung der Gerätekosten. Bei der Kostenermittlung des Hydraulikbaggers z. B. (Abb. 4.19) beträgt der Lohnanteil 48,59 €/h und der Geräte- und Stoffanteil 126,91 €/h, was bedeutet, dass der Lohnanteil 27,68% der gesamten Gerätekosten darstellt. Im Fall des Radladers (Abb. 4.20) beträgt der Lohnanteil 44,24 €/h und die Gesamtkosten 85,16 €/h, was ca. 51,9% der Kosten darstellt. Beim Einsatz von mehreren Geräten, würden diese Kosten linear steigen.

Dies führt zur Erkenntnis, dass bei der Umsetzung von Forcierungsmaßnahmen durch den Einsatz von zusätzlichen Geräten mit Zusatzkosten zu rechnen ist.

Es ist hier jedoch erwähnenswert, dass zur Vermeidung einer möglichen gegenseitigen Behinderung beim Geräteeinsatz, genauso wie beim Personaleinsatz, auf den Arbeitsplatzbedarf geachtet werden muss.


BAUGERÄTE-BETRIEBSKOSTEN				Institut für baubetrieb + bauwirtschaft 		Formblatt K6E				
Bau:		Bürogebäude "Hoch Drei"		Datum:		05-Dec-10	Seite			
Angebot Nr.:		1		Firma:		Baufirma	Preisbasis:		22-Dec-10	1
A	ÖBGL-Nr.:	D.1.00.0260*		Gerät:	Hydraulikbagger (Raupenfahrwerk) 260kW-TL3.8 cum					
	Nutzl.: Ln =	285		Masse:	52.68 to		mittl. NW:		480.200.00	
B										
						A+V		Reparatur		
Stk	ÖBGL - Nr	Bezeichnung	kW	Masse	Mittl.NW.	%	€	%	€	
1	D.1.00.0260*	Hydraulikbagger (RFW)	260	50.30	461,500.00	2.20	10,153.00	1.50	6,922.50	
1	D.1.60.3800	Tieföffel (3.8 m <sup>3</sup> )		2.38	18,700.00	3.00	561.00	1.50	280.50	
C	Summe :		260	52.68 to	480,200.0		10,714.0	3.0	7203.00	
D	GHP - Index		88.30%		424,016.6		9,460.5		6,360.2	
E	Abminderung A+V und REP		60.00%	40.00%			5,676.3		2,544.1	
	Aufteilung Reparatur nach Lohn / Stoff						50.00%	50.00%		
	Kosteneinteilung je Einheit					LohnStd	Lohn S	Stoff S	Gerät S	
F	Beistellkosten je Monat						1,272.0	1,272.0	5,676.3	
G	Beistellkosten je Stunde				186.2 h/mon		6.83	6.83	30.49	
H	Bedienung				incl. Wartung	1.10				
I	Betriebsstoffe				0.20 €/h	1.15		71.76		
J	Sonstige Kosten, Verschleißteile							0.70		
K	Mittelohnkosten				32 €/Std					
L	Gerätekosten je Stunde				Summe: F bis J	1.15	35.20	6.83	79.29	30.49
M	Gerätekosten je Verrechnungseinheit				285 LN		0.12	0.02	0.28	0.11
							GZ Lohn	GZ Stoff	GZ Gerät	
N	Werte aus K3 - Blatt						15.61%	15.61%	15.61%	
O	Gerätepreis je Stunde						40.69	7.90	91.67	35.25
P	Preis (Lohn + Sonstiges) je Stunde						48.59		126.91	
Q	Preis pro Stunde						175.51			
R	Preis pro Einheit						0.62			

Abbildung 4.19 Beispiel der Kostenermittlung eines Hydraulikbaggers


BAUGERÄTE-BETRIEBSKOSTEN			Institut für baubetrieb + bauwirtschaft 			Formblatt K6E				
Bau:	Bürogebäude "Hoch Drei"					Datum:	05-Dec-10	Seite		
Angebot Nr.:	1	Firma: Baufirma				Preisbasis:	22-Dec-10	1		
A	ÖBGL-Nr.:	D.3.10.0075*	Gerät:	Radlader - Schaufelinh.(1,60 m³)						
	Nutzl.: Ln =	112	Masse:	8.75 to	mittl. NW:	112,500.00				
B										
						A+V		Reparatur		
Stk	ÖBGL - Nr	Bezeichnung	kW	Masse	Mittl.NW.	%	€	%	€	
1	D.3.10.0075*	Radlader	75.00	8.75	112,500.00	3.20	3,600.00	2.70	3,037.50	
C			Summe :	75.00	8.75 to	112,500.0		3,600.0	2.7	3037.50
D			GHP - Index	94.10%		105,862.5		3,387.6		2,858.3
E			Abminderung A+V und REP	60.00%	40.00%			2,032.6		1,143.3
Aufteilung Reparatur nach Lohn / Stoff							50.00%	50.00%		
Kostenentwicklung je Einheit						LohnStd	Lohn S	Stoff S	Gerät S	
F			Bestellkosten je Monat				571.7	571.7	2,032.6	
G			Bestellkosten je Stunde	186.2	h/mon		3.07	3.07	10.92	
H			Bedienung		incl. Wartung	1.10				
I			Betriebsstoffe	0.20	€/t	1.15		20.70		
J			Sonstige Kosten, Verschleißteile					0.70		
K			Mittelohnkosten	32	€/Std					
L			Gerätekosten je Stunde	Summe: F bis J	1.15	35.20	3.07	24.47	10.92	
M			Gerätekosten je Verrechnungseinheit	112	LN	0.31	0.03	0.22	0.10	
							GZ Lohn	GZ Stoff	GZ Gerät	
N			Werte aus K3 - Blatt				15.61%	15.61%	15.61%	
O			Gerätepreis je Stunde			40.69	3.55	28.29	12.62	
P			Preis (Lohn + Sonstiges) je Stunde			44.24		40.91		
Q			Preis pro Stunde			85.16				
R			Preis pro Einheit			0.76				

Abbildung 4.20 Beispiel der Kostenermittlung eines Radladers

## 5 Auswirkung der Forcierung auf den Bauablauf

Aus baubetrieblicher Sicht hat Forcierung ebenso viele Auswirkungen auf den Bauablauf. Obwohl sie theoretisch in erster Linie Zusatzkosten bewirkt und i.d.R. keinen Einfluss auf den Bauablauf bzw. auf die Reihenfolge der Tätigkeiten hat, könnte es doch in der Praxis zu negativen Auswirkungen – auch indirekten - kommen, die zu Änderungen des Bauablaufs bzw. Umplanungen führen.

Eine forcierte Tätigkeit wirkt sich meistens negativ auf die Qualität aus und bewirkt i.d.R. einen Mehraufwand an Koordination.

Schultz führt einen weiteren wichtigen Punkt auf, der oft nach einer Ablaufstörung auftritt, nämlich den Einarbeitungseffekt:

*„Ein weiteres Problem nach einer Unterbrechung oder einem hindernden Umstand stellt das Wegfallen des Einarbeitungseffekts dar. So wird nach jeder störenden Unterbrechung eine neue Einarbeitungsphase notwendig, was die Leistungsfähigkeit enorm schmälert.“<sup>46</sup>*

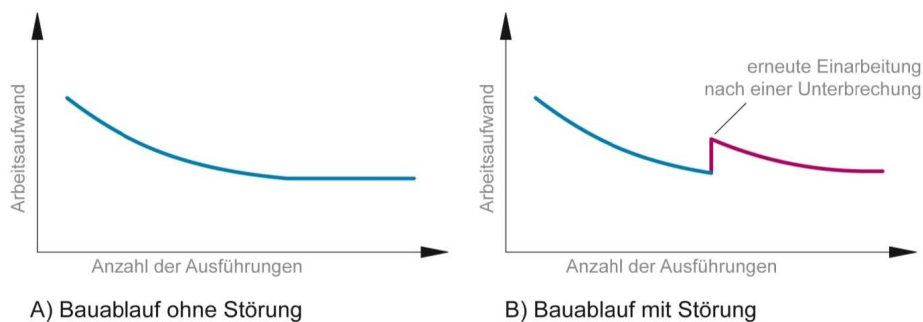


Abbildung 5.1 Leistungsminderung durch Wegfall des Einarbeitungseffekts<sup>47</sup>

Aus der Abbildung 5.1 ist abzuleiten, dass nach einer Störung, wenn Forcierungsmaßnahmen umgesetzt werden (z. B. mehr Personaleinsatz), um Terminverzögerungen aufzufangen, der Einarbeitungseffekt ebenso berücksichtigt werden muss (das betrifft sowohl das bereits für diese Tätigkeit vorgesehene als auch das neu eingesetzte Personal). Andernfalls würde dies zu Differenzen zwischen dem berechneten und dem tatsächlich auf der Baustelle erbrachten Aufwand führen, was folglich zu weiteren Verzögerungen des forcierten Vorgangs führen würde.

<sup>46</sup> SCHULZ, S.: Einflüsse auf die Bauzeit im Hochbau - Ursachen und Folgen der Einflussfaktoren vor und während der Bauausführung von Neubauten. Masterarbeit. S. 53

<sup>47</sup> SCHULZ, S.: Einflüsse auf die Bauzeit im Hochbau - Ursachen und Folgen der Einflussfaktoren vor und während der Bauausführung von Neubauten. Masterarbeit. S. 53

In diesem Teil des Kapitels werden Beispiele aus der Praxis aufgeführt, in denen Probleme, Verzögerungen und Bauablaufstörungen aufgetreten sind und infolgedessen Forcierungsmaßnahmen umgesetzt werden mussten. Es werden die Einflüsse der Forcierung auf diese Projekte dargestellt und analysiert.

## 5.1 Beispiel 1 – Neubau einer Volksschule in Wien

Bei diesem Bauvorhaben handelte es sich um einen Neubau einer Volksschule samt Kindertagesheim im Zentrum eines Stadterneuerungsgebietes im 10. Wiener Gemeindebezirk.

Dieses Projekt begegnete zahlreichen Problemen, Störungen und Verzögerungen, die seinen Ablauf negativ beeinflussten.

Das Kontrollamt Wien nahm einen Einblick in die diesbezüglichen Unterlagen der Bauabwicklung vor, um die bei der Errichtung des Projektes aufgetretenen Probleme zu kontrollieren.

Aufgrund der unzähligen aufgetretenen Probleme und die daraus resultierenden Bauverzögerungen und zusätzlichen Kosten werden hier nur einige bzw. die wichtigsten Einflüsse präsentiert, die dem Verständnis der Thematik dienen. Um einen tieferen und ausführlicheren Einblick in den Projektablauf sowie über die genauen Probleme zu erhalten, steht der Bericht des Wiener Kontrollamtes im Anhang zur Verfügung und ist außerdem im Internet abrufbar.<sup>48</sup>

Das Hauptproblem für dieses Bauvorhaben - dem Bericht zufolge - waren die vorgesehenen knappen Projekttermine, ohne die dafür ausreichenden Reserven zu haben. Aus organisatorischer bzw. baubetrieblicher Sicht traten Störungen auf, die zu Verzögerungen führten:

Vor allem war es die Abweichung der Planung vom gültigen Flächenwidmungs- und Bebauungsplan, die dazu führte, dass vor Erteilung der Baubewilligung eine Genehmigung eingeholt werden musste, was eine Verzögerung des Baubeginnes mit sich brachte und folglich die Umsetzung von Forcierungsmaßnahmen erforderlich machte, um die definitiv festgelegte Inbetriebnahme des Schulbetriebes rechtzeitig zu erreichen.

Für die Planung des Projektes wurde ein Generalplanerwettbewerb durchgeführt. Aufgrund von Meinungsdivergenzen bei der Jurysitzung über das Siegerprojekt wurde beschlossen, dass als Ergebnis des Wettbewerbes ausschließlich die Architektenleistungen zu vergeben

<sup>48</sup> KONTROLLAMT WIEN: <http://www.kontrollamt.wien.at/berichte/2005/lang/5-16-KA-V-34-3-6.pdf>. Datum des Zugriffs: 15.Fe.2013

waren. Demzufolge wurde keine Generalplanung beauftragt, sondern wurde die architektonische Planung dem Wettbewerbssieger vergeben.

Der Projektbeginn war im Dezember 2001 vorgesehen und die Fertigstellung war mit August 2003 festgelegt, also insgesamt 19 Monate Bauzeit. Bei der Bauabwicklung entstanden jedoch, aufgrund des permanenten Termindruckes, organisatorische Probleme.

Nach Projektbeginn erstellte der Baubetreuer eine Ausschreibung über die Baumeisterarbeiten, die bereits im Februar 2002 bekannt gemacht wurden. Anschließend fand im März 2002 die Angebotsverhandlung statt, obwohl der Baubeginn im April 2002 vorgesehen war. Zusätzlich dazu kam die Erteilung der Baubewilligung erst wesentlich später, was den Baubeginn auf Juli 2002 verschob.

Die Kostenermittlung wurde von einer Arbeitsgemeinschaft (ARGE) erstellt. Als Gesamtkosten (exkl. USt) wurden € 8.835.750,- mit Preisbasis Dezember 2001 ermittelt und auch als angemessen bewertet. Zum Zeitpunkt des Bewilligungsverfahrens war bereits absehbar, dass nur mit einer komprimierten Bauzeit gegenüber den geplanten 19 Monaten die Fertigstellung des Bauvorhabens mit Ende August 2003 erreichbar war, was die Umsetzung von Forcierungsmaßnahmen notwendig machte.

Die Baubetreuerleistung wurde am 11. Oktober 2001 an den Bestbieter eines offenen Angebotsverfahrens mit einem Gesamthonorar von rund € 567.000,- (ohne USt) vergeben. Die Terminvorgaben in Bezug auf den Baubeginn waren unrealistisch. Eine Verspätung des Baubescheides gegenüber dem ursprünglichen Bauzeitenplan um rund 100 Tage führte zur Folgerung, dass der geplante Fertigstellungstermin, mit der vorgesehenen Bauzeit von 19 Monaten, nicht einhaltbar wäre. Konsequenterweise folgte ein überarbeiteter Terminplan, in dem Forcierungsmaßnahmen vorgesehen waren, nämlich die Abdichtung der Rohbaugleiche gegen Niederschläge im November 2002, um die Winterarbeit zu ermöglichen und den Termin von August 2003 einhalten zu können.

Die Baufirma war sich bewusst, dass der Baubeginn nicht einhaltbar war. Sie akzeptierte jedoch den verspäteten Baubeginn ausgehend davon, dass die Baudauer nach wie vor 19 Monate beträgt, was nicht mehr der Fall war, da die Bauzeit auf 15 Monate verkürzt wurde. Dies führte zu zwei Zusatzangeboten für Forcierungskosten:

- Für die Rohbauarbeiten von ca. € 98.900,- und
- Maßnahmen für Verkehrsregelung der Baustellenzufahrt und durch Wartezeiten bedingte Forcierungskosten von ca. € 95.300,-.

Zur Aufklärung dieser Zusatzforderungen wurden diese Forcierungskosten kontrolliert, verhandelt und auf € 68.400,- (ohne USt) reduziert,

was bewirkte, dass sich bei der Schlussrechnung der Baufirma eine abgerechnete Summe von rund € 3.126.900,-- (ohne USt) ergab. Durch einen Vergleich mit den restlichen Mitbietern stellte sich heraus, dass die beauftragte Baufirma mit einem Abstand von ca. 4% (rund € 96.870,--) zum derzeitigen Bestbieter an die zweite Stelle gekommen wäre.

Dieser Reihungssturz bzw. Bestbietersturz ergab sich durch die Forcierungskosten und die erheblichen Veränderungen des Leistungsverzeichnisses zum Zeitpunkt der Ausschreibung bis zur Schlussrechnung.

Außerdem gab es zum Schluss eine Mängelliste mit ca. 500 Positionen, die auf die Terminproblematik, die das Projektteam seit Planungsbeginn begleitete, zurückzuführen ist. Die Mängelbehebung dauerte bis in den Sommer 2005 an. Andere Zusatzwünsche stammten von der Schule im Zuge der stufenweisen Inbetriebnahme und führte dazu, dass sich die Endabrechnung des Gesamtprojektes bis Februar 2006 erstrecken sollte.

All diese negativen Einflüsse sind, aus Sicht des Kontrollamtes, grundsätzlich auf die Reduzierung der Bauzeit von 19 auf 15 Monaten zurückzuführen, durch welche die Bauabwicklung stark beeinträchtigt wurde und zu der vorher erwähnten Abrechnungsproblematik sowie zu weiteren technischen Problemen führte (bei den Fenster-, Tür- und Brandschutzkonstruktionen).

Es lässt sich aus diesem Fallbeispiel feststellen, wie ausschlaggebend für ein Bauprojekt – neben ausreichend durchdachter Planung – Forcierung ist. Die Bauzeitverkürzung in diesem Beispiel bewirkte eine Umsetzung von Forcierungsmaßnahmen, die zu negativen Ergebnissen, nämlich den Zusatzangeboten bzw. Mehrkosten bei den Baumeisterarbeiten und vor allem zu dem Bestbietersturz führte.

## **5.2 Beispiel 2 - Ausbau der Albert Schultz Halle in Wien**

Ein weiteres Beispiel für Verzögerungen beim Bau war das Ausbauprojekt der Albert Schultz Halle in Wien vom Eishockey Team „Vienna-Capitals“. Es war vorgesehen, die alte Halle auszubauen, somit wäre die Kapazität der Halle mit zusätzlichen 3.000 neuen Sitzplätzen auf 7.000 Sitzplätzen erhöht worden. Die Kosten dafür wurden mit rund € 40 Mio. angesetzt. Außerdem sollte die Halle vergrößert, das Dach angehoben und darunter neue Sitzreihen installiert werden. Die Fertigstellung der Ausbaurbeiten war für den Sommer 2010 geplant.<sup>49</sup>

<sup>49</sup> <http://wiev1.orf.at/stories/436500>. Datum des Zugriffs: 60.Ap.2013

Dieses Projekt konnte nicht dem Plan entsprechend ausgeführt werden und die Bauarbeiten mussten verschoben werden. Der Hauptgrund dafür war u.a. der verspätete Beginn der Bauarbeiten. Diese Terminverschiebung soll nicht auf mangelnde Planung zurückgeführt werden, sondern kann als teilweise unabsehbare Störung eingestuft werden.

Dem diesbezüglichen Bericht von „Vienna-Capitals“ zufolge waren die Hauptgründe der Verzögerungen wie folgt:<sup>50</sup>

- Die Einhaltung anspruchsvoller hoher Sicherheitsauflagen hat zum verspäteten Beginn der Bauphase 1 geführt.
- Trotz großer Bemühungen und Prüfung aller Möglichkeiten durch die „Vienna-Capitals“ konnte diese Verzögerung im Normalbetrieb nicht aufgeholt werden.
- Die dadurch verschobene Ausschreibung und Durchführung der Bauphasen 2 und 3 hätten die rechtzeitige Aufnahme des Spielbetriebs für die Saison 2010/11 ernsthaft gefährdet.

Dieses zu hohe Risiko einer nicht fertiggestellten Halle, neben der gewünschten Einhaltung des Baubudgets, hat die „Vienna-Capitals“ dazu veranlasst, die Fertigstellung der großen Halle um ein Jahr zu verschieben und die Albert Schultz Halle mit Beginn der nachkommenden Saison 2011/12 neu zu eröffnen.



