

Diploma Thesis

Extension or acceleration of the construction period - a comparison of cost characteristics

Submitted in satisfaction of the requirements for the degree of
Diplom-Ingenieur
of the TU Wien, Faculty of Civil Engineering

DIPLOMARBEIT

Bauzeitverlängerung oder Bauzeitbeschleunigung - ein Vergleich von Kostenverläufen

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines
Diplom-Ingenieurs
eingereicht an der Technischen Universität Wien, Fakultät für Bauingenieurwesen

von

Markus Gail

Matr.Nr.: 1025289

unter der Anleitung von

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. **Andreas Kropik**

Institut für Interdisziplinäres Bauprozessmanagement
Forschungsbereich Bauwirtschaft und Baumanagement
Technische Universität Wien,
Karlsplatz 13/234-1, A-1040 Wien

Wien, Februar 2018

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei meiner Familie bedanken, die mich während meines gesamten Studiums gefördert und motiviert hat.

Weiters gilt mein Dank Herrn Univ Prof DI Dr techn Andreas Kropik für den Denkanstoß und die Betreuung der Diplomarbeit. Erst die Gespräche über das Thema mit Ihm und die hilfreichen Anregungen haben es mir ermöglicht noch tiefer in das Thema der Diplomarbeit einzutauchen und einzelne Kostenabhängigkeiten zu erkennen.

Ebenso möchte ich mich bei Herrn DI Daniel Szkopecz für die Mitbetreuung der Arbeit und beim gesamten Team der Bauwirtschaftlichen Beratung GmbH bedanken, welche mich mit Ideen und Kritik unterstützt haben.

Kurzfassung

In der vorliegenden Arbeit wird eine Betrachtung von Kostenverläufen vorgenommen, die aufgrund einer Leistungsabweichung entstehen können und welche allgemeinen Aussagen über die Kostenverläufe einer verzögerten Bauausführung, einer verlängerten Bauausführung und einer beschleunigten Bauausführung getroffen werden können.

Als Grundlage werden die Kostenstrukturen der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre herangezogen. Diese Kostenstrukturen werden auf die Kostenarten der Bauwirtschaft übergeleitet.

Die Kostenarten der Bauwirtschaft werden bezüglich ihrer Kostenverläufe analysiert und die Veränderung der Kostenarten wird in Abhängigkeit der Beschäftigung erläutert.

Des Weiteren werden Gründe für die Entstehung von Leistungsabweichungen erhoben und Folgen daraus dargestellt.

Für die verzögerte, verlängerte und beschleunigte Bauausführung werden einzelne Kostenarten bezüglich des Kostenverlaufs je Einheit und der veränderten Produktivität analysiert. Es wird nach Personalkosten, Materialkosten, Gerätekosten, Kosten für Fremdleistungen, Baustellengemeinkosten und Bauzinsen untergliedert. Die sich ergebenden Veränderungen bei den einzelnen Kostenarten werden anschließend für eine vereinfachte Übersicht in einer Tabelle dargestellt.

Abschließend werden die Kostenverläufe einer verlängerten und beschleunigten Bauausführung verglichen. Aus diesem Vergleich wird ersichtlich, dass bei einer Verlängerung die Kosten allgemein proportional steigen und bei einer Beschleunigung allgemein progressiv steigen. Weiters wird ersichtlich, dass bei einem hohen Anteil der zeitgebundenen Baustellengemeinkosten an den Gesamtkosten eine Beschleunigung bis zu einer gewissen Fristverlängerung billiger sein kann als eine Verlängerung. Bei weiterer Zunahme der Leistungsfrist kommt es aufgrund des progressiven Kostenverlaufs bei der Beschleunigung zu einem Break-Even-Point, ab dem die Verlängerung in der Regel billiger als die Beschleunigung ist.

Diese Erkenntnis wird mit einem vereinfachten Rechenbeispiel nachgewiesen.

Abstract

This paper describes the consideration of cost characteristics which can arise due to performance deviations and the general statements that can be made about costs during a delayed execution of construction works, an extended execution of construction works and an accelerated execution of construction works.

As a basis the cost structures of the general business economics are used. This cost structures are transferred to the cost categories of the building industry.

The cost structures of the building industry are analysed in their cost characteristics and how they depend on their utilization.

Furthermore, reasons for the occurrence of performance deviations are explained.

Separate cost categories are analysed for the delayed, the extended and the accelerated execution of construction works regarding the personnel costs, the material costs, the equipment costs, the costs of external services, the construction sites overheads and the construction interest costs. The results of the separate cost categories are shown in a table.

Finally, a comparison between the cost trend of an extension of the construction period and an acceleration of the construction period is carried out.

As a result, it is obvious that the costs of an extension generally increase proportionally, and the costs of an acceleration generally increase progressively. An additional result is that if the time bound construction sites overhead costs aggregate a big portion of the over all costs, an acceleration can be cheaper than an extension for a certain extension of time. When the extension of time increases there will be a break-even-point due to the progressive increase of the acceleration costs. From that point onwards, an extension is cheaper than an acceleration in general.