Abbildung 5.2 Ausbauprojekt „Albert Schult Halle“ - Wien

<sup>50</sup> [http://www.vienna-capitals.at/newsdetails/items/Verzoegerungen\\_beim\\_Ausbau\\_der\\_Albert\\_Schultz\\_Halle.html](http://www.vienna-capitals.at/newsdetails/items/Verzoegerungen_beim_Ausbau_der_Albert_Schultz_Halle.html). Datum des Zugriffs: 12.No.2012



Des Weiteren behauptet „Vienna-Capitals“, dass die Umsetzung von Forcierungsmaßnahmen zu teuer gekommen wäre bzw. unrealisierbar wäre. Aus Gründen, die „Vienna-Capitals“ nicht zu vertreten hätte:

*„Eine Beschleunigung des Baufortschrittes mit Forcierungsmaßnahmen wäre theoretisch denkbar gewesen, hätte jedoch durch Nacharbeit und Wochenendarbeit eine unzumutbare Belastung für die Anrainer dargestellt. Der Mehrschichtbetrieb hätte auch zu erheblichen Mehrkosten geführt, die das zur Verfügung stehende Budget weit überschritten hätten. Die Vienna Capitals nehmen ihre Verantwortung für die Verwendung der zur Verfügung stehenden öffentlichen Mittel sehr ernst und haben daher entschieden, nicht ein unsicheres Terminziel um den Preis einer nicht absehbaren Kostenexplosion zu verfolgen. Im Gegenteil bietet die Entspannung der Terminalsituation auch Möglichkeiten, in den Preisverhandlungen noch Verbesserungen zu erzielen.“<sup>51</sup>*

Hier muss allerdings erwähnt werden, dass die „Vienna-Capitals“ alle Möglichkeiten in Betracht gezogen haben, um den geplanten Baubeginn einzuhalten. Aufgrund der Unwirtschaftlichkeit und Unrealisierbarkeit aller zur Verfügung stehender Lösungen, wurde jedoch beschlossen die Projektdauer zu verlängern sowie den Fertigstellungstermin zu verlegen.

Das führt zur Überlegung, dass in der Praxis nicht alle in Verzögerung geratenen Bauprojekte durch Forcierung „gerettet“ werden können bzw. nicht alle Terminpläne komprimierbar sind.

Wie unter Punkt 2.1.1 bereits erwähnt wurde, gibt es hauptsächlich zwei Hauptwege, die bei der Forcierung bzw. beim „Crashing“ berücksichtigt werden müssen:

- 1) Forcieren (Terminplan komprimieren) bis es nicht mehr forcierbar ist.
- 2) Forcieren bis es nicht mehr wirtschaftlich ist (Vermeidung einer Kostenexplosion)

Sollten die zwei Vorgangsweisen nicht realisierbar sein, so müsste der Bauausführende mit der Verlängerung der Bauzeit und/oder mit zusätzlichen Kosten rechnen.

In diesem Beispiel wurden die zwei Möglichkeiten sorgfältig von „Vienna-Capitals“ untersucht, wobei sich herausgestellt hat, dass die Verlängerung der Bauzeit die geeignetste Lösung war.

---

<sup>51</sup> [http://www.vienna-capitals.at/newsdetails/items/Verzoegerungen\\_beim\\_Ausbau\\_der\\_Albert\\_Schultz\\_Halle.html](http://www.vienna-capitals.at/newsdetails/items/Verzoegerungen_beim_Ausbau_der_Albert_Schultz_Halle.html). Datum des Zugriffs: 12.No.2012

### 5.3 Beispiel 3 – Flughafen Wien AG; Projekt SKYLINK

Ein anderes Fallbeispiel für einen gestörten Bauablauf und eine Überschreitung der vorgesehenen Kosten sowie Verschiebung des Fertigstellungstermins war das Projekt SKYLINK im Flughafen Wien.

Das Projekt hatte so viele finanzielle und organisatorische Probleme, dass der Rechnungshof eine Überprüfung des Projektes von Ende Oktober 2009 bis Juni 2010 im Hinblick auf die strategischen und konzeptionellen Entscheidungen, die der Kapazitätserweiterung des Flughafens Wien und damit diesem Projekt zugrunde lagen, sowie Angelegenheiten des Vorstands, durchführte.

Der entsprechende vollständige Rechnungshofbericht steht im Internet zur Verfügung.<sup>52</sup>

Aufgrund der steigenden Anzahl der Passagiere beschloss der Flughafen Wien im Jahr 2000 ein neues Terminal (SKYLINK) zu errichten. Das Projekt begegnete jedoch ernststen Problemen, die zu massiven Überschreitungen der vorgesehenen Kosten und zu starken Verzögerungen führten. Dem Rechnungshofbericht zufolge waren u.a. die Planungs-, Koordinations- und Durchführungsmängel Gründe dieser enormen negativen Einflüsse auf das Projekt. Das Projekt hatte zum Zeitpunkt seiner Fertigstellung ca. 4,5 Jahre Verspätung mit Kostenüberschreitung gegenüber den geschätzten Kosten von mehr als das Doppelte (€ 952 Mio. statt € 402 Mio.).

Aus Sicht des Rechnungshofs, wie in dessen Bericht nachzulesen ist, waren die Kernprobleme, die zu diesen zahlreichen negativen Auswirkungen führten, dass

- die Flughafen Wien AG keine stabile Projektorganisation entwickeln konnte, welche die bautechnischen und bauwirtschaftlichen Anforderungen des Vorhabens erfüllen konnte. Es fehlte des Weiteren das erforderliche bautechnische Know-how und die ausreichenden personellen Ressourcen.
- es Leistungsmängel seitens der beauftragten Konsulenten gab, die zu erheblichen Risiken führten.
- trotz gänzlicher organisatorischer und vertraglicher Neuorientierung des Bauvorhabens nach der Einstellung der Bauarbeiten im Juli 2009, beachtliche Terminunsicherheiten und eine äußerst instabile Kostensituation verblieben.

<sup>52</sup> RECHNUNGSHOF WIEN: FLUGHAFEN WIEN AG; PROJEKT SKYLINK.  
[http://www.rechnungshof.gv.at/fileadmin/downloads/2011/aktuelles/presse/kurzfassungen/wien/Kurzfassung\\_Wien\\_2011\\_01.pdf](http://www.rechnungshof.gv.at/fileadmin/downloads/2011/aktuelles/presse/kurzfassungen/wien/Kurzfassung_Wien_2011_01.pdf). Datum des Zugriffs: 22.Ja.2013

Zunächst war im Jahr 2000 der Vorentwurf des Terminals mit einer Baukostenschätzung von rund € 517 Mio. vorgesehen, die über den budgetierten Kosten (rund € 380 Mio.) lagen. Aus diesem Grund wurde der Vorentwurf im Jahr 2002 erheblich verkleinert (Vorentwurf II), was schon eine deutliche zeitliche Verzögerung der Projekttermine zur Folge hatte.

Ein anderer wesentlicher Punkt war, dass die Flächeneinsparungen für den neuen verkleinerten Vorentwurf hauptsächlich bei den sekundären Funktionen, wie z. B. Gastronomie und Einzelhandel, erfolgten. Bereits bei der Erstellung dieses Vorentwurfs bestanden Abstimmungsprobleme zwischen Architektur- und Fachplanung, was zu weiteren Verzögerungen und daher keine mögliche Einhaltung der Termine führte.

Wie bereits erwähnt wurde, konnte die Flughafen Wien AG keine stabile und durchgängige Projektorganisation gewährleisten, deshalb wurden wesentliche Leistungen - wie Projektsteuerung, begleitende Kontrolle und örtliche Bauaufsicht - an externe Konsulenten vergeben. Um die Defizite bei diesen beauftragten Konsulenten abzudecken, musste die Flughafen Wien AG ab dem Jahr 2007 zusätzliche Konsulenten zur Unterstützung der Bauherrnseite beschäftigen.

Diese Neuorganisation konnte nicht das Projekt auf die richtige Bahn zurückbringen. Sie veranlasste eine Auslagerung der Bauherrnverantwortung an eine externe Projektleitung, was widersprüchliche und unklare Zuständigkeiten verursachte. Außerdem unternahm die Flughafen Wien AG - dem Rechnungshofbericht zufolge - keine Gegensteuerungsmaßnahmen, um die vertraglich vereinbarten Leistungen dieser Konsulenten einzufordern und davon Gebrauch zu machen.

Zu diesem Zeitpunkt vervierfachten sich bereits die Kosten der Projektorganisation (von € 0,9 Mio. auf € 3,7 Mio.) Danach folgte eine Serie von undurchdachten Entscheidungen sowohl auf dem organisatorischen und unternehmerischen Niveau als auch auf dem Baustellenniveau bzw. während der Bauausführung.

Des Weiteren wurden wesentliche Entscheidungen nicht im Zeitraum der Planung, sondern während der Bauausführung getroffen. Eine unvollständige bzw. mangelhafte Dokumentation von den am meisten vom Bauherrn angeordneten Änderungen führte dazu, dass die Mehrkostenforderungen für Bauzeitverlängerung, Behinderung, Forcierung sowie Änderungsevidenzen unüberprüfbar waren und die Kostenexplosion von rund € 830 Mio. bis zu diesem Datum (Dezember 2009) ungerechtfertigt waren.

Ein weiterer wichtiger Grund, der zu einer weiteren Verzögerung beitrug, war das Bewilligungsverfahren, welches vom Land Niederösterreich im Jahr 2001 zurückgewiesen wurde, mit der Begründung, dass das Projekt SKYLINK zuerst einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen werden müsse. Abgesehen davon waren wegen der unzähligen Projekt-

änderungen (technische, architektonische, organisatorische usw.) ergänzende Genehmigungsverfahren für das Projekt erforderlich, was zu weiteren unabsehbaren Zeitverlusten führte.

All diesen Verzögerungen und Bauablaufstörungen wurden seitens der Flughafen Wien AG in keiner Weise mit den richtigen Maßnahmen entgegengewirkt, weder vor dem Beginn durch die richtige Planung oder Arbeitsvorbereitung noch während der Bauausführung durch die geeigneten Forcierungsmaßnahmen („Crashing“ oder „Fast-Tracking“), was eventuell zu einer Milderung der negativen Auswirkungen geführt hätte. Stattdessen wurde der Vertrag des Auftragnehmers im Laufe der kontinuierlichen Änderungen in mehreren Punkten zum Nachteil der Flughafen Wien AG abgeändert. Dabei wurden wiederum die bereits beauftragten Konsultanten zur Beratung nicht herangezogen. Der Vertrag mit dem Auftragnehmer wurde unter fehlerhaften Informationen über die Ausführbarkeit in Abhängigkeit von der Planung der technischen Gebäudeausrüstung abgeschlossen.

Weiterhin nutzte der Auftragnehmer das fehlerhafte Management und die instabile und unkoordinierte Organisation sowie die Schwächen in den Entscheidungsabläufen seitens des Bauherrn aus und stellte, aufgrund der Planungsmängel, der verschiedenen Ausführungsvarianten und der Änderungen der Nutzeranforderungen, hohe Nachtragsforderungen wegen Behinderung und Forcierungsmaßnahmen, welche die Flughafen Wien AG ungerechtfertigt und ohne erforderliche Nachweise vergütete bzw. ohne dabei zu überprüfen, ob diese Forcierungsmaßnahmen wirksam waren oder nicht.

Abgesehen davon, wer der Verursacher all dieser vorher aufgeführten Probleme war und wer die Verantwortung zu tragen hatte, kann dieses Projekt nicht als erfolgreich bezeichnet werden.

Zusammengefasst kann daraus geschlossen werden, dass in so einem Bauprojekt, in dem zahlreiche Störungen und Probleme auftraten, Forcierungsmaßnahmen kaum eine Änderung der Endergebnisse bewirkt hätten und das Projekt ohnehin nicht hätte gerettet werden können. Sie hätten eventuell den Effekt der Verzögerungen und der zusätzlichen Kosten zum Teil gemildert, aber sie wären durchaus außerstande gewesen, so ein mit übermäßiger Terminverschiebung (4,5 Jahre) bzw. Kostenüberschreitung (106%) versehenes Projekt auf die richtige Bahn zurückzubringen.

Forcierung ist letztendlich bloß ein Hilfsmittel, das zum Einsatz kommt, um einem gewissen Zweck zu dienen. Es kann aber niemals die ordentliche Planung, Organisation, Vorbereitung und Ausführung eines Projektes ersetzen.

#### 5.4 Beispiel 4 – Wasserschloss eines Pumpspeicherkraftwerkes

Dieses Beispiel wurde von Dipl. Ing. Dr. tech. Gerald Goger im Rahmen des „9. Grazer Baubetrieb- und Bauwirtschaftssymposium 2011“, das vom Institut für „Baubetrieb und Bauwirtschaft, Projektentwicklung und Projektmanagement“ auf der TU Graz, in dem von ihm gehaltenen Vortrag präsentiert.<sup>53</sup>

Obwohl der Vortrag in erster Linie über die „sachgerechte Ermittlung von Mehrkosten aus Bauablaufstörung“ gehalten wurde, erschien dieses Beispiel zum Thema Forcierung zweckmäßig und spiegelte die verschiedensten Betrachtungsweisen der Forcierungsmaßnahmen aus Sicht des AG und des AN wider.

Auf die genauen technischen Angelegenheiten, auf denen die Argumentationen jedes Vertragspartners basierten, wird in dieser Arbeit jedoch nicht eingegangen. Es werden auch nicht die Bauablaufstörungen, die den Einsatz von Forcierungsmaßnahmen erforderlich machten, näher beleuchtet, sondern lediglich auf die Standpunkte des AG und AN und, wie jeder von den beiden die Forcierung zu seinen Gunsten sieht und dadurch, bei den Verhandlungen um die MKF, die Verstärkung seiner Position gegenüber dem anderen Vertragspartner anstrebt.

Der Vortrag bietet zweckmäßigerweise eine genaue Beschreibung, wie jeder von den zwei Vertragspartnern seine Position verteidigt und sogar mithilfe von Experten bzw. Gutachtern seine Betrachtungsweise rechtfertigt, an.<sup>54</sup>

Bei diesem Projekt handelte es sich um ein Wasserschloss eines Pumpspeicherkraftwerkes, bei dessen Vortrieben zu starken Leistungsabweichungen gekommen ist. Das Bau-IST veränderte sich weitgehend vom Bau-SOLL aufgrund einer zahlreichen Änderungen der Ausbruchgeometrie, der räumlichen Situierungen der Vortriebsabschnitte sowie der Anordnung von zusätzlichen Vortrieben.

Da der AG die Einhaltung des ursprünglichen Fertigstellungstermines unbedingt forderte, musste der AN folglich auf massiven Forcierungsmaßnahmen zurückgreifen, um den Wunsch seines Kunden zu erfüllen.

Hauptsächlich musste der AN gleichzeitig an zwei Fronten arbeiten, was eine Verdoppelung der Anzahl der einzusetzenden AK bedeutete

<sup>53</sup> Vgl. GÖGER, G.: SOLL oder IST, das ist hier die Frage! Die sachgerechte Ermittlung von Mehrkosten aus Bauablaufstörungen.. In: 9. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium: Bauablaufstörungen - Baubetriebliche, bauwirtschaftliche und rechtliche Aspekte April/2011. S. 148

<sup>54</sup> GÖGER, G.: SOLL odr IST, das ist hier die Frage! Die sachgerechte Ermittlung von Mehrkosten aus Bauablaufstörungen.a.a.O. S. 152.

(Crashing). Im Zusatz dazu musste er mehrere Arbeiten parallel ausführen lassen (Fast-Tracking) um die Bauzeit zu verkürzen und den durch die verspätete Auftragserteilung verursachten Zeitverlust bzw. die verkürzte verfügbare Leistungsfrist zu kompensieren, was dazu führte, dass das Personal im Hinblick auf die Arbeitsvorbereitung intensiver zum Einsatz kam. Außerdem musste sowohl zusätzliches Personal als auch Vortriebsgeräte herangezogen werden, die im Normalfall bzw. ohne Änderungen unnötig gewesen wären.

Der AG wollte die vom AN aufgrund der Änderungen, Behinderungen, Forcierungsmaßnahmen, Produktivitätsverluste usw. geforderten MKF nicht bewilligen und behauptete, dass nur die realen Mengen, Bauzeit und Positionspreisen berücksichtigt werden sollten. Sein Argument beruhte darauf, dass sowohl die Bauzeitverlängerung als auch die Zusatzkosten, die aus den zusätzlichen eingesetzten Geräten und Personal resultierten, vom AN zu verantworten waren.

Es muss hier erwähnt werden, dass es dem AN gelang, seine Arbeit vertragsgemäß zu leisten und die richtigen Forcierungsmaßnahmen auszuwählen bzw. richtig umzusetzen. Der AG sollte von seiner Seite in Betracht ziehen, dass jede Änderung - auch wenn vom geringen Ausmaß - für Unterbrechung sorgt und meistens zu Umarbeitungen innerhalb der Organisation des AN führt. Die kleinste Abweichung oder Änderung in einem bereits durchdachten, endgültig geplanten, organisierten und vorbereiteten Projekt bringt mit sich unvermeidlich eine Störung des Arbeitsflusses, was in der Praxis häufig vom AG unbeachtet und in einigen Fällen sogar bewusst übersehen wird.

Es ist meistens der Fall, dass der AG das Projekt von einem einseitigen Blickwinkel betrachtet, bei dem seine Interessen im Mittelpunkt stehen, ohne zu berücksichtigen, welche Anstrengungen der AN unternehmen muss, um die Änderungen dem AG zu gewährleisten. Der AN hingegen strebt immer das Zufriedenstellen des Kunden an, da ein erfolgreicher Abschluss eines Projektes mit einem Kunden oft dem AN bessere Chancen für zukünftige Auftragserteilungen einbringen kann.

Eine geeignete Lösung für so ein Anliegen wäre eine schriftliche Bestätigung der Änderung seitens des AG sowie die Vereinbarung der entsprechenden MKF vor Beginn der Arbeiten zu erteilen. Das ist theoretisch in fast allen Verträgen vorgesehen und ist sogar von den entsprechenden Normen geregelt. Dies ist jedoch in der Praxis oft schwer zu erfüllen.

## 6 Bewertung der Forcierung als Gegenmaßnahme

Dieser Teil wird sich hauptsächlich mit der Bewertung von Forcierung als Beschleunigungsmaßnahme bzw. Gegenmaßnahme zu Verzögerungen befassen. Es wird darin versucht, eine ausgewogene Schlussfolgerung zu ziehen und die Vor- und Nachteile der Forcierung anhand der vorher aufgeführten Beispiele und Auffassungen gegenüberzustellen.

Ob Forcierung immer die geeignetste Lösung ist, um den Bauverzögerungen entgegenzuwirken, ist fraglich. Das hängt in erster Linie von mehreren Faktoren ab und ist für jedes Projekt anders zu betrachten, da jedes Projekt einer anderen Natur ist und unterschiedliche Rahmenbedingungen hat.

Es ist prinzipiell die Aufgabe des Bauausführenden bei Störungen die passendste Beschleunigungsmaßnahme angesichts der ihm zur Verfügung stehenden Optionen und Mitteln zu finden. Diese Entscheidung hängt prinzipiell vom Störungsgrad und der Komplexität des Projektes ab.

Sollte es in der Ausführungsphase zu Störungen kommen, die zu Verzögerungen führen und welche der AN zu vertreten hat, ist der AN zur Einhaltung des Fertigstellungstermines verpflichtet, Forcierungsmaßnahmen bzw. Gegensteuerungsmaßnahmen anzuwenden. Das kann durch eine Erhöhung der erbrachten Leistung über die Erhöhung der Anzahl der AK oder die Anhebung der täglichen AZ erfolgen.

In einigen Fällen, in denen die finanziellen Mittel beschränkt sind, bevorzugt der Bauausführende zur Bauzeitverkürzung die Parallelarbeit (Fast-Tracking), denn dabei bleiben meistens die Kosten unverändert.

Diese Entscheidung ist jedoch dem AN nicht immer überlassen. In anderen Fällen kann der AG Forcierung explizit anordnen und somit muss der AN sie unbedingt umsetzen. Wann und wie das geschieht, ist in der ÖNORM B 2110 vorgeschrieben und geregelt, wie von den Rechtsanwälten Willheim/Müller berichtet ist:

*„Die neue ÖNORM B 2110 [Version 2009; Anm.d.Verf.] räumt dem AG in Punkt 7.1 ein Leistungsänderungsrecht ein. Demnach ist der AG berechtigt, den Leistungsumfang zu ändern, sofern dies zur Erreichung des Leistungsziels notwendig und dem AN zumutbar ist. Das Leistungsziel ist in Punkt 3.9 definiert [...] Angesichts der unklaren Definition des Leistungsziels, die subjektive und objektive Elemente vermischt und daher zu einem für den AN oftmals nicht erkennbaren angestrebten Erfolg führen wird, sind Streitigkeiten über den Umfang des Leistungsänderungsrechts vorprogrammiert. Kommt es zu Verzögerungen, ist der AG in diesem Fall im Rahmen der Zumutbarkeit berechtigt, auf Basis des Leistungsänderungsrechtes Forcierung anzuordnen; die daraus resultierenden Mehrkosten muss der AN*

ÖNORM-konform dem Grunde nach anmelden und der Höhe nach vorlegen.<sup>55</sup>

Es lässt sich also ableiten, dass der ÖNORM B 2110 entsprechend der AN verpflichtet ist, Forcierungsmaßnahmen umzusetzen, wenn das ihm zumutbar ist, um eine Überschreitung der Leistungsfrist zu vermeiden. Zudem steht dem AG die Leistungsumfangsänderung zu, solange dies zur Erreichung des Leistungszieles notwendig ist. Das entsprechende Entgelt bzw. die Preisvereinbarung sollte vorzugsweise vor Forcierungsbeginn erfolgen.

Abgesehen von der in der ÖNORM B 2110 vorgekommenen Regelung, hätte der AN aus zivilrechtlicher Sicht des Weiteren eine Pflicht zur Forcierung aus allgemeiner Treupflicht.

Friedl berichtet darüber in dem Fachmagazin „Recht am Bau“:

*„Weder in Punkt 5.34 ÖNORM B 2110 (2002) noch in Punkt 7.1. ÖNORM B 2110 (2009/2011) ist ein Änderungsrecht des AG „vereinbart“, das ihm die Anordnung einer Forcierung oder einen anderen Einfluss auf die Bauzeit erlauben würde. Die Leistungsfrist (Fälligkeit) zählt nicht zum Leistungsumfang (Bau-Soll). Eine Verpflichtung zur Forcierung kann aber aus der allgemeinen Treupflicht des AN gegenüber seinem Vertragspartner folgen. Nach dem allgemeinen zivilrechtlichen Grundsatz hat die Erfüllung und Durchführung von Verträgen nach der Übung des redlichen Verkehrs, das heißt nach Treu und Glauben, zu erfolgen. Die Anforderungen von Treu und Glauben sind vor allem jenen gegenüber zu beachten, zu denen man in konkreten Rechtsbeziehungen steht. Diese besondere Treupflicht geht so weit, dass unter Umständen sogar die tätige Wahrnehmung der Interessen des anderen Teiles geboten ist; dazu zählt nach der Rechtsprechung des OGH [Obergerichtshof; Anm.d.Verf.] mitunter auch, dass - wenn die Umstände dies erfordern - eine Verpflichtung zur Vertragsänderung oder Vertragsergänzung besteht. Dieses Verständnis fügt sich nahtlos in das Ergebnis des OGH zu 1 Ob 200/08f ein.“*

*Voraussetzung für eine Vergütung der Forcierung ist nach dem OGH, eine vertragliche Vereinbarung mit dem AG und daher kann der AN, weil er nach Ansicht des OGH sonst keinen Vergütungsanspruch hätte, ohne eine vorherige Vereinbarung dazu auch nicht verpflichtet sein. Es ist hier allerdings sogleich zu ergänzen, dass der OGH dem AN zwar ein Entgelt für die Forcierungsmaßnahmen zusprach, jedoch wurde dem AN ein Entgelt für die (fiktiv) zu ermittelnde Bauzeitverlängerung, zu der es ohne*

<sup>55</sup> WILLHEIM/MÜLLER, D. K.: Darf der AG eine Forcierung anordnen?  
<http://www.wmlaw.at/newsounge/newsletter/27/doc/Newsletter14.pdf>. Datum des Zugriffs: 11.Ma.2013



*Forcierung gekommen wäre, schon vom Erstgericht rechtskräftig zuerkannt.*<sup>56</sup>

Im Zusatz zu den oben genannten Fällen, gibt es ebenfalls in der Praxis andere Fälle, wo Forcierung notwendig wäre:

- wenn dem Projekt eine drohende Gefahr oder Störung bevorsteht, wird die Forcierung in diesem Fall technisch und baubetrieblich erforderlich, obwohl es vom AG nicht angeordnet ist, oder
- wenn dem AN der Antrag auf Fristverlängerung vom AG abgelehnt wird und der Fertigstellungstermin ohnehin einzuhalten ist.

Hinsichtlich der Kosten lässt sich also behaupten, dass wenn es dem AN völlig überlassen wäre, käme Parallelarbeit - wenn technisch und baubetrieblich möglich - vor Forcierung zur Aufholung von Verzögerungen infrage.

Während der Planungsphase, im Gegensatz zur Ausführungsphase, ist Forcierung (Crashing) angebracht, um jegliche Verzögerungen einzuarbeiten, da das Projekt immer noch auf Papier ist und das Risiko für Nacharbeiten nicht vorhanden ist bzw. geringfügige Folgen hätte. Nach Abschluss der Planung hingegen bzw. ab Ausführungsbeginn, stellt „Fast-Tracking“ - wenn technisch möglich - die bessere Lösung dar (im Gegensatz zu „Crashing“), weil in diesem Fall die Kosten eine wesentlichere Rolle spielen.

Es muss zudem darauf hingewiesen werden, dass einige Änderungen aus der Entwicklungsphase stammen. Wenn das Design nicht vollständig abgeschlossen ist und trotzdem mit dem Baubeginn begonnen wird, gibt es immer das hohe Risiko, dass es zu Änderungen bzw. zu Nacharbeiten kommt. Daher ist es immer vorteilhafter das Design vor Baubeginn abzuschließen.

Ein wesentlicher Punkt ist bei den sogenannten Prestige-Projekten zu berücksichtigen, in denen bei der Ausführung mehr Wert auf den Fertigstellungstermin als auf die Kosten gelegt wird. In diesen Projekten, stehen die Kosten i.d.R. im Hintergrund und beim Auftreten von Bauablaufstörungen bzw. Verzögerungen wird unverzüglich auf Terminplanverdichtungsmaßnahmen (Forcierung, Parallelarbeit und Rationalisierung) zurückgegriffen.

Als Beispiel dafür sind die europäischen Städte, welche zur Kulturhauptstadt jedes Jahr in Europa gekürt werden. Diesen Projekten

---

<sup>56</sup> FRIEDL, H.: Gibt es beim Bauvertrag die Verpflichtung des AN zur Forcierung?. <http://www.rechtambau.at/Artikel/Gibt-es-beim-Bauvertrag-die-Verpflichtung-des-Auftragnehmers-zur-Forcierung>. Datum des Zugriffs: 14.Fe.2013

wird normalerweise ein besonderes Augenmerk eingeräumt, da sie i.d.R. politisch für das Land von großer Bedeutung sind. Bei der Vorbereitung für diesen Anlass müssen i.d.R. zahlreiche Projekte vor Jahresbeginn realisiert werden. Hier wäre die Durchführung von Forcierung als Gegenmaßnahme trotz der Nachteile (gelegentlich explodierender Zusatzkosten, Änderung des Bauablaufs, erforderlichen zusätzlichen Koordinations- und Kommunikationsbedarfs, mehr organisatorischer Erfordernisse, höheren Niveaus von Management usw.) unentbehrlich.

Zusammenfassend kann behauptet werden, dass aufgrund der ansteigenden Versuche die Ausführungsdauer zu verkürzen, um u.a. die begleitenden Kosten (Baustellenkosten, zeitabhängige Kosten u.Ä.) zu minimieren, Beschleunigungsmaßnahmen immer mehr an Bedeutung gewinnen. Darum wird Forcierung als eine dieser Maßnahmen immer öfters, trotz der Nachteile, in Erwägung gezogen. Dafür müssen allerdings die eventuellen Risiken vorkalkuliert werden, um deren negativen Auswirkungen reduzieren zu können.

## 7 Anhang

**7.1 Bericht des Wiener Kontrollamtes über den Neubau einer Volksschule samt Kindertagesheim im 10. Wiener Gemeindebezirk**

*Für den Neubau einer Volksschule samt Kindertagesheim im Zentrum eines Stadterneuerungsgebietes im 10. Wiener Gemeindebezirk waren knappe Projekttermine ohne ausreichende Reserven vorgesehen.*

*Nachdem die Planung vom gültigen Flächenwidmungs- und Bebauungsplan abwich, musste vor Erteilung der Baubewilligung eine Genehmigung nach § 69 der Bauordnung für Wien eingeholt werden. Dies brachte eine Verzögerung des Baubeginnes mit sich, was zu Kosten für Forcierungsmaßnahmen führte, um die definitiv festgelegte Inbetriebnahme des Schulbetriebes rechtzeitig zu erreichen. Weiters entstanden bei der einem Baubetreuer übertragenen Bauabwicklung auf Grund des permanenten Termindruckes organisatorische Probleme, es fielen außerdem umfassende Restarbeiten und Mängelbehebungen nach der Fertigstellung des Bauwerkes an.*

## 1. Allgemeines

1.1 Auf Grund eines allgemeinen Hinweises, bei der Errichtung des gegenständlichen Projektes wären "organisatorische Probleme" aufgetreten, nahm das Kontrollamt eine Einschau in die diesbezüglichen Unterlagen der Bauabwicklung vor.

1.2 Die Realisierung des Bauvorhabens wurde von der ehemaligen Magistratsabteilung 11 A - Tagesbetreuung von Kindern, Kindertagesheime der Stadt Wien (nunmehr Magistratsabteilung 10 - Wiener Kindergärten) und der Magistratsabteilung 56 - Städtische Schulverwaltung veranlasst. Im Wesentlichen waren ein Kindergarten samt Hort - bestehend aus jeweils vier Gruppenräumen, sowie Außenspielflächen - und eine 9-klasige Volksschule mit einem als Veranstaltungsraum nutzbaren Turnsaal samt Freiflächen, ein Mehrzwecksaal sowie die lt. genehmigtem Raumprogramm erforderlichen Neben- und Technikräume zu errichten.

1.3 Für die Planung des gegenständlichen Projektes führte die Magistratsabteilung 19 - Architektur und Stadtgestaltung einen Wettbewerb durch. Dieser war lt. Auslobung ursprünglich als so genannter Generalplanerwettbewerb ausgeschrieben worden. Auf Grund von Meinungsdivergenzen bei der Jurysitzung über das Siegerprojekt bestimmte der damalige Bereichsdirektor für Jugend, Familie, Schule, Bildung und Sport, dass als

Ergebnis des Wettbewerbes von der Magistratsabteilung 19 ausschließlich die Architektenleistungen zu vergeben waren. Das Kontrollamt hat diesbezüglich bereits einen Bericht über die Prüfung der Wettbewerbsabwicklung für die Vergabe von Planungsleistungen für den Neubau von Schulbauprojekten (s. TB 2004 - MA 19, Prüfung der Wettbewerbsabwicklung für die Vergabe von Planungsleistungen für den Neubau von Schulbauprojekten) vorgelegt.

## 2. Planung und Bauvorbereitung

2.1 Das Projekt wurde im Dezember 2001 einer Wirtschaftlichkeitsbesprechung in der Magistratsdirektion - Stadtbaudirektion/Gruppe Hochbau unterworfen. Dieser lag eine Vorentwurfsplanung im Maßstab 1 : 200 und eine Projektbeschreibung des als Sieger des Wettbewerbes hervorgegangenen Architekturbüros zu Grunde. Aus diesen Unterlagen war weiters ersichtlich, dass bei der Bearbeitung die notwendigen Planungs- und Abstimmungsgespräche sowohl mit den Bauherrenvertretern als auch mit der Magistratsabteilung 29 - Brückenbau und Grundbau über Fundierungsmaßnahmen, mit der Magistratsabteilung 37 - Baupolizei über Brandschutz und Maßnahmen für Menschen mit besonderen Bedürfnissen, mit der Magistratsabteilung 36 V - Technische Gewerbeangelegenheiten, behördliche Elektro- und Gasangelegenheiten, Feuerpolizei und Veranstaltungswesen über bauliche Maßnahmen für Veranstaltungen usw. geführt wurden.

Die Kostenermittlung wurde hingegen von einer Arbeitsgemeinschaft erstellt, die von der damaligen Magistratsabteilung 23 - Amtshäuser, Nutzbauten, Nachrichtentechnik (seit 1. Mai 2003 Magistratsabteilung 34 - Bau- und Gebäudemanagement) mit der Erbringung der Baubetreuerleistungen beauftragt worden war. Als Gesamtkosten (exkl. USt) wurden 8.835.750,-- EUR mit Preisbasis Dezember 2001 ermittelt und auch als angemessen bewertet. Als Projektbeginn war der Dezember 2001, die Fertigstellung war mit August 2003 festgelegt.

Die Projektorganisation ergab sich aus der in Pkt. 1.3 erwähnten Entscheidung, keine Generalplanung zu beauftragen. Somit oblag die architektonische Planung ausschließlich dem Wettbewerbssieger. Getrennt vergeben wurden die Baubetreuung samt Projektsteuerung sowie zusätzlich eine Begleitende Kontrolle. Die Projektleitung nahm die

Magistratsabteilung 23, die Bauherrenvertretung die Magistratsabteilungen 11 A und 56 wahr. Neben den üblichen Planungs- und Baubesprechungen mussten der Baubetreuer und die Begleitende Kontrolle den Projektverlauf in Quartalsberichten dokumentieren. Von diesen Auftragnehmern war auch die Kostenverfolgung gemäß der ÖNorm B 1801-1, Kosten im Hoch- und Tiefbau - Kostengliederung periodisch vorzulegen bzw. zu kontrollieren.

2.2 Zu den Terminfestlegungen in der Planungs- und Bauvorbereitungsphase hielt das Kontrollamt fest, dass diese äußerst knapp bemessen waren. Erst ab dem Projektbeginn im Dezember 2001 konnte das Architekturbüro mit der Erarbeitung der Einreichpläne beginnen. Die Magistratsabteilung 37 hielt bereits am 8. März 2002 eine Ortsverhandlung ab, musste jedoch vor Erteilung der Baubewilligung erst die in der Planung enthaltene Abweichungen vom Flächenwidmungs- und Bebauungsplan nach § 69 der Bauordnung für Wien (BO) im Bauausschuss des 10. Bezirkes genehmigen lassen. Der diesbezügliche Bescheid erging am 11. Juni 2002, womit auch die Magistratsabteilung 37 mit Bescheid vom 13. Juni 2002 eine Baubewilligung erteilen konnte.

Ebenfalls unmittelbar nach Projektbeginn erstellte der Baubetreuer eine Ausschreibung über die Baumeisterarbeiten, welche bereits am 13. Februar 2002 bekannt gemacht wurde und am 8. März 2002 die Angebotsverhandlung stattfand. Ein diesbezüglicher Auftrag an den Bestbieter erging am 21. Mai 2002. Im Leistungsverzeichnis war allerdings ein Baubeginn ab April 2002 bedungen, welcher sich nach der Erteilung der Baubewilligung auf Juli 2002 verschob.

Spätestens zum Zeitpunkt des Bewilligungsverfahrens war absehbar, dass nur mit einer komprimierten Bauzeit gegenüber den lt. der Wirtschaftlichkeitsbesprechung geplanten 19 Monaten das Ziel, die Fertigstellung des Bauvorhabens mit Ende August 2003 zu ermöglichen, erreichbar war.

Das Kontrollamt empfahl in diesem Zusammenhang, in Hinkunft bei der Erstellung von Projektterminplänen auch die aus der Planung erkennbaren Unwägbarkeiten zu berücksichtigen. Zwar war aus den zur Wirtschaftlichkeitsbesprechung vorliegenden Vorent-

wurfsplänen das Erfordernis einer Genehmigung nach § 69 der BO für Wien noch nicht absehbar, doch hätte im Zuge der weiteren Planung - die Einreichpläne trugen das Datum 21. Jänner 2002 - die terminlichen Anpassungen vorgenommen werden können. Aus der Sicht des Kontrollamtes hätte der Baubetreuer die zum Zeitpunkt der Auflage der Baumeisterarbeiten erkennbaren Zeitverzögerungen nach Rücksprache mit den Bauherrenvertretern und der Projektleitung berücksichtigen müssen.

### 3. Bauabwicklung durch den Baubetreuer

3.1 Die Baubetreuerleistung wurde von der Magistratsabteilung 23 am 11. Oktober 2001 an den Bestbieter eines offenen Angebotsverfahrens mit einem Gesamthonorar von rd. 567.000,-- EUR (ohne USt) vergeben. Der Vertrag enthielt im Wesentlichen als Leistungsbild die Generalplanung für Statik, Haustechnik und Bauphysik sowie die Projektsteuerung des Bauvorhabens sowohl in technischer als auch in kaufmännisch administrativer Hinsicht; ausgenommen waren allfällige Planungsleistungen eines Architekten. Der Baubetreuer hatte auch als Gesamtabwickler bis zur schlüsselfertigen Fertigstellung tätig zu sein. Enthalten waren auch Leistungen wie z.B. die finanzielle Abwicklung über ein Konto separato, die gesamte lt. Baubescheid durchzuführende Prüffingeneurtätigkeit und das Erstellen der Fertigstellungsanzeige gem. § 128 der BO für Wien und die Erfüllung des Bauarbeitenkoordinationsgesetzes (BauKG) sowohl als Planungs- und Baustellenkoordinator wie die örtliche Bauaufsicht.

Das Kontrollamt hielt diesbezüglich fest, dass der Leistungsumfang angemessen beschrieben war und sich im Vertrag zu den einzelnen Leistungen nähere Regelungen über die gewünschte Art der Leistungserbringung durch den Baubetreuer fanden. So war z.B. geregelt, dass sämtliche Anweisungen am Konto separato von einem Vertreter der Stadt Wien gegenzuzeichnen waren. Nähere Bestimmungen fanden sich z.B. auch über die Durchführung der Vergabeverfahren und über die Bauabrechnung.

Unrealistisch hingegen waren die Terminvorgaben in Bezug auf den Baubeginn. Dieser war rd. zwei bis drei Monate nach der Wirtschaftlichkeitsbesprechung mit Februar/März 2002 vorgesehen. Dabei wurde aus der Sicht des Kontrollamtes der erforderliche Zeitaufwand für eine genehmigungsfähige Einreichplanung samt dem Aufwand für die Bau-



bewilligung (vgl. hierzu Pkt. 2.2) nicht ausreichend berücksichtigt. Weiters war es dem Baubetreuer, wie nachfolgend näher dargelegt, nicht möglich, ohne Vorliegen einer ausreichenden Planschärfe ein technisch und rechtlich ordnungsgemäßes Leistungsverzeichnis für das Hauptgewerk eines Hochbaues, d.s. die Baumeisterarbeiten mit im gegenständlichen Fall rd. 45 % der Bauwerkskosten, zu erstellen.

Besonders im Licht der aktuellen Entwicklung eines aktiven Claimmanagements bei Nachtragsforderungen durch Auftragnehmer im Fall von Positions- und Mengenänderungen über die in der ÖNorm B 2110 - Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen festgelegten Grenzwerte wurde zur Vermeidung von Mehrkosten empfohlen, ausreichende Fristen für die Planung und die Erstellung von Leistungsverzeichnissen vorzusehen.

3.2 Aus der zu knappen Termindisposition ergaben sich insbesondere beim Auftrag über die Baumeisterarbeiten einige kostenwirksame Probleme.

3.2.1 Die Begleitende Kontrolle stellte im Quartalsbericht mit Stichtag 30. Juni 2002 eine Verspätung des Baubescheides gegenüber dem ursprünglichen Bauzeitenplan um rd. 100 Tage fest und folgerte daraus, dass der geplante Fertigstellungstermin mit der vorgesehenen Bauzeit von 19 Monaten nicht einhaltbar wäre. Es wurde zu diesem Zeitpunkt ein - offensichtlich mit der Baufirma überarbeiteter - Terminplan vorgelegt, der die Rohbaugleiche mit einer provisorischen Abdichtung gegen Niederschläge im November 2002 und eine übergreifende, straffere Ausbauphase zur Erreichung der Fertigstellung Ende August 2003 vorsah. Ausdrücklich wurde auch erwähnt, dass daraus folgende Mehrkosten nicht bekannt seien.