To proof these findings a simple calculation example is accomplished.

1	<u>EINLEITUNG</u>	1
1.1	ZIELSETZUNG UND AUFBAU DER ARBEIT.....	3
2	<u>DIE KOSTENGRUNDLAGEN IN DER ALLGEMEINEN BETRIEBSWIRTSCHAFTS-LEHRE</u>	6
2.1	PRODUKTIONSFAKTOREN	6
2.2	BESCHAFFUNG.....	7
2.3	KOSTENRECHNUNG.....	8
2.3.1	KOSTENARTENRECHNUNG	9
2.3.2	KOSTENSTELLENRECHNUNG	10
2.3.3	KOSTENTRÄGERRECHNUNG.....	10
2.3.3.1	Einzelkosten	11
2.3.3.2	Gemeinkosten	11
2.4	VARIABILITÄT DER KOSTEN	11
2.5	FIXE KOSTEN.....	12
2.5.1	SPRUNGFIXE KOSTEN.....	12
2.6	VARIABLE KOSTEN.....	13
2.7	REAGIBILITÄT	14
2.7.1	VERLAUF DER GESAMT- UND EINZELKOSTEN.....	15
2.8	TRENNUNG VON FIXEN ZU VARIABLE KOSTEN	16
2.9	EXKURS VERGÜTUNG DER LEISTUNGEN.....	16
2.10	PRODUKTIVITÄT.....	18
2.10.1	PRODUKTIVITÄTSVERLUST.....	19
3	<u>BAUBEZOGENE KOSTEN UND WESENTLICHE KOSTENARTEN</u>	22
3.1	PERSONALKOSTEN.....	22
3.1.1	LOHNKOSTEN	23
3.1.1.1	Einteilung nach fixe und variable Kosten	24
3.1.1.2	Mehrarbeit und Überstunden.....	24
3.1.1.3	Nachtarbeit.....	25
3.1.1.4	Sonn- und Feiertagsarbeit.....	25
3.1.1.5	Schichtarbeit	26
3.1.1.6	Erschwerniszulagen.....	26
3.1.1.7	Reisezeit	26
3.1.1.8	Dienstreisevergütungen.....	27
3.1.1.9	Vergütung der Lohnkosten.....	27
3.1.2	GEHALTSKOSTEN.....	27
3.1.2.1	Einteilung nach fixen und variablen Kosten.....	28
3.1.2.2	Aufzahlungen für Angestellte.....	29
3.1.2.3	Vergütung der Gehaltskosten	29
3.2	MATERIALKOSTEN	29
3.2.1	BESCHAFFUNG VON MATERIAL.....	31
3.2.1.1	Einteilung nach fixen und variablen Kosten.....	31
3.2.1.2	Vergütung der Materialkosten.....	31
3.3	GERÄTEKOSTEN	32
3.3.1	ABSCHREIBUNG UND VERZINSUNG (AV).....	32
3.3.2	INSTANDHALTUNG UND REPARATUR	33

3.3.3	EINTEILUNG NACH FIXEN UND VARIABLEN KOSTEN	34
3.3.4	STILLEGUNG VON GERÄTEN	34
3.3.5	EINTEILUNG UND VERGÜTUNG DER GERÄTE	34
3.3.6	MIETGERÄTE	35
3.4	KOSTEN FÜR FREMDLEISTUNG	36
3.5	ZINSKOSTEN.....	36
3.6	BAUSTELLEN GEMEINKOSTEN	37
3.6.1	EINMALIGE KOSTEN DER BAUSTELLE.....	37
3.6.2	ZEITGEBUNDENE KOSTEN DER BAUSTELLE	38
3.7	GESAMTZUSCHLAG	38
3.7.1	GESCHÄFTSGEMEINKOSTEN	39
3.7.2	BAUZINSEN	40
3.7.3	WAGNIS	40
3.7.4	GEWINN.....	41
3.7.5	VERÄNDERUNG DER KOSTENTRÄGER	41
3.8	ZUSAMMENFASSUNG DER BAUKOSTEN.....	41
3.9	EXKURS KOSTEN UND KALKULATION	43
3.9.1	AUFWANDSWERT.....	43
3.9.2	LEISTUNGSWERT	44

4 ENTSTEHUNG VON LEISTUNGSABWEICHUNGEN.....45

4.1	LEISTUNGSABWEICHUNG.....	46
4.1.1	LEISTUNGSÄNDERUNG	46
4.1.2	STÖRUNG DER LEISTUNGSERBRINGUNG	48
4.2	URSACHEN FÜR EINE LEISTUNGSABWEICHUNG.....	49
4.3	SPHÄRENVERTEILUNG.....	49
4.4	EXKURS: OGH URTEIL ZUR VERLÄNGERUNG DER AUSFÜHRUNGSFRIST	52