Die Unterlagen des Vergabeverfahrens, für welches lt. Vertrag ausschließlich der Baubetreuer im Namen und Auftrag der Stadt Wien zuständig war, zeigten, dass die Baufirma im Bewusstsein, dass der Baubeginn nicht einhaltbar war, in ihrem Begleitschreiben zum Angebot lediglich bemerkte, sie sei bei der Angebotserstellung "von einer kontinuierlichen Arbeitsabwicklung und einvernehmlich festzulegenden Terminplänen ausgegangen".

Die Niederschrift des Aufklärungsgespräches enthielt nur die Bemerkung "Baubeginn und Bauablauf lt. Bauzeitenplan". Mit einem Schreiben vom 21. Mai 2002 nahm der Baubetreuer das Angebot der Baufirma, ergänzt durch die Vereinbarung des Aufklärungsgespräches (d.h. ohne angemeldete Zusatzkosten aus dem Titel einer verkürzten Bauzeit) an. Offensichtlich akzeptierte die Baufirma den späteren Baubeginn, ging jedoch von der grundsätzlichen Beibehaltung der 19-monatigen Bauzeit aus.

Das Kontrollamt stellte hiezu fest, dass in der Schlussrechnung der Baufirma vom Dezember 2003 anstatt der ausgeschriebenen 19 Monate Baustellengemeinkosten tatsächlich nur 15 Monate - dies entspricht der reduzierten Bauzeit von Mitte Juni 2002 bis Mitte September 2003 - abgerechnet wurden, was einer Einsparung von rd. 71.600,-- EUR entsprach. Allerdings fanden sich auch zwei Zusatzangebote, die Forcierungskosten für die Rohbauarbeiten von rd. 98.900,-- EUR und Maßnahmen für Verkehrsregelung der Baustellenzufahrt und Forcierungskosten bedingt durch Wartezeiten von rd. 95.300,-- EUR, d.s. insgesamt rd. 194.200,-- EUR enthielten. Unter Berücksichtigung der o.a. Einsparung durch die reduzierten Baustellengemeinkosten ergab sich somit ein Mehraufwand von rd. 122.600,-- EUR (ohne USt).

Zur Aufklärung der tatsächlichen Berechtigung dieser Zusatzforderungen, die ausschließlich vom Baubetreuer behandelt wurden, empfahl das Kontrollamt der mit der Projektleitung beauftragten Magistratsabteilung 34, die Sachlage unter Beachtung sämtlicher vom Baubetreuer gesetzten Schritte in Anbetracht der Vergabeentscheidung und des tatsächlichen Forcierungsaufwandes zu überprüfen und eine Neubewertung der Kosten für Forcierungsmaßnahmen und für die erschwerte Baustellenzufahrt - auf den benachbarten Bauplätzen wurde ebenfalls gebaut, die ausführenden Firmen behinderten einander angeblich - im Einvernehmen mit der Begleitenden Kontrolle zu veranlassen.

Auf Grund der Empfehlung des Kontrollamtes erfolgte eine Reduktion der Zusatzangebote um rd. 54.200,-- EUR, womit sich die Forcierungskosten auf rd. 140.000,-- EUR reduzierten. Der tatsächliche Mehraufwand für die verkürzte Bauzeit betrug letztlich rd. 68.400,-- EUR (ohne USt).

3.2.2 Das Kontrollamt hatte im Zuge der Einschau hinsichtlich der Forcierungskosten auch die Schlussrechnung der Baufirma einer stichprobenweisen Überprüfung unterzogen. Die Auftragssumme des Bestbieters hatte rd. 2.880.300,-- EUR betragen. Abgerechnet wurden rd. 3.126.900,-- EUR (ohne USt). In dieser Summe waren rd. 59.400,-- EUR für Preisgleitungskosten und rd. 497.200,-- EUR für Zusatzangebote (d.s. rd. 17 % der ursprünglichen Auftragssumme) enthalten.

Eine vom Kontrollamt vorgenommene Durchrechnung der Schlussrechnungsmengen mit den Einheitspreisen der vergleichbaren Positionen aller Mitbieter ergab, dass die beauftragte Baufirma mit einem Abstand von rd. 4 % (d.s. rd. 96.870,-- EUR) zum nunmehrigen Bestbieter an die zweite Stelle gekommen wäre.

Dieser Reihungssturz ergab sich durch erhebliche Veränderungen des Leistungsverzeichnisses zum Zeitpunkt der Ausschreibung bis zur Schlussrechnung. Von insgesamt 456 ausgeschriebenen Positionen wurden nur 237, d.h. rd. die Hälfte, abgerechnet. Von den zur Vergabe vorliegenden wesentlichen 44 Positionen - diese entsprachen einem Auftragswert von 80 % - verblieben in der Schlussrechnung nur 27 Positionen. Insgesamt zeigten sich bei vielen Positionen erhebliche Massenabweichungen. Bei detaillierter Betrachtung fanden sich einige Positionen mit erheblichen Mengenmehrungen und einem über den Mitbietern liegenden Einheitspreis, aber auch Mengenreduzierungen bei Positionen mit niedrigen Einheitspreisen, was die aufgezeigte Verschiebung der Reihung erklärte. Das Vergabeleistungsverzeichnis unterschied sich grundsätzlich von der Schlussrechnung.

Wenngleich die Begleitende Kontrolle in ihren Schluss-Prüfberichten anmerkte, die Teil- und Schlussrechnungen der Professionistenleistungen seien stichprobenweise nach ordnungsgemäßer Zuteilung der abgerechneten Positionen auf die Richtigkeit der Massen und Einheitspreise überprüft worden und auch zu den Zusatzangeboten kritische Hinweise - im Sinn des Kontrollamtes - abgab, so wurde dennoch empfohlen, eine nochmalige vertiefte Überprüfung der Baumeisterschlussrechnung vorzunehmen, um alle Auffälligkeiten grundsätzlich abzuklären.

Aus der Sicht des Kontrollamtes hatte sich nämlich das Projekt nach der Wirtschaftlichkeitsbesprechung nicht so grundsätzlich verändert, dass die aufgezeigten Massenänderungen damit erklärbar waren. Als Grund für Ermittlungsfehler könnte einzig das enge Terminfenster für die Erstellung der Ausschreibungsunterlagen angeführt werden. Um in Hinkunft Nachteile durch mangelhafte Ausschreibungen zu vermeiden, wurde empfohlen, den Betroffenen die notwendige Zeit zu geben bzw. das Leistungsbild der Begleitenden Kontrolle dahingehend zu gestalten, dass erkennbare Fehlleistungen rechtzeitig ausgeräumt werden können.

Stellungnahme der Magistratsabteilung 34:

Der Empfehlung des Kontrollamtes wird nachgekommen und von der Magistratsabteilung 34 - unter Einbindung der Begleitenden Kontrolle - eine Überprüfung der Baumeisterschlussrechnung durchgeführt werden.

3.3 Die Leistungen des Baubetreuers umfassten neben der Abwicklung der Vergabeverfahren auch die örtliche Bauaufsicht, die Belange des Prüflingenieurs und die Erstellung der Fertigstellungsanzeige gem. § 128 der BO für Wien.

Das Kontrollamt konnte sich bei einer Begehung des betriebsbereiten Objektes von der grundsätzlichen Umsetzung der Architektenplanung durch den Baubetreuer überzeugen. Teile des Kindertagesheimes gingen wie geplant im September 2003 in Betrieb, die Volksschule wird aufsteigend geführt, daher mussten nicht alle Klassen sofort in Betrieb genommen werden. Das Bauvorhaben wurde mit geringfügigen, im Zuge der Detailplanung erforderlichen Änderungen realisiert, wobei auch diverse Herstellungen für den vorbeugenden baulichen Brandschutz erforderlich waren. Die diesbezüglichen Leistungen fasste der Baubetreuer in einer Ausschreibung über "Fenster- und Türkonstruktionen aus Aluminium" zusammen.

Bei diesen Leistungen wurden nach Einsichtnahme in die aufliegenden technischen Gutachten, die auch Grundlage der Fertigstellungsmeldung waren, nach Beiziehung der Magistratsabteilung 39 - Versuchs- und Forschungsanstalt der Stadt Wien festgestellt,

dass auf Grund der durch die Planung für das gesamte Projekt festgelegten besonderen konstruktiven Merkmale bzw. der örtlichen Einbausituation wohl grundsätzliche Systemgutachten vorlagen, aber weitere spezielle Begutachtungen erforderlich gewesen wären. Dies betraf vor allem Teile des fassadenbildenden Fenstersystems, die Glasfassade im Bereich der Eingangshalle und Brandschutztüren in Verbindung mit Stiegenhaus- und Portalverglasungen.

Im Zuge ihrer Befassung bemerkte die Magistratsabteilung 39 auch, dass in der diesbezüglichen Ausschreibung vom Baubetreuer nicht der aktuell gültige für die Prüfung und Befundung erforderliche Stand der ÖNormen bedungen worden war. Seitens der Projektleitung der Magistratsabteilung 34 wurde daraufhin die formale Bereinigung und die Beibringung ordnungsgemäßer Befundungen betrieben. Die ausführende Firma erklärte sich zusätzlich bereit, die Haftzeit für die Leistungen von fünf auf zehn Jahre zu verlängern.

Das Kontrollamt empfahl der Magistratsabteilung 34, in Hinkunft auch dann, wenn ein Baubetreuer mit der Gesamtabwicklung beauftragt wird und für den Erfolg seiner Leistung verantwortlich ist, bei technisch aufwändigen Fassaden- und Brandschutzkonstruktionen, für die übliche Systemgutachten nicht ausreichen, gegebenenfalls die Magistratsabteilung 39 einzuschalten. Im gegenständlichen Fall wäre die Vorlage aller Nachweise bereits bei der Auftragsvergabe - spätestens aber vor der Ausführung der Leistungen - erforderlich gewesen.

Stellungnahme der Magistratsabteilung 34:

Bei technisch aufwändigen Fassaden- und Brandschutzkonstruktionen, für die die üblichen Systemgutachten nicht ausreichen, wird in Hinkunft die Magistratsabteilung 39 zur Beurteilung beigezogen werden.

3.4 Eine von der Projektleitung im November 2005 dem Kontrollamt übergebene provisorische Endabrechnung, die außer geringfügigen Restanweisungen im Kostenbereich Honorare abgeschlossen war, zeigte eine Unterschreitung der in der Wirtschaftlichkeits-

besprechung genannten Schätzkosten von rd. 4 %. Die in der Wirtschaftlichkeitsbesprechung fixierte Baufertigstellung konnte insofern eingehalten werden, als der Teilbetrieb aufgenommen wurde.

Die Übergabe in die administrative Verwaltung der Magistratsabteilung 56 am 1. September 2003 beinhaltete jedoch nicht die Außenanlagen und es wurde die Gesamtfertigstellung mit Ende September 2003 festgelegt.

In einer Mängelliste waren rd. 500 Positionen enthalten. Diese große Anzahl war auf die Terminproblematik zurückzuführen, welche das Projektteam seit Planungsbeginn begleitet hatte. Letztlich zog sich die Mängelbehebung bis in den Sommer 2005 hin, wobei allerdings auch Zusatzwünsche der Schule im Zuge der stufenweisen Inbetriebnahme bestanden. Letztlich führte dies dazu, dass sich die Endabrechnung des Gesamtprojektes bis Februar 2006 erstrecken sollte.

Im Vertrag über die Baubetreuerleistung war mit der Ankündigung einer Pönalisierung bei Nichterfüllung bedungen, dass die endgültige Gesamtbaukostenabrechnung in einer Frist von acht Monaten nach Übergabe vorzulegen und nach Anerkennung der am Konto separato befindliche Überschuss zurückzuerstatten war. Beim gegenständlichen Projekt hatte sich diese Frist auf 30 Monate verlängert.

Das Kontrollamt empfahl, diesen Umstand bei der Behandlung der Schlussrechnung des Baubetreibers dahingehend zu überprüfen, ob der Schwerpunkt der Fristüberschreitung ausschließlich in der Sphäre des Baubetreibers lag, oder ob sich dieser den zögerlichen Abrechnungen nicht entziehen konnte. Auf jeden Fall sollte seitens der Projektleitung in Hinkunft darauf geachtet werden, dass bei begründeten Zusatzwünschen der Nutzer diese rechtzeitig in die Planung und Bestellung des Baubetreibers einfließen.

#### Stellungnahme der Magistratsabteilung 34:

Durch die stufenweise Inbetriebnahme des Gebäudes konnten die nach der Übergabe geäußerten Zusatzwünsche des Nutzers nur schrittweise umgesetzt werden. Durch diesen Umstand ergab sich

die Verlängerung der Abrechnungsphase. Da die Umsetzung der Zusatzwünsche nach der Übernahme vom Baubetreuer ohne zusätzliche Kosten durchgeführt wurde, entstand der Stadt Wien aus diesem Umstand kein Schaden.

#### 4. Bewertung der "organisatorischen Probleme"

4.1 Aus der Sicht des Kontrollamtes war die Bauabwicklung durch die Reduzierung der ursprünglich mit 19 Monaten geplanten Bauzeit auf nur 15 Monate sehr beeinträchtigt. Dies führte zu der angeführten Abrechnungsproblematik und zu erheblichen Zusatzangeboten bei den Baumeisterarbeiten, die - wie bereits empfohlen - seitens der Begleitenden Kontrolle einer nochmaligen vertieften Prüfung unterzogen werden sollten. Es entstanden auch technische Probleme bei den Fenster-, Tür- und Brandschutzkonstruktionen, deren Behebung bei der Einschau des Kontrollamtes noch ausstand.

#### Stellungnahme der Magistratsabteilung 34:

Mit Dezember 2005 wurden der Magistratsabteilung 34 ergänzende Gutachten vorgelegt.

4.2 Die bereits zitierten "organisatorischen Probleme", auf die das Kontrollamt hingewiesen wurde, traten bei der Bauabwicklung nicht zuletzt durch die Einbettung des gegenständlichen Projekts im Zentrum des Stadterneuerungsgebietes auf. Auf Grund der zeitlich überlappenden Errichtung mehrerer Projekte fanden zwangsläufig gegenseitige Behinderungen auch im Zuge der Besiedlung der angrenzenden Wohnobjekte durch deren Mieter statt. Ein diesbezügliches Verschulden des mit der Gesamtabwicklung beauftragten Baubetreibers konnte nicht festgestellt werden.

Weitere z.B. gegenüber dem Schulnutzer in Erscheinung tretende Probleme waren nach der Inbetriebnahme mit umfangreichen Restarbeiten und Mängelbehebungen bis zur Endabrechnung gegeben. Für diese Phase musste jedoch berücksichtigt werden, dass Bauarbeiten in Gebäuden, die bereits genutzt werden, nicht ungehindert und jederzeit stattfinden können, was weitere Verzögerungen erklärt. Auch für diese Problemstellung lag die Ursache z.T. in einer äußerst knapp bemessenen Bauzeit, in der

sich der Baubetreuer und auch die ausführenden Firmen auf das Erreichen der Teilbetriebnahme konzentrieren mussten.

Stellungnahme der Magistratsabteilung 34:

Generell wird festgehalten, dass den Empfehlungen des Kontrollamtes künftig verstärkt Rechnung getragen werden wird.

Stellungnahme der Magistratsabteilung 56:

Die Empfehlungen des Kontrollamtes werden zur Kenntnis genommen und bei künftigen Projekten berücksichtigt werden.



**7.2 Rechnungshofbericht – Flughafen WIEN; Projekt SKYLINE**



Der  
Rechnungshof

Unabhängig. Objektiv. Wirksam.

Dampfschiffstraße 2  
A-1033 Wien  
Postfach 240

Tel. +43 (1) 711 71 - 0  
Fax +43 (1) 712 94 25  
office@rechnungshof.gv.at

## **RECHNUNGSHOFBERICHT**

### **REIHE WIEN 2011/1**

**Vorlage vom 31. Jänner 2011**

### **FLUGHAFEN WIEN AG; PROJEKT SKYLINK**

**Der Flughafen Wien startete im Jahr 2000 wegen kontinuierlich steigender Passagierzahlen das Projekt Skylink, den Neubau eines Terminals und Piers. Schwere Planungs-, Koordinations- und Durchführungsmängel verzögern nicht nur die Fertigstellung um rd. 4,5 Jahre; die geschätzten Kosten erreichen – unter Einrechnung aller im Zusammenhang mit dem Skylink stehenden Investitionen – mehr als 952 Mill. EUR und haben sich damit im Vergleich zu den ersten Schätzungen (402 Mill. EUR) mehr als verdoppelt. Damit geraten die Gesamtinvestitionen an die Grenzen der Wirtschaftlichkeit.**

**Eines der Kernprobleme war, dass die Flughafen Wien AG keine stabile Projektorganisation entwickeln konnte, die den bautechnischen und bauwirtschaftlichen Anforderungen des Vorhabens gerecht wurde. In Verbindung mit Leistungsmängeln der beauftragten Konsulenten wurden erhebliche Projektrisiken schlagend. Trotz gänzlicher organisatorischer und vertraglicher Neuorientierung des Bauvorhabens nach einem Baustopp im Juli 2009 verblieben beachtliche Terminunsicherheiten und eine äußerst instabile Kostensituation.**

**Ungeachtet gravierender Probleme beim Projekt Skylink gewährte der Aufsichtsrat dem Vorstand der Flughafen Wien AG großzügige Bonifikationen.**

Prüfungsziel

Der RH überprüfte von Ende Oktober 2009 bis Juni 2010 das Projekt Terminalerweiterung Nord-Ost Skylink der Flughafen Wien AG. Schwerpunkte waren die strategischen und konzeptionellen Entscheidungen, die der Kapazitätserweiterung des Flughafens Wien und damit diesem Projekt zugrunde lagen, sowie Angelegenheiten des Vorstands. Zur Zeit der Gebarungsüberprüfung waren die Arbeiten nach einem Ende

Juni 2009 verfügten Baustopp eingestellt. Die Flughafen Wien AG setzte diese Maßnahme, weil zu diesem Zeitpunkt weder die Kosten noch die Termine des Projekts eingehalten werden konnten. (TZ 1)

#### Konzeption

Der Masterplan 2015 der Flughafen Wien AG aus dem Jahr 1998 basierte auf Prognosen des künftigen Passagieraufkommens, die den internationalen Abschätzungen der weltweiten Entwicklung entsprachen. Diese Wachstumsannahmen trafen trotz vorübergehender Krisen in der Luftwirtschaftsbranche am Flughafen Wien fast exakt ein. Die Passagierentwicklung am Flughafen Wien zeigte im internationalen Vergleich überdurchschnittliche Wachstumsraten. (TZ 6)

Die Flughafen Wien AG ließ im Herbst 1998 im Rahmen eines Wettbewerbs ein städtebaulich-gestalterisches Gesamtkonzept für den Flughafen Wien entwickeln. Darauf aufbauend beauftragte sie Ende 2000 einen ersten Vorentwurf für einen neuen Terminal und Pier. Die Baukostenschätzungen dafür lagen mit rd. 517 Mill. EUR über den budgetierten Kosten (rd. 380 Mill. EUR). Das Projekt wurde im Jahr 2002 erheblich verkleinert (Vorentwurf II), was eine deutliche zeitliche Verzögerung der Projekttermine zur Folge hatte. Die Kapazitäten der primären Abfertigungssysteme blieben aber auf dem Niveau des ursprünglichen Konzepts; Flächeneinsparungen erfolgten hauptsächlich bei den sekundären Funktionen wie z.B. Gastronomie und Einzelhandel. (TZ 7)

Die Flughafen Wien AG stellte keinen Vergleich der Wirtschaftlichkeit zwischen dem ersten Vorentwurf und dem Vorentwurf II an; sie ermittelte daher auch keine Auswirkungen, wie z.B. verminderte Erlöse. (TZ 9)

Bereits bei der Erstellung des Vorentwurfs II (2002) und des Entwurfs (2003) bestanden Abstimmungsprobleme zwischen Architektur- und Fachplanung. Die Einhaltung der Termine war daher nicht mehr gewährleistet. Die ursprünglich geplante Inbetriebnahme im Jahr 2005 wurde auf Ende 2007 verschoben. In der Fachplanung bestanden erhebliche qualitative Mängel. (TZ 8, 10)