5 KOSTENVERLAUF BEI EINER VERZÖGERUNG.....53

5.1	ANALYSE DER PERSONALKOSTEN BEI EINER VERZÖGERUNG.....	53
5.1.1	AUF DER BAUSTELLE VERBLEIBENDES PRODUKTIVES PERSONAL	53
5.1.1.1	Auswirkungen zufolge intensitätsmäßiger Anpassung	54
5.1.1.2	Auswirkungen infolge zeitlicher Anpassung	55
5.1.2	VON DER BAUSTELLE ABGEZOGENES PRODUKTIVES PERSONAL	56
5.1.2.1	Auswirkungen bei Einsatz auf Ersatzbaustellen	56
5.1.2.2	Auswirkungen bei Rückbeordern zum Unternehmenssitz.....	59
5.1.2.3	Kündigung des Personals.....	59
5.1.3	AUSWIRKUNGEN AUF DAS DISPOSITIVE PERSONAL	60
5.1.3.1	Auf der Baustelle verbleibendes dispositives Personal.....	60
5.1.3.2	Von der Baustelle abgezogenes dispositives Personal.....	60
5.2	ANALYSE DER MATERIALKOSTEN WÄHREND EINER VERZÖGERUNG	60
5.2.1	AUSWIRKUNGEN AUF BAUMATERIAL	61
5.2.2	AUSWIRKUNG AUF HILFSMATERIAL	62
5.2.3	AUSWIRKUNGEN AUF BETRIEBSSTOFFE	63
5.3	ANALYSE DER GERÄTEKOSTEN WÄHREND EINER VERZÖGERUNG.....	63
5.3.1	AUF DER BAUSTELLE VERBLEIBENDES LEISTUNGSGERÄT	63
5.3.1.1	Auswirkungen zufolge intensitätsmäßiger Anpassung	63
5.3.1.2	Auswirkungen zufolge zeitlicher Anpassung.....	64

5.3.2	VON DER BAUSTELLE ABGEZOGENES LEISTUNGSGERÄT	65
5.3.3	AUSWIRKUNGEN AUF VORHALTEGERÄTE.....	65
5.3.4	MIETKOSTEN VON GERÄTEN	66
5.4	ANALYSE DER FREMDLEISTUNGEN BEI EINER VERZÖGERUNG	66
5.5	ANALYSE DER BAUSTELLENGEMEINKOSTEN BEI EINER VERZÖGERUNG	66
5.5.1	AUSWIRKUNGEN AUF DIE EINMALIGEN KOSTEN DER BAUSTELLE.....	66
5.5.2	AUSWIRKUNGEN AUF DIE ZEITGEBUNDENEN KOSTEN DER BAUSTELLE	67
5.6	AUSWIRKUNG AUF DIE BAUZINSEN	67
5.7	ZUSAMMENFASSUNG DER KOSTENVERÄNDERUNG BEI EINER VERZÖGERUNG.....	68

6 KOSTENVERLAUF BEI EINER VERLÄNGERUNG **69**

6.1	ALLGEMEINES PROBLEM BEI EINER VERLÄNGERUNG.....	70
6.2	ANALYSE DER PERSONALKOSTEN BEI EINER VERLÄNGERUNG	70
6.2.1	AUSWIRKUNG AUF DAS PRODUKTIVE PERSONAL	70
6.2.1.1	Veränderte Witterung.....	71
6.2.2	AUSWIRKUNG AUF DAS DISPOSITIVE PERSONAL.....	73
6.3	ANALYSE DER MATERIALKOSTEN BEI EINER VERLÄNGERUNG	73
6.3.1	AUSWIRKUNGEN AUF DAS BAUMATERIAL FALL A.....	73
6.3.2	AUSWIRKUNGEN AUF BAUMATERIAL FALL B.....	74
6.3.2.1	Veränderte Witterung.....	74
6.3.3	AUSWIRKUNGEN AUF DEN VERBRAUCH VON BAUMATERIAL FALL B.....	74
6.3.4	AUSWIRKUNGEN AUF HILFSMATERIAL FALL A	75
6.3.5	AUSWIRKUNGEN AUF HILFSMATERIAL FALL B	75
6.3.6	AUSWIRKUNGEN AUF BETRIEBSSTOFFE FALL A UND FALL B.....	75
6.3.7	AUSWIRKUNGEN AUF DEN VERBRAUCH VON BETRIEBSSTOFFEN FALL A.....	75
6.3.8	AUSWIRKUNGEN AUF DEN VERBRAUCH VON BETRIEBSSTOFFEN FALL B.....	75
6.3.8.1	Veränderte Witterung.....	75
6.4	ANALYSE DER GERÄTEKOSTEN BEI EINER VERLÄNGERUNG	76
6.4.1	AUSWIRKUNGEN AUF DIE LEISTUNGSGERÄTE	76
6.4.1.1	Veränderte Witterung.....	76
6.4.2	AUSWIRKUNGEN AUF DIE VORHALTEGERÄTE	77
6.4.3	MIETKOSTEN VON GERÄTEN	77
6.5	ANALYSE DER FREMDLEISTUNGSKOSTEN BEI EINER VERLÄNGERUNG.....	77
6.6	ANALYSE DER BAUSTELLENGEMEINKOSTEN BEI EINER VERLÄNGERUNG	78
6.6.1	EINMALIGE KOSTEN DER BAUSTELLE FALL A	78
6.6.2	EINMALIGE KOSTEN DER BAUSTELLE FALL B	78
6.6.3	ZEITGEBUNDENE KOSTEN DER BAUSTELLE FALL A.....	78
6.6.4	ZEITGEBUNDEN KOSTEN DER BAUSTELLE FALL B.....	79
6.7	AUSWIRKUNG AUF DIE BAUZINSEN	79
6.8	ZUSAMMENFASSUNG DER KOSTENVERÄNDERUNG BEI EINER VERLÄNGERUNG	80