Das Passagierwachstum betrug von 1997 bis 2009 durchschnittlich jährlich rd. 5,3 %. Diese Entwicklung entsprach der langfristigen Prognose der Flughafen Wien AG. Gemäß Passagierprognosen für die nächsten 20 Jahre war zu erwarten, dass nach der geplanten Inbetriebnahme des Skylink im Jahr 2012 bereits zwischen 2017 und 2020 die Kapazitätsgrenzen des Flughafens erreicht und weitere erhebliche Investitionen erforderlich werden. Dies wird einer zeitgerechten Einleitung und Planung der nötigen Projekte bedürfen, um sicherzustellen, dass die Kapazitätsnachfrage abgedeckt werden kann. (TZ 11, 12, 13)

## Projektorganisation

Die Flughafen Wien AG folgte bei der Projektorganisation dem Prinzip der Trennung der Verantwortlichkeiten in Besteller- und Erstellerseite. Von 2001 an konnte sie keine stabile, durchgängige Projektorganisation gewährleisten; es fehlten Ressourcen zur Wahrnehmung der Bauherrnfunktion, vor allem in der Planungsphase. Wesentliche Leistungen — wie Projektsteuerung, Begleitende Kontrolle und Örtliche Bauaufsicht — wurden an externe Konsulenten vergeben. (TZ 16, 17, 22)

Im Jahr 2005 wurde eine Organisationseinheit für die Baudurchführung in der Flughafen Wien AG gegründet. Wenngleich damit die Erstellerverantwortung wieder in den direkten Einflussbereich der Flughafen Wien AG gelangte, war die personelle Ausstattung mit vier bis sechs Mitarbeitern unzureichend. (TZ 17)

Ab dem Jahr 2007 beschäftigte die Flughafen Wien AG zusätzliche Konsulenten zur Unterstützung der Bauherrnseite, um Defizite bei den bislang tätigen beauftragten Konsulenten abzudecken. Sie richtete eine Strategieguppe ein, wahrte dabei jedoch das Prinzip der Funktionstrennung nicht ausreichend. Diesem Gremium gehörten auch Konsulenten an, die bereits mit wesentlichen Leistungsteilen des Projekts beauftragt waren. (TZ 18)

Die 2008 durchgeführte Neuorganisation war weder effizient noch zweckmäßig; es kam zusehends zu einer Auslagerung der Bauherrnverantwortung an eine externe Projektleitung. Dabei entstanden widersprüchliche und unklare Zuständigkeiten. Darüber hinaus vervierfachten sich die Kosten der Projektorganisation (von 0,9 Mill. EUR auf 3,7 Mill. EUR). (TZ 19)

Nach anhaltenden Problemen und einem faktischen Stillstand der Bauarbeiten gründete die Flughafen Wien AG im Jahr 2009 den Baubereich neu und installierte zweckmäßigerweise einen internen, direkt dem Vorstand unterstellten Projektleiter. Nachhaltige Probleme bei der Neubeauftragung einer Örtlichen Bauaufsicht bewogen die Flughafen Wien AG, diese Funktion durch eine eigene Tochtergesellschaft ausüben zu lassen. Dies barg die Gefahr in sich, dass Kontrolldefizite und Haftungsrisiken für die Flughafen Wien AG entstehen. (TZ 20, 21)

Die internen Regelwerke der Flughafen Wien AG zur Abwicklung von Bauvorhaben waren mangelhaft. Bei der Ausführungsplanung war keine interne Kontrolle („Quality Gate“) vorgesehen. (TZ 23)

Wesentliche Entscheidungen wurden nicht im Zeitraum der Planung, sondern während der Bauausführung getroffen. Dadurch unterlagen diese Leistungen nicht dem Wettbewerb und wurden nicht unter wirtschaftlichen Bedingungen beauftragt. Zum

Stand Juli 2008 bewirkten 238 Änderungsevidenzen Mehrkosten von rd. 100 Mill. EUR. Die Mehrheit dieser Änderungen kam aus der Sphäre des Bauherrn. Bis September 2009 stieg die Zahl der beantragten Änderungsevidenzen auf 450. (TZ 24)

Der RH stellte nicht ausreichende Anti-Claim-Management-Maßnahmen<sup>1</sup> durch beauftragte Konsulenten (insbesondere bei der Nachtragsüberprüfung) und auf Seite der Flughafen Wien AG fest. Darüber hinaus fehlten wesentliche Teile der Baudokumentation. (TZ 25, 26)

#### Gesamtverantwortung des Vorstands

Der Gesamtvorstand der Flughafen Wien AG wurde regelmäßig durch Berichte des Baumanagements und der Begleitenden Kontrolle über den Stand des Bauvorhabens informiert. Sämtliche Vorstandsmitglieder waren Mitglieder des Lenkungsausschusses („Steering Committee“), der als oberstes Steuerungsgremium für das Bauprojekt eingerichtet ist. Demgemäß traf der Gesamtvorstand wesentliche Entscheidungen für das Projekt, etwa die Vergabe von Aufträgen über 5,9 Mill. EUR. (TZ 27, 28)

Dem Baustopp und dem damit verbundenen Rücktritt von den Verträgen mit den ausführenden Unternehmen zum 30. Juni 2009 lag kein Beschluss des Gesamtvorstands zugrunde. (TZ 28)

Die vom Vorstand bzw. Vorstandsmitgliedern im Steering Committee erteilten Aufträge wurden nicht in allen Fällen erfüllt. Die Gründe für die Nichterfüllung können nicht in allen Fällen durchgehend nachvollzogen werden. Es wurde nicht regelmäßig über die Erfüllung von Aufträgen des Vorstands berichtet. (TZ 29)

Im Zeitraum Dezember 2008 bis Februar 2009 lag den Berichten des Vorstands an den Aufsichtsrat betreffend das Bauvorhaben Skylink keine förmliche Beschlussfassung zugrunde. Es war nicht eindeutig, ob der Inhalt der Berichte von allen Vorstandsmitgliedern in vollem Umfang mitgetragen wurde. (TZ 31)

Der Vorstand holte im Zeitraum 2008/2009 vor unternehmerischen Entscheidungen wiederholt Rechtsgutachten ein. Diese sollten die Vorstandsmitglieder gegen eine allfällige strafrechtliche Verfolgung oder eine haftungsrechtliche Inanspruchnahme absichern. Dabei wurden unternehmensinterne fachliche Kapazitäten nicht ausreichend genutzt. (TZ 30)

---

<sup>1</sup> Das Anti-Claim-Management bezeichnet die vertragskonforme Prüfung und Abwicklung von Auftragnehmer-Nachträgen sowie die Abwehr unberechtigter Vergütungsansprüche des Auftragnehmers. Maßnahmen des Anti-Claim-Managements siehe RH, Reihe Bund 2006/12 S. 59ff.

## Kostenentwicklung

Die geschätzten Kosten für das Bauvorhaben Skylink stiegen zwischen November 2002 und Dezember 2009 von rd. 402 Mill. EUR auf rd. 830 Mill. EUR um mehr als das Doppelte an. Maßgeblich waren hierfür kontinuierliche planerische sowie bauliche Änderungen (Architektur, Planung der Technischen Gebäudeausrüstung; Gebäudetechnik, Ausbauarbeiten) und daraus resultierende Mehrkostenforderungen (für Bauzeitverlängerung, Valorisierung, Behinderung oder Forcierung). Die Dynamik der erheblichen Kostensteigerungen wurde im Laufe des Projekts zum Teil durch eine Reduktion der Risikovorsorge, eine Auslagerung von Einzelprojekten (z.B. Kältezentrale) und eine Herauslösung von so genannten Schnittstellenprojekten (z.B. Möblierung, Leitsystem, Werbung) gebremst; unabhängig davon bestanden weitere Projekte (z.B. Gepäckförderanlage), die zu keinem Zeitpunkt in der Kostenverfolgung Skylink erfasst wurden. Bei Berücksichtigung aller in Zusammenhang mit dem Bauvorhaben Skylink stehenden Projekte ergäbe sich mit Stand März 2010 eine Gesamtsumme von rd. 952 Mill. EUR. (TZ 32, 41, 42, 48)

Die Kostenverfolgung durch die externen Konsulenten war äußerst mangelhaft und daher als Steuerungs- und Kontrollinstrument wenig geeignet. Dies betraf insbesondere die geringe Dotierung der Position Unvorhergesehenes in der Vorentwurfsphase (10 %), die fehlende Trennung der einzelnen Risikovorsorgen (Fehleinschätzungen, Planungsfortschreibungen, Indexsteigerungen) sowie die stark schwankenden Kostenansätze infolge der Kostensteigerungen (z.B. Forcierungskosten). (TZ 37)

Der Wechsel des mit der Kostensteuerung beauftragten Unternehmens im Juli 2008 blieb wirkungslos, weil dessen Hochrechnung zunehmend auf einer pauschalen Kalkulation basierte und Qualitätsänderungen aus der Risikovorsorge abdeckte. Weiters erfasste es bei einzelnen Gewerken — ohne weitere Prüfung — sämtliche Nachtragsforderungen in voller Höhe. (TZ 39)

Die Kostenprognose, die der Anfang März 2009 neu bestellte Bau- und Finanzvorstand der Flughafen Wien AG beauftragte, beruhte auf keiner Neukalkulation, sondern lediglich auf der bestehenden Kostenhochrechnung. Dadurch waren u.a. unterschiedliche Kostenansätze für die Bauzeitverlängerung enthalten. Zudem erfolgten Angaben zu den Gesamtkosten bloß für eine geplante Fertigstellung im Juli 2011, nicht jedoch für den damals vom Gutachter als realistischer eingeschätzten Termin August 2012. (TZ 40)

Die der letzten Budgeterhöhung im Dezember 2009 zugrunde gelegte Kostenprognose von rd. 830 Mill. EUR bzw. 929,50 Mill. EUR (ohne bzw. mit Schnittstellenprojekten) beruhte großteils auf Schätzungen und war mit entsprechend großen Unsicherheiten behaftet. Sie beinhaltete Vorsorgen von rd. 85 Mill. EUR. Die Zusammensetzung der

einzelnen Kosten war infolge der fehlenden Detaillierung sowie mangelnder Information durch die Flughafen Wien AG kaum nachvollziehbar. Die in der Kostenprognose angesetzten Ist-Kosten umfassten nicht nur abgerechnete Leistungen, sondern auch zum Teil offene und damit ungeprüfte Forderungen. Für die neu auszuschreibenden Verträge bestand ein Terminrisiko; neben Kosten bauwirtschaftlicher Forderungen würden Festpreisverträge bei Terminverzug ihre Geltung verlieren. (TZ 43 bis 48)

Insgesamt überschritten die Kostenermittlungen laufend das jeweils genehmigte Budget, wobei der Vorstand der Flughafen Wien AG den Aufsichtsrat hinsichtlich der Kostenentwicklung, insbesondere betreffend die Herauslösung der Schnittstellenprojekte, unzureichend informierte. Dadurch war nur eine eingeschränkte Kontrolle durch den Aufsichtsrat möglich. Mangelhaft war zudem das bauherrnseitige Kostencontrolling, welches zwischenzeitlich keine gesicherten Zahlen zur Verfügung stellen konnte. Weiters vermochte es die für Abrechnungen notwendigen tatsächlichen Valorisierungskosten je Gewerk nicht zu beziffern. (TZ 33, 35, 37, 38, 41, 48)

#### Terminentwicklung

Verzögerungen in der Planungsphase und in der Ausführungsphase führten dazu, dass sich ab dem Vorentwurf II die geplante Fertigstellung des Projekts Skylink vom ursprünglich 20. Dezember 2007 auf zuletzt 30. Mai 2012, das heißt um rund viereinhalb Jahre, verschob. Gründe waren u.a. die Neukonzeption des Vorentwurfs, mangelhafte Technische Gebäudeausrüstungs- und Ausführungsplanungen, Abstimmungsprobleme zwischen den Planern, Projektänderungen inkl. Entscheidungsfindungen und Mängel bei Konsulentenleistungen. (TZ 50)

Vertraglich vereinbarte Leistungen wurden nicht erbracht bzw. nicht eingefordert und Probleme im Projekt sowie deren terminliche und monetäre Auswirkung nicht ausreichend erkannt. Es gelang der Flughafen Wien AG zu keinem Zeitpunkt des Projektverlaufs, die vertraglich vereinbarten Leistungen der beauftragten Konsulenten einzufordern und für eine ausführungsfähige Planung zu sorgen. (TZ 50)

#### Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Die Flughafen Wien AG erstellte im August 2005 Wirtschaftlichkeitsberechnungen für die Gesamtheit aller aus ihrer Sicht kapazitätswirksamen Investitionsprojekte. Diese umfassten neben dem Skylink auch andere Projekte. Die Berechnung enthielt mehrere Szenarien, die sich durch unterschiedliche Annahmen über die konjunkturelle Entwicklung, das Passagierwachstum und das Kundenverhalten (Hub-Funktion, d.h. Nutzung des Flughafens als Drehscheibe) unterschieden. Im gewählten Szenario berücksichtigte die Flughafen Wien AG sämtliche geplanten und bereits ab 2000 realisierten Investitionen, die aus ihrer Sicht notwendig waren, um eine Kapa-

zitätssteigerung von 12 Mill. auf vorerst 24 Mill. Passagiere am Flughafen zu bewältigen. (TZ 52)

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurden in den nachfolgenden Jahren angepasst. Der Umfang der Flughafeninvestitionen stieg zuletzt (Berechnung vom 12. März 2010) auf insgesamt 30 Projekte an. Ab 2008 wurde die Designkapazität<sup>2</sup> auf 26 Mill. Passagiere angehoben. Durch zeitliche Verschiebungen verlängerte sich das Ende des Betrachtungszeitraums von 2041 auf 2048, wobei der Beginn mit dem Jahr 2000 gleich blieb. (TZ 53)

Trotz der Erhöhung der Investitionskosten von 2005 bis 2009 um insgesamt rd. 76 % und wegen der erwarteten Steigerung der Erlöse waren die Kriterien der Wirtschaftlichkeit der Flughafeninvestitionen (inklusive Skylink) nach den von der Flughafen Wien AG getroffenen Annahmen und Erwartungen grundsätzlich erfüllt. Es kam jedoch zu einer deutlichen Verschlechterung der Ergebnisse (Verlängerung der Amortisationsdauer, Absinken des Kapitalwerts); jede weitere zukünftige Verschlechterung der Ergebnisse kann rasch zur Unwirtschaftlichkeit der Flughafeninvestitionen führen. (TZ 54)

Zum Teil waren Investitionsprojekte nicht zur Gänze in die Wirtschaftlichkeitsberechnung aufgenommen. Verbunden mit der Erhöhung der Plankosten um rd. 516 Mill. EUR wegen Kostensteigerungen und neu hinzugekommenen Projekten führten sie zur Verschlechterung der Wirtschaftlichkeit. (TZ 55)

Die Erlösseite der Wirtschaftlichkeitsberechnung setzte sich im Non-Aviaton-Bereich primär aus der Vermietung im Gastro- und Retail-Bereich zusammen. Sie erfuhr gegenüber der ersten Berechnung aus 2005 eine zweimalige deutliche Steigerung. Der erste Anstieg von rd. 462,62 Mill. EUR auf rd. 953,34 Mill. EUR ergab sich aufgrund einer Änderung des Gesamtkonzepts für diese Sparte im Skylink und schlug sich in der Berechnung vom März 2007 mit mehr als der Verdoppelung der Erlöse (plus 106,1 %) nieder. Eine weitere deutliche Erhöhung um mehr als 50 % auf rd. 1.473,81 Mill. EUR wurde nach dem Abschluss des Ausschreibungsverfahrens für die Vermietung in der Wirtschaftlichkeitsberechnung vom September 2008 angesetzt. Die Ergebnisse waren allerdings aufgrund der massiven zeitlichen Verzögerungen bei der geplanten Inbetriebnahme des Skylink nicht mehr verwertbar. Auch mit der Inbetriebnahme des Skylink in Verbindung stehende Mindererlöse wurden nicht ausreichend berücksichtigt. (TZ 57 bis 60)

---

<sup>2</sup> Die Kapazität, die der Planung des Flughafens und den dabei zugrunde gelegten Parametern entspricht.



## Finanzierung

Ab 2005 ergab sich bei der Flughafen Wien AG aufgrund der einsetzenden Investitionstätigkeiten ein über die vorhandenen liquiden Mittel hinausgehender Finanzierungsbedarf. Diesen Bedarf musste die Flughafen Wien AG überwiegend mit Fremdkapital decken. Die Finanzierung mit Fremdmitteln erfolgte in mehreren Tranchen und mit unterschiedlichen Finanzierungsinstrumenten. Der Aufsichtsrat stockte den Finanzierungsrahmen im Februar 2009 auf insgesamt 1 Mrd. EUR auf. Die Konditionen für die Aufnahme von Fremdmitteln verschlechterten sich allerdings mit der zunehmenden Verschuldung (die Zinsbelastung stieg von unter 2 % auf über 4 % p.a.). (TZ 62, 63)

Die Kapitalstruktur des Flughafen Wien AG-Konzerns zeigte eine deutliche Veränderung aufgrund der Aufnahme von langfristigen Fremdmitteln zur Finanzierung der Flughafeninvestitionen. Es kam beim Fremdkapital zu großen, sprunghaften Erhöhungen, die den Wert von 2005 bis 2009 auf mehr als das Fünffache anhoben. Durch den Anstieg der Fremdmittel entstand ab 2005 eine Nettoverschuldung des Flughafen Wien AG-Konzerns, die bis 2009 auf 613,9 Mill. EUR anstieg. Es wird notwendig sein, Reserven für zukünftige Investitionen aus den jährlichen Gewinnen der Flughafen Wien AG zu bilden, um das Eigenkapital zu stärken und damit notwendige Ausbaumaßnahmen zukünftig umsetzen zu können. (TZ 64)

## Bewilligungsverfahren

Das Land Niederösterreich verneinte im Jahr 2001 die Notwendigkeit, das Projekt Skylink einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen. Nach einer Beschwerde bei der Europäischen Kommission leitete das BMVIT ein Verfahren ein, welches mit einem „Ex- post-Umweltverträglichkeitsbericht“ abschließen soll. (TZ 65)

Wegen einer Vielzahl von Projektänderungen waren ergänzende Genehmigungsverfahren für das Projekt Skylink abzuwickeln. (TZ 66)

## Vergabe von Leistungen

Die gültigen internen Vergaberichtlinien der Flughafen Wien AG berücksichtigen die Vergabegrundsätze und stellen eine geeignete Richtschnur für die Abwicklung von Vergaben dar. (TZ 67, 68)

In der praktischen Abwicklung von Vergaben verstieß die Flughafen Wien AG in zahlreichen Fällen gegen die eigenen, internen Vergaberichtlinien und das Bundesvergabegesetz. Dies betraf Verhandlungen nach dem Letztangebot, unzulässige Direktvergaben, mündliche Beauftragungen und verspätete Bestellvorgänge, nach-

trägliche Änderungen der Zuschlagskriterien, die unzulässige Wahl von Verhandlungsverfahren mit nur einem Bieter. Eine Häufung von unzulässigen Direktvergaben trat zeitgleich mit ersten gravierenden Problemen in der Wahrung von Projektaufgaben (2007 und 2008) zutage und verhinderte Auftragsvergaben unter Wettbewerbsbedingungen. (TZ 69 bis 86)

#### Vertragsgestaltung bei immateriellen Leistungen

Die Verträge der Konsulenten beinhalteten zum Großteil Regelungen, wonach sich deren Honorar an den anrechenbaren tatsächlichen Herstellungskosten (in dem jeweiligen angebotenen Prozentsatz) bemaß. Höhere Gesamtkosten wirkten sich demzufolge auch auf das Honorar der Konsulenten aus. Anreize zur Kosteneinhaltung wie beispielsweise Bonus-/Malusregelungen gab es in den Verträgen keine. (TZ 87, 88)

Die Flughafen Wien AG sah keine vertraglichen Regelungen zur kostenbewussten Projektabwicklung vor; tatsächliche Valorisierungskosten waren nicht bekannt, Zusatzaufträge von Konsulenten wurden auf Basis von Hochrechnungsdaten beauftragt. Ein Zusatzauftrag für die ARGE Weiterführende Objektplanung war dem Grunde nach nicht gerechtfertigt und die Vergütung erfolgte ohne Nachweise (rd. 1,39 Mill. EUR). (TZ 89)