7 KOSTENVERLAUF BEI EINER BESCHLEUNIGUNG..... **81**

7.1	ANALYSE DER PERSONALKOSTEN BEI EINER BESCHLEUNIGUNG.....	81
7.1.1	AUSWIRKUNGEN AUF DAS PRODUKTIVE PERSONAL	81
7.1.1.1	Zeitliche Anpassung des Personals.....	82
7.1.1.2	Quantitative Anpassung des Personals.....	83
7.1.1.3	Selektive Anpassung des Personals.....	84
7.1.1.4	Einwirkung von Sekundäreinflüsse auf das Personal	85

7.1.2	AUSWIRKUNGEN AUF DAS QUANTITATIVE PERSONAL	85
7.1.2.1	Zeitliche Anpassung des Personals.....	85
7.1.2.2	Quantitative Anpassung des Personals.....	86
7.2	ANALYSE DER MATERIALKOSTEN AUFGRUND EINER BESCHLEUNIGUNG	86
7.2.1	AUSWIRKUNG AUF BAUMATERIAL.....	86
7.2.1.1	Änderung der Materialzusammensetzung.....	86
7.2.1.2	Austausch des Materials	86
7.2.1.3	Auswirkungen auf den Verbrauch des Baumaterials	87
7.2.1.4	Veränderung der Bestellmenge von Baumaterial.....	87
7.2.2	AUSWIRKUNG AUF HILFSMATERIAL	87
7.2.3	AUSWIRKUNGEN AUF BETRIEBSSTOFFE	87
7.3	ANALYSE DER GERÄTEKOSTEN BEI EINER BESCHLEUNIGUNG	88
7.3.1	AUSWIRKUNGEN AUF DIE LEISTUNGSGERÄTE	88
7.3.1.1	Zeitliche Anpassung.....	88
7.3.1.2	Quantitative Anpassung.....	89
7.3.1.3	Selektive Anpassung.....	89
7.3.2	AUSWIRKUNGEN AUF DIE VORHALTEGERÄTE	90
7.3.3	MIETKOSTEN VON GERÄTEN	90
7.4	ANALYSE DER FREMDLEISTUNGSKOSTEN BEI EINER BESCHLEUNIGUNG	91
7.5	ANALYSE DER BAUSTELLENGEMEINKOSTEN BEI EINER BESCHLEUNIGUNG	91
7.5.1	EINMALIGE KOSTEN DER BAUSTELLE.....	91
7.5.1.1	Folgen der zeitlichen Anpassung.....	91
7.5.1.2	Folgen der quantitativen Anpassung	91
7.5.2	ZEITGEBUNDENE KOSTEN DER BAUSTELLE	92
7.5.2.1	Folgen der zeitlichen Anpassung.....	92
7.5.2.2	Folgen der quantitativen Anpassung	93
7.6	AUSWIRKUNGEN AUF DIE BAUZINSEN.....	93
7.7	ZUSAMMENFASSUNG DER KOSTENVERÄNDERUNG BEI EINER BESCHLEUNIGUNG.....	93

8 VERGLEICH UND ALLGEMEINE AUSSAGEN BEZÜGLICH DER KOSTENVERLÄUFE **95**

8.1	KOSTEN DES PRODUKTIVEN PERSONALS	95
8.2	MATERIALKOSTEN	95
8.3	LEISTUNGSGERÄTEKOSTEN.....	96
8.4	BAUSTELLENGEMEINKOSTEN	97
8.4.1	EINMALIGE KOSTEN DER BAUSTELLE.....	97
8.4.2	ZEITGEBUNDENE KOSTEN DER BAUSTELLE	97
8.5	EXKURS GESAMTZUSCHLAG	98

9 BEISPIEL: BERECHNUNG VON KOSTENVERLÄUFEN **99**

9.1	ERMITTLUNG DER ZUSÄTZLICHEN LEISTUNG BZW LEISTUNGSFRIST	99
9.2	BERECHNUNG DER ZUSÄTZLICHEN KOSTEN.....	100
9.2.1	ZUSÄTZLICHE KOSTEN BEI EINER VERLÄNGERUNG	100
9.2.2	ZUSÄTZLICHE KOSTEN BEI EINER BESCHLEUNIGUNG	101
9.2.2.1	Zusätzliche Lohnkosten aufgrund von Überstunden	101
9.2.2.2	Zusätzliche Lohnkosten aufgrund von Produktivitätsverlust	104
9.2.2.3	Zusätzliche Lohnkosten aufgrund der Personalaufstockung	105
9.2.2.4	Materialkosten, Leistungsgerätekosten und einmalige Kosten.....	107

9.2.2.5	Zusätzliche zeitgebundene Baustellengemeinkosten	107
9.3	AUSWERTUNG DER KOSTENVERÄNDERUNGEN	108
9.3.1	NIEDRIGE ZEITGEBUNDENE BAUSTELLENGEMEINKOSTEN.....	109
9.3.2	HÖHERE ZEITGEBUNDENE BAUSTELLENGEMEINKOSTEN	110
10	<u>FAZIT</u>	<u>112</u>
11	<u>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....</u>	<u>113</u>
12	<u>LITERATURVERZEICHNIS.....</u>	<u>114</u>
13	<u>ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS.....</u>	<u>115</u>

Aus Gründen der Lesbarkeit, wurde in dieser Arbeit auf gendergerechte Sprache verzichtet. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung des jeweils anderen Geschlechts. Frauen und Männer mögen sich von dieser Arbeit gleichermaßen angesprochen fühlen.

1 Einleitung

Bei gegenwärtigen Bauvorhaben nimmt die Anzahl der Beteiligten stetig zu. Neben dem klassischen Auftraggeber (AG) und Auftragnehmer (AN) treten noch Behörden, Anrainer, externe Prüforgane und weitere Akteure auf.

Aufgrund der hohen Anzahl an Beteiligten ist es meist unausweichlich, dass es zu Leistungsabweichungen kommt, die den Bauablauf verändern. Einer der Hauptauswirkungen von Leistungsabweichung ist die zeitliche Verschiebung von Einzel- oder Gesamtleistungen. Der vereinbarte Terminplan wird dadurch nicht gehalten.

Sind die Abweichungen der Sphäre des AG zuzurechnen hat der AN einen Anspruch auf zeitliche und/oder monetäre Anpassung. Das heißt, der AN hat ein Recht darauf, eine längere Bauzeit zu Verfügung zu haben, sofern dies durch die Abweichung begründet ist. Ist jedoch im Vorhinein nicht klar oder strittig, wer die Leistungsabweichung zu vertreten hat, wird der AN versuchen den vereinbarten Terminplan durch Beschleunigung der Leistungserbringung einzuhalten, um eine Schadenersatzforderung wegen Verzug zu verhindern. Stellt sich im Nachhinein heraus, dass die Leistungsabweichung aus der Sphäre des AG stammt, entbrennt meist eine Diskussion darüber, dass der AG nicht die Möglichkeit hatte, anstatt der Beschleunigung eine Verlängerung zu wählen. Die Diskussion entspringt der geläufigen Meinung, dass eine Beschleunigung im Regelfall teurer als eine Verlängerung ist.¹

Auch der OGH verdeutlicht mit einem Urteil, dass dem AN bei einer eigenmächtigen Beschleunigung der Leistungserbringung nur das Entgelt zu vergüten sei, dass auch bei einer Verlängerung der Ausführungsfrist entstanden wäre (wobei der OGH an der gesetzlichen Lage und nicht an der geläufigen Meinung knüpft).²

Die geläufige Meinung besteht wohl aufgrund einer mangelnden Bewusstheit über die generellen Auswirkungen einer Leistungsabweichung auf die Kostenverläufe sowie die Einflussfaktoren auf die Kosten.

¹ Lackinger Stefan, Terminplanfortschreibung bei gestörtem Bauablauf, 2010, Seite 66

² OGH 21.10.2008; 1 Ob 200/08f; siehe auch Kapitel 4.4

An dieses Problem knüpft die vorliegende Arbeit mit folgender Forschungsfrage an:

Welche allgemeinen Aussagen können betreffend der Kostenverläufe bei Beschleunigung und bei Verlängerung der Leistungsfrist getroffen werden.

1.1 Zielsetzung und Aufbau der Arbeit

Das Ziel der Arbeit ist die qualitative Betrachtung von Kostenverläufen, die während einer Verzögerung und anschließenden Verlängerung oder Beschleunigung der Bauausführung entstehen können.