#### Planungsleistungen

Bereits der Vorentwurf II (Vorlage Mitte Jänner 2003) zeigte bei der Planung der Technischen Gebäudeausrüstung nicht akzeptierbare Mängel. Dennoch wurde Anfang März 2003 mit der Entwurfsplanung begonnen. In der Folge traten erhebliche Abstimmungsprobleme zwischen Architektur- und Fachplanung, vor allem der Technischen Gebäudeausrüstungs-Planung, sowie qualitative Planungsdefizite auf. (TZ 91)

Betreffend die technische und geschäftliche Oberleitung bemängelte die Flughafen Wien AG bereits 2007 die für die technische Koordination eingesetzten Personalkapazitäten sowie die Koordination anderer an der Planung Beteiligter. Dies betraf den Abruf von Teilleistungen, die fehlende Freigabe von Plänen, die Nichtwahrnehmung des Weisungsrechts und fehlende Planungsterminpläne. Diese und weitere Mängel (wie etwa Bauen auf unterschiedlichen Planständen, Zeitverzug der Ausführungsplanung) wurden auch durch die Revision der Flughafen Wien AG im Jahr 2009 erhoben. (TZ 93, 98)

Ab 2005 erfolgten Ausschreibungen wiederholt, um den Baubeginn einzuhalten, obwohl die Ausführungsplanungen nicht abgeschlossen waren. Die Flughafen Wien AG bemängelte die Qualität der Planung; nach Vorlage eines Gutachtens ergaben

Berechnungen der Flughafen Wien AG Schadenersatzansprüche in Höhe von 13,03 Mill. EUR. (TZ 94)

Bei der Planung der Technischen Gebäudeausrüstung wurden bereits ab dem Jahr 2002 Mängel in der Qualität und Quantität der Planungsunterlagen festgestellt. Die Flughafen Wien AG erwog eine Auflösung des Vertrags mit dem Auftragnehmer, nahm aber davon Abstand, weil ihr die gelieferten Entwurfsunterlagen qualitativ und quantitativ ausreichend erschienen. In der Folge traten in der Ausführungsplanung Terminverzögerungen und Mängel auf. Diese hatten Auswirkungen auf die Montage- und Werkstattplanung der ausführenden Unternehmen; diese meldeten Behinderungen an. Ab dem Jahr 2006 verschlechterten sich die Planungsleistungen, was sich auf den Gesamtfertigstellungstermin und die Kosten auswirkte. Im Jänner 2007 löste die Flughafen Wien AG den Vertrag mit der Planungsfirma (ARGE TGA) und beauftragte die bauausführende Firma (ARGE HKL-P) mit einer Evaluierung der bisherigen Planung und deren Fortführung. Es zeigten sich erhebliche Planungsmängel (Kühllastberechnung, Kühlung Elektroräume, Brandrauchentlüftung, Erweiterung der Dachzentrale im Pier), die Mehrkosten in Höhe von rd. 19 Mill. EUR auslösten. (TZ 95)

Trotz der mangelhaften Leistungen der ARGE TGA vergütete die Flughafen Wien AG deren Schlussrechnung ohne Nachweis; einem ARGE-Partner gegenüber schloss sie Gewährleistungs- und Haftungsansprüche aus. (TZ 95)

Für die Vereinbarung über Evaluierungs- und Planungsleistungen mit der ARGE HKL-P holte die Projektleitung anwaltliche Stellungnahmen ein. Diese äußerten Bedenken, sowohl was die Vergabe als auch die Inhalte der Vereinbarung betrafen, etwa dass die offerierten Stundensätze über dem Marktniveau lagen. Die Flughafen Wien AG akzeptierte dennoch, dass die Planungsleistungen nach Stundenaufwand (Regie) abgerechnet werden mussten. Dies führte zu Honoraren, die ein Mehrfaches der bei derartigen Bauprojekten üblichen Kosten betragen. Erst im Juli 2009 gelang es der Flughafen Wien AG, die Vereinbarung dahingehend abzuändern, dass die Planungsleistungen zu Pauschalpreisen zu erbringen waren. (TZ 96)

Die Flughafen Wien AG sah einen erhöhten Kontrollaufwand für die Regieleistungen der ARGE HKL-P, auch weil sie als bauausführender Auftragnehmer die Montageplanung durchzuführen hatte. Die Flughafen Wien AG beauftragte daher einen Konsulenten mit einem „Planungscontrolling“ und in der Folge einen weiteren Konsulenten mit der „Effizienzkontrolle der Planungsleistungen“. Ein dritter Konsulent hatte die „Effektivität der Effizienzkontrolle“ zu überprüfen. Insgesamt kam es dadurch zu Mehrfachbeauftragungen. Die ARGE HKL-P erhielt für ihre Planungsleistungen insgesamt rd. 35 Mill. EUR Honorar. Die für die Kontrolle beauftragten Konsulenten stellten fest, dass die ARGE HKL-P Arbeitsstunden in Höhe von rd. 4 Mill. EUR zu Unrecht verrechnet hatte. (TZ 97, 98)

## Baudurchführung

Im Rahmen der Baudurchführung kam es zu gravierenden technischen Änderungen und zu bauwirtschaftlichen Umständen, die zu einer Verlagerung wesentlicher Leistungsteile von ausgeschriebenen Leistungen hin zu Zusatzleistungen führten. Dadurch gelang es der Flughafen Wien AG nicht, Leistungen unter wirtschaftlichen, dem Wettbewerb unterliegenden Bedingungen zu beauftragen. (TZ 100)

Die beteiligten Konsulenten forderten Kalkulationsgrundlagen weder an, noch berücksichtigten sie diese bei der Nachtragsprüfung. Die Angemessenheit der Preise wurde nicht nachvollziehbar beurteilt. Sie überschritten auch häufig die vertraglich vorgesehene Bearbeitungsdauer für Nachtragsangebote. Im Ergebnis wurde die Funktion der Nachtragsprüfung von keinem der Konsulenten wahrgenommen. (TZ 101, 102, 104, 107)

In den beauftragten und abgerechneten Zusatzaufträgen berechnete der Auftragnehmer die Valorisierung der Subunternehmerpreise fehlerhaft. Es kam dadurch allein bei zwei Gewerken zu einem Einsparungspotenzial von rd. 0,99 Mill. EUR. Trotz Hinweisen des RH korrigierte die Örtliche Bauaufsicht diese Abrechnung nicht. (TZ 103)

Die Flughafen Wien AG beauftragte bei einem Auftragnehmer bauwirtschaftliche Nachträge in Höhe von rd. 13,3 Mill. EUR. Dabei wurden Vorauszahlungen geleistet, Nachweise nicht eingefordert und Positionen nicht belegt. (TZ 108)

Ein Auftragnehmer erreichte eine Abänderung seines Werkvertrags. Dabei kam es zu mehreren, für die Flughafen Wien AG nachteiligen Vertragsbestimmungen, wie die Erhöhung von Lohnanteilen, ein höherer Stundenlohn und die Verkürzung von Gewährleistungszeiträumen. (TZ 105)

Die Flughafen Wien AG wollte den Vertrag für das Gewerk Innenausbau unter Einschränkungen abschließen, weil die Rahmenbedingungen zur Leistungserbringung nicht ausreichend sichergestellt waren. Die Grundlagen hierfür wurden durch die Projektsteuerung allerdings unrichtig ermittelt. Der Flughafen Wien AG gelang es nicht, die erforderlichen Ausstiegsbedingungen mit dem Auftragnehmer zu vereinbaren. (TZ 106)

Der spätere Auftragnehmer für das Gewerk Innenausbau machte während des Vergabeverfahrens keine Einwendungen gegen die in der Ausschreibung vorgesehene Bodenkonstruktion geltend, sondern äußerte diesbezügliche Bedenken erst kurze Zeit nach der Zuschlagserteilung. Die Flughafen Wien AG berücksichtigte mögliche Ansprüche wegen Verletzung der Warnpflicht nicht bei späteren Nachtragsaufträgen. (TZ 109)

Nach Beauftragung des Auftragnehmers Innenausbau erfolgte eine komplette Umplanung des Fußbodens (wegen Erhöhung der Belastungsannahmen, Wahl eines neuen Belags und Anpassungen wegen Planungsmängeln). Die Entscheidung hierfür dauerte insgesamt 19 Monate; die Flughafen Wien AG hatte nicht nur rd. 7,19 Mill. EUR an Mehrkosten zu tragen, sondern auch den wirtschaftlichen Nachteil, weil der Auftragnehmer die Haftung für die geänderte Ausführung zum Teil ausschloss. (TZ 110)

#### Wahrnehmung der Interessen der Flughafen Wien AG

Die Evaluierung der Planung der Technischen Gebäudeausrüstung vor dem Jahr 2007 stellte diverse Mängel fest. Speziell die Berechnungen im Bereich Heizung-Klima-Lüftung wiesen Defizite aus. Im Juni 2009 wurden die aus diesem Bereich resultierenden Mehrkosten (wegen Bauzeitverlängerung) mit rd. 48 Mill. EUR ermittelt. Die Flughafen Wien AG machte die Forderung letztlich nicht gegen das Planungsunternehmen selbst, sondern gegenüber den Haftpflichtversicherungen geltend. Die Gesamthaftung aus den Versicherungsverträgen beträgt nur rd. 11 Mill. EUR. (TZ 112)

Im Juni 2008 stellte ein Gutachter im Auftrag der Flughafen Wien AG Mängel in der Leistungserbringung der Weiterführenden Objektplanung fest. Sie wurden in einer Forderung der Flughafen Wien AG vom Juni 2009 mit rd. 13 Mill. EUR beziffert, allerdings nicht gegen die Honorarforderungen des Auftragnehmers aufgerechnet. Die Flughafen Wien AG unternahm lediglich im Verhältnis zu den Haftpflichtversicherungen Schritte zur Geltendmachung der Forderung. (TZ 113)

Ein Prüfbericht der Revision der Flughafen Wien AG zeigte mögliche Schadenersatz- bzw. Gewährleistungsansprüche gegen die Konsulenten (Projektsteuerung, Örtliche Bauaufsichten, Planungscontrolling) auf. Die Flughafen Wien AG ging bei der Geltendmachung von Ersatzansprüchen zurückhaltend vor. Sie setzte keine Schritte zur Einholung erforderlicher technischer Gutachten, behielt aber Teile von Honorarzahlungen ein. Die Aufrechnung der Forderung wurde — von einem Fall abgesehen — nicht erklärt. (TZ 114)

Ergänzend zu den Haftpflichtversicherungen der Planungsbüros schloss die Flughafen Wien AG eine Versicherung ab, die das Risiko der Auftragnehmer ergänzend abdecken sollte. Im Zeitraum 2007/2008 gaben die Konsulenten über Veranlassung der Flughafen Wien AG wegen angeblicher Schlechtleistungen Schadensmeldungen an die Haftpflichtversicherer ab; erst im Juni 2009 bezifferte die Flughafen Wien AG die Forderungen mit rd. 61 Mill. EUR. Ergebnisse einvernehmlicher Schadensregulierung lagen nicht vor. (TZ 115)

Da aufgrund der fehlenden Planungsgrundlagen keine weiteren Bauleistungen erbracht werden konnten und damit faktisch ein Baustopp eingetreten war, erklärte die Flughafen Wien AG am 30. Juni 2009 an 44 ausführende Unternehmen den Rücktritt vom Vertrag mit sofortiger Wirkung. Die Erbringung wesentlicher Leistungen wäre in Folge einer länger als drei Monate dauernden Behinderung nicht möglich. Auch Verträge mit den Konsulenten wurden aufgelöst bzw. planmäßig beendet. Um einen geordneten Übergang auf die neuen Auftragnehmer und die weitere Leistungserbringung während einer Übergangsfrist sicherzustellen, war die Flughafen Wien AG zwar bestrebt, mit den bisherigen Auftragnehmern zu einer vorläufigen Einigung im Vergleichsweg zu gelangen; in einem Fall wurde aber eine Abschlagszahlung in Höhe von 0,50 Mill. EUR geleistet, obwohl Anhaltspunkte für mangelhafte Leistungserbringung vorlagen. (TZ 116)

Da die Fortsetzung der Ausführungsplanung im Bereich Technische Gebäudeausrüstung von höchster Bedeutung war, bemühte sich die Flughafen Wien AG um einen neuen Vertragsabschluss mit dem Auftragnehmer. Im Oktober 2009 schloss sie einen Vertrag über Planung und Ausführung dieser Gewerke mit einem Gesamtauftragswert von rd. 100 Mill. EUR. Dabei nahm sie keinen Preisvergleich mit potenziellen anderen Anbietern vor. Darüber hinaus bezahlte sie die wegen fehlerhafter Abrechnungen bzw. mangelhafter Leistung einbehaltenen Honorare für Planungsleistungen aus. (TZ 117)

Nach Rücktritt vom Vertrag seitens der Flughafen Wien AG legte der Auftragnehmer für den erweiterten Trockenbau eine Schlussrechnung. Dabei begehrte er rd. 23 Mill. EUR wegen entfallener Leistungen. Die Flughafen Wien AG hatte bis zum Abschluss der Überprüfung durch den RH über diese Forderung keine Vereinbarung mit dem Auftragnehmer erzielt. (TZ 118)

Bei der Entscheidungsfindung über die weitere Vorgehensweise der Flughafen Wien AG nach dem Baustopp 2009 waren sowohl externe Berater als auch der Vorsitzende des Aufsichtsrats der Flughafen Wien AG eingebunden. (TZ 120)

Im September 2009 stellte die Flughafen Wien AG beim Bezirksgericht Schwechat einen Antrag auf gerichtliche Beweissicherung (Befundaufnahme durch Sachverständige zur Feststellung des Ausmaßes und des derzeitigen Zustands der beim Projekt Skylink erbrachten Arbeiten). Die Flughafen Wien AG bezeichnete als Antragsgegner ausführende Unternehmen, aber auch Planungsunternehmen. Die Beweisaufnahmen auf dem Baustellengelände waren im Februar 2010 im Wesentlichen abgeschlossen. (TZ 121)

## Vorstandsangelegenheiten

Seit dem Jahr 2000 erfolgten mit einer Ausnahme die Bestellungen und Wiederbestellungen von Vorstandsfunktionen der Flughafen Wien AG ohne öffentliche Ausschreibung. Eine im Jahr 2009 für die Bestellung der Vorstandsmitglieder durchgeführte Personalsuche war nicht geeignet, außerhalb der Flughafen Wien AG qualifizierte Funktionsträger für das Unternehmen zu ermitteln. Trotz offener Fragen über eine mögliche Verantwortung von Vorstandsmitgliedern wegen der Abwicklung des Projekts Skylink bestellte die Mehrheit des Aufsichtsrats im März 2009 die bestehenden Vorstandsmitglieder wieder für die maximal mögliche Funktionsdauer von fünf Jahren. Bei der Ausgestaltung der Anstellungsverträge berücksichtigte der Aufsichtsrat diese Gesichtspunkte nicht, insbesondere waren keine Möglichkeiten zur vorzeitigen Beendigung der Vertragsverhältnisse ohne Nachteile für das Unternehmen vorgesehen. (TZ 124)

Mit der Änderung des B-VG und des Rechnungshofgesetzes im September 2009 war das Stellenbesetzungsgesetz jedenfalls auf die Flughafen Wien AG anzuwenden. Die Vertragsschablonenverordnung des Bundes war mangels ausreichend großer Beteiligung des Bundes auf die Flughafen Wien AG nicht anzuwenden. Das Land Niederösterreich und die Stadt Wien hatten keine eigenen Vertragsschablonenverordnungen für Unternehmen in ihrem Wirkungsbereich erlassen. Die Anstellungsverträge wichen in Teilbereichen von den Vorgaben der Vertragsschablonenverordnung des Bundes ab, die im Sinne einer Best-Practice-Umsetzung als Maßstab herangezogen werden sollte. (TZ 125, 126)

Die Jahresbruttogehälter und maximal erreichbaren Bonifikationen wurden mehrmals auch während einer laufenden Funktionsperiode angehoben. Die maximalen variablen Bezugsbestandteile stiegen zwischen 1999 und 2006 von 45 % auf 66,7 % des Jahresbruttogehalts. (TZ 127, 129)

Die Zielvorgaben für variable Bezugsbestandteile waren überwiegend an kurzfristige Unternehmenskennzahlen gebunden. Die Zielvereinbarungen wurden nicht im Vorhinein, sondern erst im laufenden oder nach Ablauf des betreffenden Geschäftsjahres festgelegt (die Kriterien für das Jahr 2009 vereinbarte der Aufsichtsrat mit dem Vorstand erst im März 2010); zum Teil fehlte ihnen der Charakter einer Erfolgskomponente. Daneben genehmigte der Aufsichtsrat Sonderbonifikationen. Auf die Entwicklungen im Zusammenhang mit dem Projekt Skylink wurde bei der Gewährung der Bonifikationen zu wenig Bedacht genommen. Der Anspruch auf Bonifikation bestand nach den Vorstandsverträgen auch im Falle einer vorzeitigen Abberufung aus der Funktion. (TZ 128)

Die durchschnittliche Vergütung der Vorstandsmitglieder lag im Jahr 2007 mit 423.100 EUR über den Medianwerten von nationalen und internationalen Einkommensstudien (357.500 EUR bzw. 243.000 EUR). (TZ 130)

Die beiden Syndikatspartner Land Niederösterreich und Stadt Wien nahmen durch Syndikatsbeschlüsse auf die Bestellung des Vorstands wesentlichen Einfluss. Die Einflussnahme bezog sich nicht bloß auf die Vorgehensweise bei der Bestellung, sondern auch auf die Auswahl der Personen. Die RH-Überprüfung ergab keine Hinweise, dass die Syndikatspartner auf die Abwicklung des Projekts Skylink unmittelbaren Einfluss genommen hätten. (TZ 131)

#### Zusammenfassende Beurteilung

Zusammenfassend hob der RH folgende Kritikpunkte hervor:

- Bei der wesentlichen Veränderung des Projekts Skylink in der Vorentwurfsphase stellte die Flughafen Wien AG keinen Wirtschaftlichkeitsvergleich an. (TZ 9)
- Die Flughafen Wien AG konnte keine stabile durchgängige Projektorganisation gewährleisten. Es fehlten bautechnisches Know-how und ausreichende personelle Ressourcen. Mit der Auslagerung von Bauherrnaufgaben an externe Konsulenten entstanden widersprüchliche, unklare Zuständigkeiten. (TZ 16, 17, 19, 22)
- Aufträge des Vorstands wurden nicht in allen Fällen erfüllt; deren Einhaltung bzw. Erfüllung wurde vom Vorstand nicht ausreichend nachgefragt. (TZ 29)
- Das Kostencontrolling seitens des Bauherrn war unzureichend. Bereits ab dem Jahr 2006 wurden Kostenhochrechnungen durch die Reduzierung von Risikovorsorgen entlastet. Mitte 2007 begann die Flughafen Wien AG, Projektteile aus dem Skylink herauszulösen und in Schnittstellenprojekten darzustellen; damit wurde die Überschreitung des Skylink-Budgets verdeckt. (TZ 36, 38, 41)
- Die Budgeterhöhung vom Dezember 2009 beruhte größtenteils auf Schätzungen und war mit entsprechend großen Unsicherheiten behaftet. Nicht nur aufgrund des verbleibenden Terminrisikos war die Kostensituation als instabil einzuschätzen. (TZ 43, 45, 48)
- Es gelang zu keinem Zeitpunkt des Projektverlaufs, die vertraglich vereinbarten Leistungen der beauftragten Konsulenten einzufordern und für eine ausführungsfähige Planung zu sorgen. Probleme sowie deren terminliche und monetäre Auswirkungen wurden nicht in ausreichendem Maß erkannt. (TZ 50)