Hierzu werden in den ersten Kapiteln die Grundlagen von Kosten, insbesondere in Bezug auf ihre Variabilität und Beeinflussbarkeit, gemäß der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre, erläutert und eine Überleitung zu den Kosten der Bauwirtschaft vorgenommen. Allgemein wird von einem Einheitspreisvertrag ausgegangen.

Des Weiteren werden Gründe für Leistungsabweichungen und mögliche Auswirkungen von diesen erläutert.

Anschließend werden Kosten, die bei einer Verzögerung entstehen können, samt den möglichen Folgekosten analysiert. Bei den Folgekosten wird in Verlängerung der Ausführungszeit und Beschleunigung der Leistung (Forcierung) differenziert.

Im Rahmen der Arbeit werden daher folgende zwei Szenarien betrachtet, wobei vorausgesetzt wird, dass sich das Leistungsziel nicht ändert:

1) Verzögerung und anschließende Verlängerung (vgl. Abbildung 1)

Bei der Bauausführung kommt es zu einer Verzögerung im Zeitraum A bis B. Die sich bei unverändertem Leistungsumfang daraus ergebende Fristverlängerung wird nach dem geplanten SOLL-Ende angehängt, weshalb sich das IST-Ende vom SOLL-Ende unterscheidet.

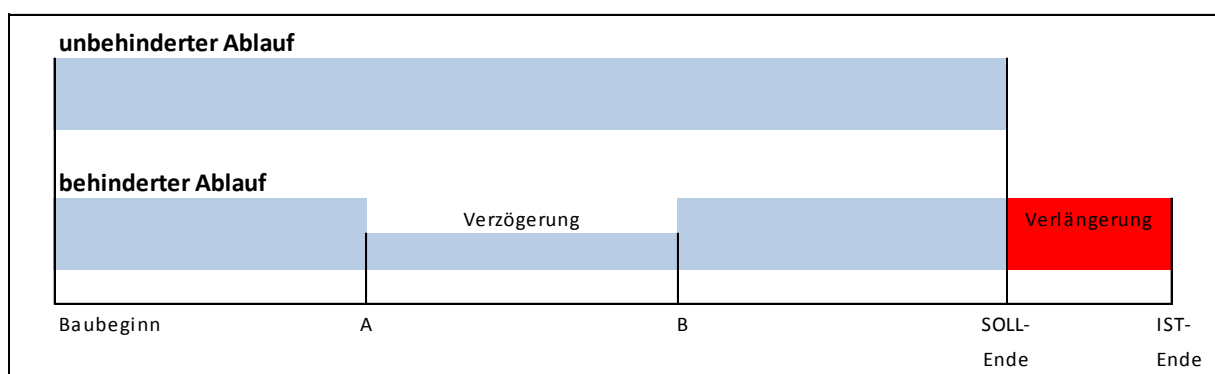


Abbildung 1: Verzögerung und Verlängerung

Es werden hierbei zwei Fälle erhoben:

Fall A: Ab dem Zeitpunkt nach Verzögerung (Pkt B) kann wieder mit der Leistungserbringung, wie im SOLL-Plan kalkuliert, gearbeitet werden, nur zeitverschoben (gleiche Produktivität).

Fall B: Ab dem Zeitpunkt nach Verzögerung kann aufgrund von produktivitätsverändernden Einflüssen (Sekundäreinflüssen) nicht mit der Leistungserbringung, wie im SOLL-Plan kalkuliert, gearbeitet werden.

Generell entstehen hierbei Kosten während der Verzögerung, nach der Verzögerung und während der Verlängerung.

2) Verzögerung und anschließende Beschleunigung (vgl. Abbildung 2)

Die Verzögerung im Zeitraum A bis B würde eine Verlängerung des SOLL-Ende hervorrufen. Diese Verlängerung wird jedoch durch Beschleunigungsmaßnahmen (Forcierung) kompensiert. Es wird angenommen, dass ab dem Zeitpunkt nach Beendigung der Verzögerung (Pkt B) mit der Beschleunigung begonnen wird. Das IST-Ende entspricht dem SOLL-Ende.