- Die kapazitätswirksamen Investitionsprojekte der Flughafen Wien AG waren zwar – bei deutlicher Verschlechterung der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnung von 2005 bis 2010 – wirtschaftlich. Jede weitere zukünftige Verschlechterung der Ergebnisse des Unternehmens kann rasch zu einer Unwirtschaftlichkeit der Investitionen führen. Die Ausbaumaßnahmen werden auf längere Sicht keine zusätzlichen Eigenmittel generieren. (TZ 54, 64)
- Bei der Vergabe von Leistungen verstieß die Flughafen Wien AG wiederholt gegen die internen Vergaberichtlinien und das Bundesvergabegesetz. Es waren zahlreiche unzulässige Direktvergaben festzustellen. (TZ 69)
- Bei den Verträgen mit Konsulenten wurden die Honorare auf Basis mangelhafter Zahlungsgrundlagen ermittelt, beauftragt und vergütet. Die Gründe für eine erhebliche Honorarerhöhung konnten nicht nachvollzogen werden. (TZ 88, 89)
- Bereits beim Vorentwurf und Entwurf zum Projekt Skylink bestanden Abstimmungsprobleme zwischen Architektur- und Fachplanung; in der Folge konnte die Flughafen Wien AG zu keinem Zeitpunkt eine stabile Planung im Projekt sicherstellen. (TZ 91, 98)
- Die Leistung der ARGE TGA entsprach in keiner Phase einer ausschreibungs- bzw. ausführungsfähigen Planung. Die Technischen Gebäudeausrüstungs-Gewerke hätten unter diesen Voraussetzungen nicht vergeben werden dürfen. Obwohl Mängel bereits ab 2005 bekannt waren, wurde der Vertrag erst 2007 aufgelöst. (TZ 95)
- Die Flughafen Wien AG schloss im Jänner 2007 eine Vereinbarung mit der ARGE HKL-P betreffend die Übernahme der Planung der Technischen Gebäudeausrüstung in Kenntnis nachteiliger vertraglicher Bedingungen, eines überhöhten Preises und unter Verletzung vergaberechtlicher Vorschriften. Ungerechtfertigt verrechnete Honorare wurden im Zuge einer Vergleichslösung 2009 ausbezahlt. (TZ 71, 96, 117)
- Bei den ausführenden Gewerken führten gravierende Änderungen zur Verlagerung von wesentlichen Leistungsteilen zu Zusatzleistungen. Damit wurden sie nicht wirtschaftlich außerhalb des Wettbewerbs beauftragt. (TZ 100)
- Bei der Bearbeitung der Nachtragsangebote fehlten wesentliche Kalkulationsgrundlagen; die Bearbeitungsdauer wurde im Regelfall durch die Konsulenten überschritten und die vergüteten Preise fehlerhaft berechnet. Die Nachtragsprüfung wurde durch die Konsulenten insgesamt mangelhaft wahrgenommen und durch die Flughafen Wien AG nicht eingefordert. (TZ 101, 102, 103, 104)

- Der Vertrag des Auftragnehmers AP 009 wurde in mehreren Punkten zum Nachteil der Flughafen Wien AG abgeändert. Dabei wurden die bereits beauftragten Konsulenten zur Beratung nicht herangezogen. (TZ 105)
- Der Vertrag mit dem Auftragnehmer AP 050 wurde unter fehlerhaften Informationen über die Ausführbarkeit in Abhängigkeit von der Planung der Technischen Gebäudeausrüstung abgeschlossen. Der Auftragnehmer nutzte die unkoordinierte Vorgehensweise und stellte hohe Nachtragsforderungen wegen Behinderung und Forcierungsmaßnahmen. Die Flughafen Wien AG vergütete die Forderungen teils ungerechtfertigt, teils ohne erforderliche Nachweise. (TZ 106, 108)
- Die Ausführung des Fußbodens wurde mit erheblichen Mehrkosten verändert. Ursache waren Planungsmängel, Änderungen der Nutzeranforderungen und wiederholte Einsprüche des Auftragnehmers gegen verschiedenste Ausführungsvarianten. Unter anderem führten Schwächen in den Entscheidungsabläufen auf Seite des Bauherrn dazu, dass die Entscheidung zur Ausführungsänderung schlussendlich 19 Monate beanspruchte. (TZ 110)
- Die Flughafen Wien AG ging bei der Geltendmachung von Schadenersatzansprüchen zurückhaltend vor. Ansprüche gegen Planer wurden zum Teil nicht direkt, sondern nur gegen Versicherungen geltend gemacht; zum Teil begab sich die Flughafen Wien AG bei Vergleichslösungen bereits erlangter Sicherheiten. Ersatzforderungen gegen andere Konsulenten wurden — obwohl bereits lange zurückliegend — nicht beziffert. Zur Sachverhaltsklärung erforderliche technische Sachverständigengutachten standen aus. (TZ 112, 113, 114)
- Bei der Besetzung der Vorstandsfunktionen wurden seit dem Jahr 2000 — mit einer Ausnahme — keine (für die Flughafen Wien AG freiwillige) öffentlichen Ausschreibungen durchgeführt. Die Bestellung der Vorstandsmitglieder im Jahr 2009 mit der maximal möglichen Funktionsperiode von fünf Jahren wurde weder auf den weiteren Fortschritt des Projekts Skylink noch auf die offene Klärung möglicher Verantwortlichkeiten für den bisherigen Projektverlauf Bedacht genommen. (TZ 124)
- Die Vereinbarungen der Ziele für mögliche Bonifikationen erfolgten erst während, im Jahr 2009 erst nach Ablauf des betreffenden Geschäftsjahrs. Der Anspruch auf Bonifikation blieb vertraglich bestehen, auch für den Fall, dass das Vorstandsmitglied vorzeitig aus seiner Funktion abberufen wurde. (TZ 128)
- Bei der Erhöhung der Jahresbruttogehälter, der vertraglichen Bonifikationsregelungen und der Gewährung von Sonderbonifikationen wurde auf

die Entwicklungen im Zusammenhang mit dem Projekt Skylink zu wenig Bedacht genommen. (TZ 129)

Hinsichtlich der Erfüllung der Sorgfaltspflichten der Organe stellte der RH fest:

Folgende Handlungen bzw. Unterlassungen der Mitglieder des Vorstands widersprachen ihren (Sorgfalts)Pflichten:

- Der Vorstand verfolgte die Einhaltung bzw. Erfüllung der von ihm erteilten Aufträge nicht in allen Fällen und kam diesfalls seiner Nachschaupflicht nicht nach. (TZ 29)
- Der Vorstand informierte den Aufsichtsrat hinsichtlich der Kostenentwicklung im August 2007 in Bezug auf die Überführung von Kosten aus dem Projekt Skylink in Schnittstellenprojekte nicht ausreichend klar. (TZ 37)
- Der Vorstand genehmigte die Vergabe der Ausführungsplanung zur Technischen Gebäudeausrüstung an die bauausführenden Unternehmen unter Verletzung vergaberechtlicher Vorschriften, obwohl anwaltliche Stellungnahmen vorlagen, die die Rechtslage klarlegten. (TZ 71)
- Der Vorstand genehmigte die Direktvergabe des Auftrags HO066 Projektleitung, obwohl dabei die Wertgrenze des Bundesvergabegesetzes für Vergaben im Oberschwellenbereich deutlich überschritten wurde. (TZ 75)
- Der Vorstand berichtete in der 126. und 127. Sitzung des Aufsichtsrats über das Projekt Skylink, obwohl kein formeller Vorstandsbeschluss über die diesbezüglichen Berichte vorlag. (TZ 31)
- Den Entscheidungen über den Baustopp 2009 und die Aufkündigung von Verträgen zum 30. Juni 2009 lag kein Beschluss des Gesamtvorstands zugrunde, obwohl ein solcher gemäß Geschäftsordnung des Vorstands erforderlich gewesen wäre. (TZ 28)

**Zusammenfassend empfahl der RH:****Stadt Wien und Land Niederösterreich**

*(1) Das Land Niederösterreich und die Stadt Wien hätten wegen der gebotenen Transparenz der Struktur und Gestaltung der Managerverträge sowie den Grundsätzen der Corporate Governance eigene Vertragsschablonenverordnungen zu erlassen. Dabei wäre insbesondere im Hinblick auf die bei der Flughafen Wien AG bestehenden Beteiligungsverhältnisse darauf zu achten, dass die Regelungen auch für Unternehmen wie die Flughafen Wien AG gelten und keine Regelungslücken bestehen. (TZ 125)*

**Flughafen Wien AG**

*(2) Den Entscheidungen von wesentlicher Bedeutung wären klare strategische Konzepte zugrunde zu legen und von diesen nur abzugehen, wenn wichtige, nachvollziehbare Gründe vorliegen und ein entsprechend adaptiertes neues Strategiekonzept ausgearbeitet wurde. (TZ 10)*

*(3) Die Attraktivität des Flughafens Wien, insbesondere für Transferpassagiere, wäre weiterhin in den strategischen Konzepten verstärkt auszubauen und andere Geschäftsbereiche, wie zum Beispiel die Luftfracht, zu stärken. (TZ 11)*

**Organisation**

*(4) Externe Rechtsgutachten wären nur mehr dann einzuholen, wenn die unternehmensinternen Kapazitäten zur rechtlichen Beratung nicht ausreichen. (TZ 30)*

**Angelegenheiten des Vorstands**

*(5) Der Vorstand hätte den Bestimmungen seiner Geschäftsordnung in Hinkunft dadurch zu entsprechen, dass in allen Angelegenheiten grundsätzlicher Bedeutung oder besonderer Wichtigkeit für die Gesellschaft Beschlüsse des Gesamtvorstands eingeholt werden. (TZ 28)*

*(6) Der Vorstand hätte gemäß seiner Geschäftsordnung hinsichtlich aller Berichte an den Aufsichtsrat eine Beschlussfassung durch den Gesamtvorstand einzuholen. Die diesbezüglichen Vorstandsbeschlüsse wären entsprechend zu dokumentieren. (TZ 31)*

*(7) Die Nachverfolgung der Aufträge des Vorstands wären durch geeignete Maßnahmen (z.B. Berichtspflichten) sicherzustellen. (TZ 29)*

*(8) Es wäre der Eindruck zu vermeiden, dass der Vorsitzende des Aufsichtsrats an der Entscheidungsfindung des Vorstands mitwirkt. (TZ 120)*

*(9) Vorstandsfunktionen wären entsprechend den Vorgaben des Stellenbesetzungsgesetzes auszuschreiben und zu veröffentlichen. Die Anforderungen an die jeweils erforderliche Qualifikation von Kandidaten sollten vom Aufsichtsrat in den Ausschreibungen klar definiert werden. Im Rahmen der Ausschreibung sollten Kandidaten aus dem internationalen Umfeld einbezogen werden können. Der Auswahlentscheidung des Aufsichtsrats sollte eine nachvollziehbare Dokumentation der geforderten Qualifikationen der Kandidaten zugrunde liegen. Damit wären die Transparenz des Bestellungsverfahrens und die Auswahl der am besten geeigneten Kandidaten gewährleistet. (TZ 124)*

*(10) Bei Vorliegen begründeter Umstände, die eine kürzere Funktionsperiode als die maximal möglichen fünf Jahre nahe legen, wären die Funktionsperioden des Vorstands entsprechend kürzer festzulegen oder Verträge so auszugestalten, dass eine Abberufung oder vorzeitige Beendigung der Vertragsverhältnisse ohne Nachteile für das Unternehmen durch die Flughafen Wien AG möglich ist. (TZ 124)*

*(11) Die Vorstandsverträge samt Pensionsregelungen wären – im Sinne einer Best Practice–Umsetzung – nach den Vorgaben der Vertragsschablonenverordnung auszugestalten, um eine größere Transparenz und die Vergleichbarkeit als öffentliches Unternehmen zu gewährleisten. (TZ 125, 126)*

*(12) Bei der Vereinbarung von Parametern für die variablen Bezugsbestandteile der Vorstandsmitglieder wären neben kurzfristigen auch langfristige Zielvorgaben für die Beurteilung des Erfolgs zu berücksichtigen und die Erfolgsfaktoren in ausreichender Quantität festzulegen. Bei der Festlegung der Ziele wäre insbesondere auf den Erfolgscharakter der Vorgaben zu achten. Bei projektabhängigen Erfolgsparametern wären die ursprünglich vom Aufsichtsrat genehmigten oder festgelegten Projektziele und –vorgaben grundsätzlich als Maßstab heranzuziehen. (TZ 128)*

*(13) Die Kriterien für die variablen Bezugsbestandteile der Vorstandsmitglieder wären vor dem jeweiligen Leistungszeitraum festzulegen. Es sollte darauf hingewirkt werden, die aktuellen Vorstandsverträge dahingehend abzuändern, dass ein Anspruch auf Bonifikation nur für die Dauer der aktiven Ausübung der Funktion zusteht. Künftige Verträge wären entsprechend auszugestalten. (TZ 128)*

*(14) Die Gesamtjahresbezüge der Vorstandsmitglieder wären grundsätzlich als Fixbeträge über die gesamte Vertragslaufzeit anzusehen, demzufolge in den Vorstandsverträgen keine jährliche automatische Anpassung (bspw. entsprechend dem Verbraucherpreisindex) vorgesehen werden sollte. (TZ 129)*

*(15) Nachträgliche Erhöhungen von Vorstandsgehältern bzw. die Auszahlung von Sonderprämien wären nur dann zuzulassen, wenn dies z.B. durch neue Aufgaben des jeweiligen Vorstandsmitglieds oder die wirtschaftliche Entwicklung der Flughafen Wien AG – im Einzelfall überprüfbar – gerechtfertigt ist. (TZ 129)*

#### *Projektentwicklung*

*(16) Die Bauherrnfunktion wäre verstärkt wahrzunehmen. (TZ 37, 104)*

*(17) Auf Seiten der Flughafen Wien AG wären ausreichend rechtliches, bauwirtschaftliches und technisches Know-how einzusetzen sowie die Projektmanagementagenden (Projektleitung und Projektsteuerung) mit ausreichend internen Ressourcen zu besetzen, um die Interessenswahrung sicherzustellen. Dadurch sollen Schlechtleistungen von beauftragten Unternehmen rechtzeitig erkannt und geeignete Maßnahmen (z.B. laufende Überwachung der Planungsleistungen, Rechnungseinbehalt, Ersatzvornahme) gesetzt werden können. So wäre für eine gesicherte und mängelfreie Planung zu sorgen. Sämtliche Anforderungen von Dritten vor der Ausschreibung von Leistungen (Planung, Ausführung, Konsulenten) wären zu evaluieren und zu berücksichtigen und Leistungen vor allem von beauftragten Konsulenten zu überwachen und einzufordern. (TZ 20, 50, 95, 104, 110)*

*(18) Für die weitere Abwicklung des Projekts Skylink wären die Ressourcen auf Bauherrnseite entsprechend dem Projektfortschritt anzupassen. (TZ 20)*

*(19) In Anbetracht der notwendigen langen Vorlaufzeiten für die Verwirklichung bedeutender Projekte wären die notwendigen Maßnahmen und Projekte rechtzeitig im Voraus in Angriff zu nehmen und dabei auf die Planungsphase besonderes Augenmerk zu legen. (TZ 13)*

*(20) Die Möglichkeit, die Planung an einen Generalplaner zu vergeben, wäre mitzubehalten. Die damit verbundene Reduzierung von Schnittstellen und Verantwortlichkeiten sollte der Variante der Vergabe einzelner Planungsleistungen gegenübergestellt werden. (TZ 98)*

*(21) Bauprojekte wären so abzuwickeln, dass die einzelnen Planungsschritte erst dann freigegeben und dem Aufsichtsrat zur weiteren Beschlussfassung vorgelegt werden, wenn die für die weitere Projektfortführung wesentlichen Teile vollständig und mängelfrei sind. (TZ 8)*

*(22) Hinsichtlich der kalkulierten Bauumsätze und der erforderlichen Rahmenbedingungen wären Soll-Ist-Vergleiche durchzuführen. (TZ 50)*

- (23) Der Ersteller wäre möglichst früh in ein Projekt einzubinden, um den Transfer von Know-how von der Planungsphase in die Ausführungsphase zu gewährleisten. (TZ 17)
- (24) Es wäre stärkeres Augenmerk auf die Qualität der Ausführungsplanung vor der Ausschreibung zu legen, um spätere Umplanungen im Projekt zu vermeiden, das Claim-Potenzial der Bieter zu minimieren und Spekulationen auszuschließen. (TZ 94)
- (25) Ausführungsleistungen wären erst nach Fertigstellung der Ausführungsplanung auszuschreiben sowie Leistungen nur auf Basis ausreichender Dokumentation zu vergüten. (TZ 95)
- (26) Die internen Richtlinien (Festlegung eines Quality Gates nach der Ausführungsplanung) wären zu korrigieren bzw. zu ergänzen. (TZ 23)
- (27) Die internen Vorschriften über die Abwicklung von Bauprojekten wären einzuhalten, Planungsentwürfe vollständig zu genehmigen und erst auf der Grundlage endgültig freigegebener Entwürfe weitere Projektschritte einzuleiten. Dabei wären Maßnahmen zu treffen, dass die vollständige und vertragskonforme Auftragserfüllung gewährleistet ist. Über die Nachverfolgung offener Vertragsleistungen wäre eine eigenständige Evidenz zu führen und diese nachvollziehbar zu dokumentieren. (TZ 91)
- (28) Das Prinzip der Funktionstrennung wäre strikt einzuhalten sowie zur Vermeidung von Interessenskonflikten unentgeltliche Leistungen von beauftragten Konsulenten nicht anzunehmen. (TZ 18)
- (29) Es wären — speziell aufgrund der gewählten Organisationsform beim Projekt Skylink — Maßnahmen zu setzen, um eine funktionierende und unabhängige Kontrolle (Vier-Augen-Prinzip) durch die Örtliche Bauaufsicht zu gewährleisten. (TZ 21)
- (30) Die Vorlage der Kalkulationsblätter des Auftragnehmers wäre sicherzustellen bzw. auf deren zeitgerechte Vorlage an den Bauherrn zu achten. (TZ 101)
- (31) Leistungsänderungen wären gemäß dem Verursacherprinzip zuzuordnen. An den verursachenden Dritten hätte sich die Flughafen Wien AG schadlos zu halten und dies bei der Vergütung aller Auftragnehmer — auch der beteiligten Konsulenten — zu berücksichtigen. (TZ 100)
- (32) Regelungen zur Bearbeitungsdauer von Nachträgen wären in den Verträgen mit Konsulenten vorzusehen und deren Einhaltung zu überwachen. (TZ 102)

*(33) Im Zuge der Schlussrechnungsprüfungen aller Gewerke mit Valorisierungsvereinbarungen wäre die Preisbasis der einzelnen beauftragten Nachträge nochmals zu überprüfen und Einsparungspotenziale zu nutzen. (TZ 103)*

*(34) Auf eine Reduktion der Abschlagszahlung an die Gesamtprojektleitung wäre hinzuwirken. (TZ 116)*

*(35) Die Konsulentenverträge wären hinsichtlich vertraglich vereinbarter und tatsächlich erbrachter Leistungen auszuwerten. Vertragliche Verantwortlichkeiten, Fehlleistungen und kostenwirksame Auswirkungen wären den jeweiligen Auftragnehmern zuzuordnen. Dabei wären Auswirkungen — aufgrund mangelhafter Leistungserbringung einzelner Konsulenten — sowohl auf die Flughafen Wien AG als auch auf Leistungen Dritter miteinzubeziehen.*

*Die Ergebnisse wären aufgrund der von ihr aufgezeigten mangelhaften Leistungserbringung bei der endgültigen Honorarermittlung zu berücksichtigen. (TZ 26, 93, 94, 103, 104, 110)*

*(36) Forderungen der Flughafen Wien AG wären ehestmöglich zu beziffern und — soweit möglich — die Aufrechnung zu erklären. Dabei sollte Sorge getragen werden, dass die nach Abschluss der vorläufigen Vereinbarungen offen gebliebenen Forderungen nicht untergehen. (TZ 113, 114)*

*(37) Geltend gemachte Ersatzforderungen gegen Haftpflichtversicherungen wären weiter zu betreiben, dies auch im Hinblick darauf, dass das Sachverständigengutachten die Ersatzansprüche nicht bindend feststellte, sondern nur einen unpräjudiziellen Versuch einer einvernehmlichen Schadensregulierung darstellte. (TZ 115)*