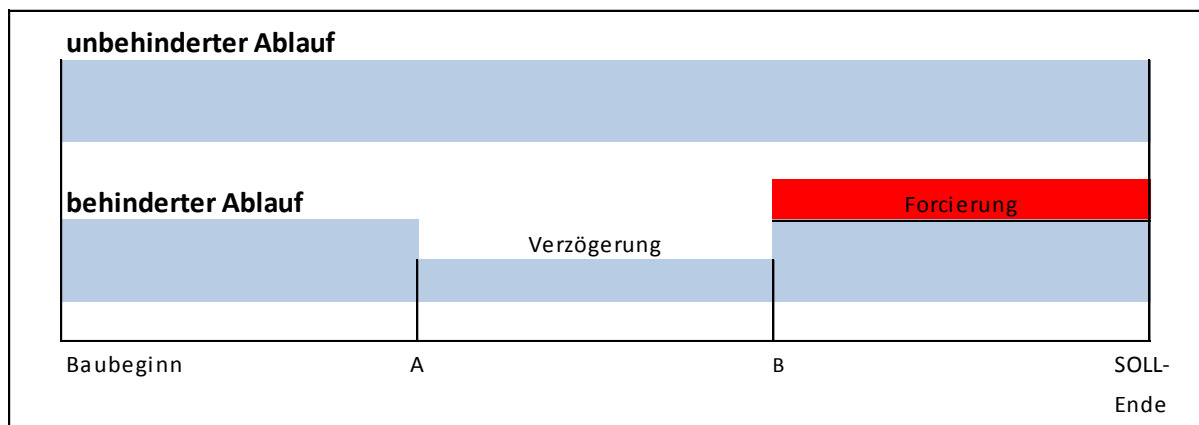


Abbildung 2: Verzögerung und Beschleunigung

Bei der Beschleunigung wird ebenso die Einwirkung von Sekundäreinflüssen berücksichtigt.

Es entstehen hierbei Kosten während der Verzögerung und der Beschleunigung.

Als Abschluss der Arbeit werden die Kostenverläufe der Verlängerung den Kostenverläufen der Beschleunigung gegenübergestellt. Hieraus wird eine Gesetzmäßigkeit bezüglich der unterschiedlichen Kostenverläufe abgeleitet. Der

Nachweis der Gesetzmäßigkeit wird mit einem vereinfachten Rechenbeispiel überprüft.

Die Arbeit soll jedoch nicht dem Nachweis dienen, ob eine Verlängerung gegenüber einer Beschleunigung günstiger oder teurer ist, sondern ein Bewusstsein schaffen, welche Auswirkungen eine Leistungsabweichung allgemein auf die Kostenverläufe haben kann.

2 Die Kostengrundlagen in der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre

Die allgemeine Betriebswirtschaftslehre (ABWL) ist ein Teilgebiet der Betriebswirtschaftslehre und beschäftigt sich mit der allgemeinen Betrachtung von wirtschaftlichen Aspekten.

Einer der Aspekte ist die Kostenrechnung, diese orientiert sich am Güterstrom. Der Güterstrom selbst liefert die Grundlage der Preisfestsetzung. Hierfür werden sämtliche verbrauchte und eingesetzte Güter sowie Dienstleistungen, die sogenannten Produktionsfaktoren, mit Kosten bewertet. Diese Bewertung führt zur Kostenrechnung.

2.1 Produktionsfaktoren³

Die Grundlage jeder Leistung stellen die eingesetzten Ressourcen dar. Diese werden Produktionsfaktoren genannt, welche sich in Repetierfaktoren und Potentialfaktoren unterscheiden (vgl. Abbildung 3).

Produktionsfaktoren			
Repetierfaktoren (zB Werkstoffe)	Potentialfaktoren		
	Betriebsmittel (zB Maschinen und Anlagen)	Arbeit	
		Produktive Arbeit	Dispositive Arbeit

Abbildung 3: Einteilung der Produktionsfaktoren⁴

Unter die Repetierfaktoren fallen die verbrauchbaren Werkstoffe (zB verbautes Baumaterial), welche in das Endprodukt (Output) eingehen.

Die Potentialfaktoren hingegen werden für die Herstellung eingesetzt und verbleiben nicht im Endprodukt (zB für die Herstellung eingesetzte Geräte und menschliche Arbeitskraft). Sie werden weiter in Betriebsmittel und Arbeit unterteilt.

- Betriebsmittel (zB Maschinen und Anlagen) unterliegen einem Wertverlust.
- Arbeit wird weiter in produktive Arbeit und dispositive Arbeit unterteilt.

³ Folgt *Kropik*, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO (WS 2016/2017), Seite 3

⁴ *Kropik*, Baukalkulation und Kostenrechnung, 1. Aufl. (2016), Seite 6

Den Produktionsfaktoren (Input) steht der Zahlungsausgang (Output) gegenüber und den erzeugten Sach- und Dienstleistungen (Output) steht der Zahlungseingang (Input) gegenüber (vgl. Abbildung 4).



Abbildung 4: Vereinfachte Darstellung der Waren- und Zahlungsströme im Unternehmen⁵

Grundvoraussetzung für die Produktionsfaktoren ist die Beschaffung derselben.

2.2 Beschaffung

Unter Beschaffung werden alle Tätigkeiten eines Betriebes verstanden, welche für die Bereitstellung der Mittel, die für die Zielerreichung notwendig sind, anfallen. Bevor mit der Leistungserstellung begonnen werden kann, müssen die benötigten Produktionsfaktoren (Input) auf den entsprechenden Märkten beschafft werden. Hierbei unterteilt die ABWL wie folgt:⁶

- den Arbeitsmarkt,
- den Geld- und Kapitalmarkt und
- den Waren- und Dienstleistungsmarkt.