*(38) Es wäre dafür Sorge zu tragen, dass die im Zuge der Effizienzkontrolle aufgezeigten Rückforderungsansprüche der Flughafen Wien AG wegen mangelhafter Leistungen bzw. unrichtiger Abrechnungen der ARGE HKL bzw. ARGE HKL-P gegenüber dem Auftragnehmer geltend gemacht werden. Weitere Ansprüche wären zeitgerecht vor Ablauf der vereinbarten Verjährungsfrist (31. Dezember 2012) zu prüfen. (TZ 97, 117)*

*(39) Auf eine Reduktion der Forderungen des Auftragnehmers AP 050 wäre wegen des Entfalls von Leistungen hinzuwirken. (TZ 118)*

*(40) Die zur Abklärung der Sachverhalte für die Geltendmachung von Ansprüchen erforderlichen technischen Gutachten wären einzuholen und dafür Sorge zu tragen, dass Schadenersatzansprüche aus Planungsmängeln nicht untergehen. (TZ 112, 114)*



*(41) Die Änderung von Bauverträgen in grundsätzlichen Punkten wäre zu vermeiden. Vielmehr sollten diese Verträge unter weitestgehender Berücksichtigung aller bauwerksspezifischen Anforderungen geschlossen werden. (TZ 105)*

*(42) Im Zuge der Schlussrechnungsprüfung wäre eine entsprechende Klärung bzw. Korrektur der Gemeinkosten sowie des Gesamtzuschlags für Zusatzleistungen beim Auftragnehmer AP 009 (Hauptbaumeister) vorzunehmen. (TZ 105)*

*(43) Die Vergütung der Honorare an Konsulenten wäre an tatsächliche und nicht an hochgerechnete Valorisierungskosten anzupassen. (TZ 88)*

*(44) Bei der Einschätzung und Bewertung von Mehrkosten wären vor allem die Abhängigkeiten unterschiedlicher Leistungsteile und deren Auswirkungen mehrdimensional (Gewerke, Konsulenten, etc.) zu berücksichtigen und darzustellen. (TZ 106)*

*(45) Mehrkosten wären ausschließlich nur nach fristgerechter Anmeldung und auf Basis von Nachweisen zu vergüten sowie die Ursachen für Mehrkosten zwecks Schadloshaltung der Flughafen Wien AG gegenüber Dritten aufzugliedern. Die Ergebnisse wären bei der endgültigen Honorarermittlung zu berücksichtigen. (TZ 89)*

*(46) Vor der endgültigen Vergütung der Schlussrechnung wären erforderliche Nachweise zu den Positionen der bauwirtschaftlichen Nachträge einzufordern und der Höhe nach eingehend zu prüfen. In Hinkunft wären Forderungen ohne nachvollziehbare Nachweise nicht anzuerkennen. (TZ 108)*

*(47) Die beauftragten Nachträge beim Auftragnehmer AP 050 (Innenausbau) wären nochmals zu prüfen und die Ergebnisse bei den Schlussrechnungen sowie bei der Honorarermittlung der Konsulenten zu berücksichtigen. (TZ 107)*

*(48) Es wäre abzuwägen, ob eine formlose Beweisaufnahme im Vergleich zu einer kostenintensiven Beweisaufnahme in einem gerichtlichen Verfahren nicht wirtschaftlicher wäre. Dies insbesondere dann, wenn die Arbeiten nach einer Bauunterbrechung von denselben Auftragnehmern wie bisher fortgeführt werden. Auf Grundlage des im Zuge der Beweissicherung erhobenen Befunds im Einzelnen wäre zu prüfen, in welchen Punkten die Einholung von Gutachten erforderlich ist. (TZ 121)*

#### *Kostenverfolgung*

*(49) Das bauherrnseitige Kostencontrolling wäre verstärkt wahrzunehmen. (TZ 37)*

- (50) Funktional zusammenhängende Leistungen und Baumaßnahmen wären grundsätzlich nicht in getrennten Projekten zu budgetieren und abzurechnen. Sämtliche in Zusammenhang mit dem Projekt Skylink stehende Baumaßnahmen (Projekt Skylink, Schnittstellenprojekte und weitere Projekte) wären in die Kostenverfolgung aufzunehmen und künftig gesamthaft fortzuschreiben. (TZ 33, 42, 48)
- (51) Einzelprojekte wären zusammenzuführen und ausschließlich vom Aufsichtsrat zu beschließen, um die Wertgrenzenregelung des Aufsichtsrats (Genehmigung von Projekten über rd. 5,92 Mill. EUR) nicht zu umgehen und die Budgettransparenz zu verbessern. (TZ 41)
- (52) Aufgrund der seit Ende 2002 erheblichen Kostensteigerungen und laufenden Terminverzögerungen wäre die Kostenhochrechnung künftig zumindest monatlich zu aktualisieren. (TZ 48)
- (53) Termin- und Kostenverfolgung wären nicht zu trennen. (TZ 39)
- (54) Auswirkungen von Terminverzögerungen wären unverzüglich in die Kostenhochrechnung aufzunehmen. (TZ 39)
- (55) Risikoansätze wären ursachenbezogen zu trennen, um Soll-Ist-Vergleiche zwischen prognostizierten und tatsächlichen Zahlen durchführen zu können. (TZ 36)
- (56) Reserven wären nur heranzuziehen, wenn diese thematisch auch für den Einsatzfall gebildet wurden; andernfalls wären neue Reserven zu bilden und die Prognosekosten entsprechend anzupassen. (TZ 39)
- (57) Bei der Baufortführung seit dem Budgetbeschluss 2009 wären die Gesamtkosten dem Aufsichtsrat regelmäßig zu berichten; zum Zweck der Budgettransparenz sollten auch Schnittstellenprojekte, die unter die Wertgrenzenregelung fallen, ausschließlich vom Aufsichtsrat genehmigt werden. Einsparungspotenziale wären laufend zu untersuchen. Diese wären umgehend und nachvollziehbar dem Aufsichtsrat als Kontrollorgan zu berichten. (TZ 41, 43)
- (58) Allfällige finanzielle Auswirkungen auf den Stand der Ist-Kosten wären in der Gesamtkostenaufstellung zu berücksichtigen. (TZ 44)
- (59) Die Position Unvorhergesehenes im zuletzt genehmigten Budget 2009 wäre neu zu berechnen und dabei genauer abzugrenzen. (TZ 47)

*(60) Die Kostenhochrechnung vom Dezember 2009 wäre auf Basis des tatsächlichen Abrechnungsstandes und im Hinblick auf Unklarheiten zu überarbeiten; weiters wäre die Position Vorsorgen genauer abzugrenzen. (TZ 43, 45, 47)*

*(61) Von der Aufnahme von Nachtragsforderungen ohne jegliche Prüfung in die Kostenhochrechnung wäre Abstand zu nehmen; die sachliche Berechtigung und Höhe der Nachtragsforderungen wären abzuschätzen und dann erst aufzunehmen. (TZ 39)*

#### *Vergabewesen*

*(62) Es wären — aufbauend auf den internen Vergaberichtlinien — Maßnahmen zu setzen, welche die Einhaltung der Bestimmungen der Vergabevorschriften sicherstellen. (TZ 69)*

*(63) Die Höhe der allfälligen Forderung aus dem Vergabeverfahren für den städtebaulichen Wettbewerb sowie das Risiko des Schlagendwerdens wären zu bewerten und im Projektbudget Skylink dafür vorzusorgen. (TZ 70)*

#### *Wirtschaftlichkeit und Finanzierung*

*(64) Bei Investitionsentscheidungen maßgeblicher Bedeutung wären alle damit verbundenen betrieblichen und finanziellen Auswirkungen gegeneinander abzuwägen, den Beschlüssen umfassende Wirtschaftlichkeitsberechnungen voranzustellen sowie diese dem Aufsichtsrat für dessen Entscheidungen offenzulegen. (TZ 9)*

*(65) Alle ab 2012 fertig zu stellenden Flughafeninvestitionen (inkl. des Skylink) wären einer Neubewertung zu unterziehen. In einer eigens dafür zu erstellenden Wirtschaftlichkeitsberechnung wären jedenfalls Erlöse erst ab Inbetriebnahme der Investitionsprojekte zuzurechnen sowie von einem wesentlich höheren Anfangswert bei den Passagierkapazitäten auszugehen, welcher auch die bereits eingetretene Entwicklung besser berücksichtigt. Weiters wäre im Sinne der Wirtschaftlichkeit zu untersuchen, ob nicht eine höhere wirtschaftliche Auslastung der Erweiterungsinvestitionen — bspw. bis zu 28 Mill. Passagieren — möglich wäre. (TZ 53)*

*(66) Es wären alle Erweiterungsinvestitionen, die aus den Verkehrserlösen der Flughafen Wien AG zu erwirtschaften waren, in die Wirtschaftlichkeitsberechnung einzubeziehen. (TZ 55)*

*(67) Die Mindererlöse bei der Vermietung im Altbestand wären beim Ansatz der geplanten Mieterlöse im Skylink im Jahr der Eröffnung in Abzug zu bringen. Auf dieser verminderten Basis wäre die Planung der Mieterlöse für die nachfolgenden Jahre wie bisher fortzuführen. (TZ 60)*

*(68) Die Mietsituation im Skylink wäre einer Neubewertung zu unterziehen und gegebenenfalls die Planerlöse zu ändern. Diese wären in der Folge in die Wirtschaftlichkeitsberechnung zu übernehmen. (TZ 60)*

*(69) Für zukünftige Investitionen wären zusätzliche Reserven aus den jährlichen Gewinnen der Flughafen Wien AG zu bilden, um das Eigenkapital zu stärken und damit notwendige Ausbaumaßnahmen zukünftig umsetzen zu können. Sollte die Umsetzung wesentlicher Flughafenerweiterungen in einem absehbaren Zeitraum, bspw. in den nächsten zehn bis 15 Jahren erfolgen, so wäre nach Ansicht des RH der hinreichenden Eigenkapitalausstattung besonderes Augenmerk zuzuwenden und auch eine Kapitalerhöhung der Flughafen Wien AG zu erwägen. (TZ 64)*

## 8 Glossar

<b>Gesamtpuffer</b>	Gesamtpuffer eines Vorgangs beschreibt die Zeit, um die ein Vorgang verschoben werden darf, ohne dass dies Auswirkungen auf das Projektende hätte
<b>Kritischer Weg</b>	Vorgänge, deren Gesamtpufferzeit gleich null ist
<b>Pufferzeit</b>	ist die Zeit, um die ein Vorgang verschoben werden darf, ohne dass sich dadurch ein anderer Vorgang verschiebt
<b>Vorgangsknotennetzplan</b>	Netzplan, bei dem die einzelnen Vorgänge als Kästchen dargestellt werden und die mit wichtigen Kenndaten des Vorgangs versehen werden.
<b>Vorgangspfeilnetzplan</b>	ist ein Netzplan nach einem Verfahren, bei dem vorwiegend Vorgänge beschrieben und durch Pfeile dargestellt werden

## 9 Literaturverzeichnis

ASI, : ÖNORM B 2110:2009 - Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen. Wien. Austrian Standard Institute, 2009.

BAUER, H.: Baubetrieb 3.Auflage mit 502 Abbildungen und 59 Tabellen. Berlin. Springer, 2007.

BAUINDUSTRIE, W. Ö.: KOLLEKTIVVERTRAG FÜR BAUINDUSTRIE UND BAUGEWERBE. Raab. Universitätsdruckerei Klampfer GmbH, 2010.

BERNER, F.; KOCHENDÖRFER, B.; SCHACH, R.: Grundlagen der Baubetriebslehre 2 - Baubetriebsplanung. Wiesbaden. Teubner, 2008.

CHITKARA, K.: construction project management: planning, scheduling and controlling. New Delhi. Tata McGraw-Hill, 1998.

DETLEF HECK, W. L.: Baubetriebslehre VU Skriptum (MASTER) WS 10/11. In: Hrsg.: Graz. TU-Graz, 2011.

DREIER, F.: Nachtragsmanagement für gestörte Bauabläufe aus baubetrieblicher Sicht. Doktorarbeit. Cottbus. Technische Universität Cottbus, 2001.

ELLMER, D. D.: Austrian Standards Plus - Die Anwendung der neuen Werkvertragsnorm ÖNORM B 2118. [http://www.as-institute.at/fileadmin/ASI/Benutzerdateien/Downloads/Fachinformationen/FI09\\_%C3%96NORM-B-2118\\_2011-03.pdf](http://www.as-institute.at/fileadmin/ASI/Benutzerdateien/Downloads/Fachinformationen/FI09_%C3%96NORM-B-2118_2011-03.pdf). Datum des Zugriffs: 15.Fe.2013.

FISCHER, DIPL. ING. PETER; STRABAG: Abwicklung einer Forcierung unter Berücksichtigung der neuen ÖNORM B 2110. <http://www.wmlaw.at/newslounge/downloads/148/doc/Abwicklung%20einer%20Forcierung.pdf>. Datum des Zugriffs: 9.Ap.2013.

FRIEDL, H.: Gibt es beim Bauvertrag die Verpflichtung des AN zur Forcierung?. <http://www.rechtambau.at/Artikel/Gibt-es-beim-Bauvertrag-die-Verpflichtung-des-Auftragnehmers-zur-Forcierung>. Datum des Zugriffs: 14.Fe.2013.

GÖGER, G.: SOLL oder IST, das ist hier die Frage! Die sachgerechte Ermittlung von Mehrkosten aus Bauablaufstörungen.. In: 9. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium: Bauablaufstörungen - Baubetriebliche, bauwirtschaftliche und rechtliche Aspekte, April/2011.

HECK, D.; SCHLAGBAUER, D.: Bauwirtschaftslehre VU Skriptum (MASTER). Graz. TU Graz, 2010.

HOFFMANN, M.: Zahlentafeln für den Baubetrieb. Wiesbaden. Teubner, 2006.

HOFSTADLER, C.: Übungsunterlagen zur LV Bauablaufplanung und Logistik und Logistik SS 2012. In: Hrsg.: HOFSTADLER, C., Graz. TU Graz.

HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb. Berlin. Springer, 2007.

HOFSTADLER, C.: Schularbeiten, Technologische Grundlagen, Sichtbeton, Systemauswahl, Ablaufplanung, Logistik und Kalkulation. Graz. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.

HOFSTADLER, C.: Berücksichtigung der Leistungsverluste bei arbeitsintensiven Tätigkeiten. In: Baumarkt+Bauwirtschaft - Bauverfahrenstechnik, July/2007.

HOFSTADLER, C.: Nachweis von Produktivitätsverlusten am Beispiel der Stahlbetonarbeiten – Literaturansätze im Vergleich zu aktuellen Untersuchungsergebnissen. In: 9. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium: Bauablaufstörungen - Baubetriebliche, bauwirtschaftliche und rechtliche Aspekte, April/2011.

JERGEAS, P. D.: Managing Fast Track Projects: A Guide and Checklists.

<http://www.ucalgary.ca/uofc/faculties/ENG/projectmanagement/Jergeas/APEGGA-FastTrack2a-2004.pdf>. Datum des Zugriffs: 11.Ap.2013.

KONTROLLAMT WIEN:  
<http://www.kontrollamt.wien.at/berichte/2005/lang/5-16-KA-V-34-3-6.pdf>.  
Datum des Zugriffs: 15.Fe.2013.

KUMAR, N. J.: Construction Project Management (Theory and Practice). Noida. Dorling Kindersley, 2011.

LECHNER, H.; HECK, D.; HOFSTADLER, C.: Bauablaufstörungen - Baubetriebliche, bauwirtschaftliche und rechtliche Aspekte (9.Grazer BB & BW symposium). Graz. Verlag der TU Graz, 2011.

LECHNER, H.: Ablaufstörungen können vermieden werden. In: 9. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium: Bauablaufstörungen - Baubetriebliche, bauwirtschaftliche und rechtliche Aspekte, April/2011.

LEDERER-GRABNER, B.: Störeinflüsse auf den Bauablauf aus Sicht des Bauausführenden. Masterarbeit. Graz. TU Graz, 2010.

LIEB, R. H.: Wirtschaftliche Aspekte und Konsequenzen der Forcierung oder Verzögerung von Bauvorhaben. Zürich. Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 1997.

OBERNDORFER, W.; JODL, H. G.: Handwörterbuch der Bauwirtschaft; 3. Ausgabe 2010. Wien. Austrian Standards Plus GmbH, 2010.

OKEIL, Z.: Darstellung der Auswirkungen verschiedener Parteizusammensetzungen auf die Ermittlung des Mittellohnes. Masterprojekt. Graz. TU Graz, 2012.

ON ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSINSTITUT: ÖNORM B 2118 - Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen unter Anwendung des Partnerschaftsmodells, insbesondere bei Großprojekten (2.Entwurf). Wien. ON Österreichisches Normungsinstitut, 2008.

ÖNORMEN, W. -.: ÖNORM - WKO.  
[http://portal.wko.at/wk//format\\_detail.wk?AngID=1&StId=452292&DstID=3398](http://portal.wko.at/wk//format_detail.wk?AngID=1&StId=452292&DstID=3398). Datum des Zugriffs: 12.Fe.2013.

PANNEERSELVAM, R.; SENTHILKUMAR, P.: Project Management. New Delhi. 2009.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC.: A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide). Pennsylvania. Project Management Institute, Inc., 2008.

RECHNUNGSHOF WIEN: FLUGHAFEN WIEN AG; PROJEKT SKYLINK.

[http://www.rechnungshof.gv.at/fileadmin/downloads/2011/aktuelles/press\\_e/kurzfassungen/wien/Kurzfassung\\_Wien\\_2011\\_01.pdf](http://www.rechnungshof.gv.at/fileadmin/downloads/2011/aktuelles/press_e/kurzfassungen/wien/Kurzfassung_Wien_2011_01.pdf). Datum des Zugriffs: 22.Ja.2013.

SCHULZ, S.: Einflüsse auf die Bauzeit im Hochbau - Ursachen und Folgen der Einflussfaktoren vor und während der Bauausführung von Neubauten. Masterarbeit. Cottbus. Brandenburgische Technische Universität Cottbus, 2012.

WILLHEIM/MÜLLER, D. K.: Darf der AG eine Forcierung anordnen?.  
<http://www.wmlaw.at/newsounge/newsletter/27/doc/Newsletter14.pdf>. Datum des Zugriffs: 11.Ma.2013.

WOLKERSTORFER, H.; LANG, C.: Praktische Baukalkulation. Wien. Linde, 2008.



## 10 Linkverzeichnis

<http://de.thefreedictionary.com/forcieren>. Datum des Zugriffs: 18.Fe.2013.

<http://www.duden.de/rechtschreibung/forcieren#Bedeutungb>. Datum des Zugriffs: 17.Fe.2013.

<http://projektmanagement-definitionen.de/glossar/fast-tracking/>. Datum des Zugriffs: 13.Fe.2013.

[http://www.vienna-capitals.at/newsdetails/items/Verzoegerungen\\_beim\\_Ausbau\\_der\\_Albert\\_Schultz\\_Halle.html](http://www.vienna-capitals.at/newsdetails/items/Verzoegerungen_beim_Ausbau_der_Albert_Schultz_Halle.html). Datum des Zugriffs: 12.No.2012.

<http://wiev1.orf.at/stories/436500>. Datum des Zugriffs: 60.Ap.2013.

[http://de.wikipedia.org/wiki/Earned\\_Value\\_Analysis#Leistungswert\\_.28E.V.29](http://de.wikipedia.org/wiki/Earned_Value_Analysis#Leistungswert_.28E.V.29). Datum des Zugriffs: 14.Ap.2013.

<https://www.projektmagazin.de/glossarterm/cost-performance-index>. Datum des Zugriffs: 13.Ap.2013.

<https://www.projektmagazin.de/glossarterm/schedule-performance-index>. Datum des Zugriffs: 13.Ap.2013.

<http://projektmanagement-definitionen.de/glossar/crashing/>. Datum des Zugriffs: 13.Fe.2013.

<https://www.projektmagazin.de/glossarterm/risikovorsorge>. Datum des Zugriffs: 3.Fe.2013.