Die Bewertung des Inputs erfolgt mit der Kostenrechnung.

⁵ Kropik, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb UE (WS 2016/2017), Seite 7

⁶ Lechner/Egger/Schauer, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Aufl. (2013), Seite 385

2.3 Kostenrechnung

Um das Entgelt (Input) für die Erstellung von Sach- und Dienstleistungen (Output) zu bestimmen, müssen die hierfür eingesetzten Produktionsfaktoren mit Kosten bewertet werden, dies erfolgt mit der Kostenrechnung.

Insbesondere liefert die Kostenrechnung die Grundlage für:

- die Preisbildung,
- die Preisrechtfertigung,
- die Preiskontrolle,
- die kalkulatorische Ergebnisermittlung,
- die Kontrolle der innerbetrieblichen Wirtschaftlichkeit,
- die Optimierung der Leistungsprogramme in Breite und Höhe und
- die Bewertung der Halb- und Fertigerzeugnisse in Unternehmens- und Steuerbilanz.⁷

Dabei können folgende Grundprinzipien berücksichtigt werden:

- Das Kostenverursacherprinzip,
- das Kostentragfähigkeitsprinzip und
- das Kostenverrechnungsprinzip⁸

Hierbei kann das Kostenverursacherprinzip als zentrales Prinzip angesehen werden. Mit diesem Prinzip werden den Bezugsgrößen (Kostenstellen und Kalkulationsobjekten) jene Kosten zugerechnet, die durch sie verursacht werden.⁹

Dabei erfolgt eine Trennung nach **direkten Kosten** (Einzelkosten) und **indirekten Kosten** (Gemeinkosten).

Hinsichtlich der Kostenrechnung hat sich in der Literatur folgende Untergliederung durchgesetzt (vgl. Abbildung 5):

- Kostenartenrechnung
- Kostenstellenrechnung
- Kostenträgerrechnung

⁷ Die Aufzählung folgt *Lechner/Egger/Schauer*, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Aufl. (2013), Seite 826 f

⁸ *Kropik*, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO (WS 2016/2017), Seite 5

⁹ *Kropik*, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO (WS 2016/2017), Seite 6

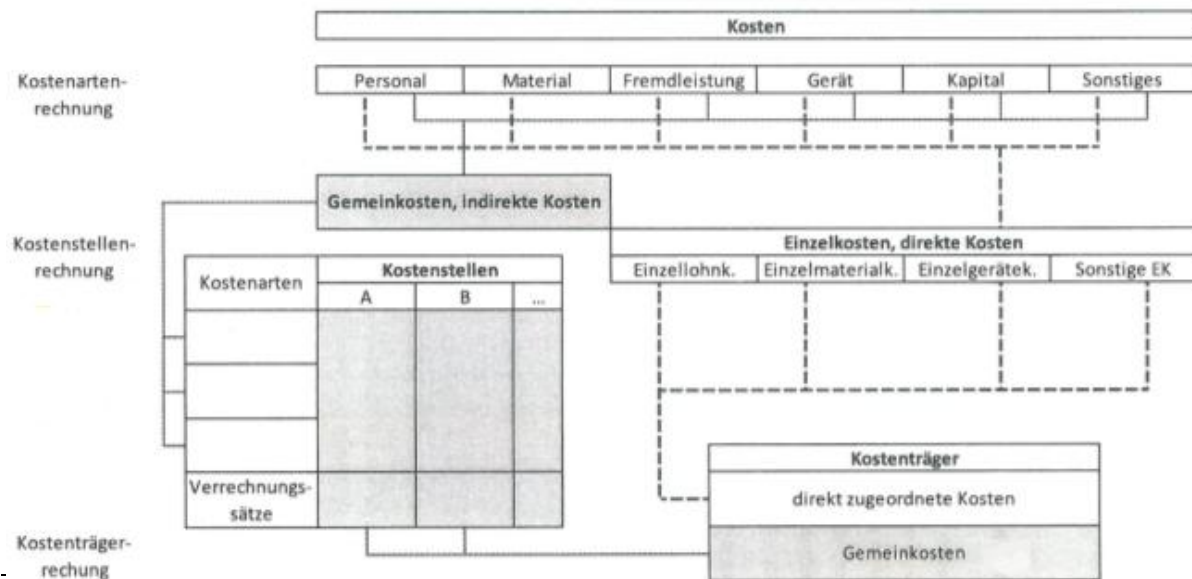


Abbildung 5: Ablaufschema der Kostenrechnung¹⁰

2.3.1 Kostenartenrechnung

Unter der Kostenartenrechnung versteht die ABWL die nach verrechnungstechnischen Erfordernissen aufgegliederte Werteinsätze des Betriebes.¹¹

Hierbei ist zu unterscheiden in:

- Kostenarten nach der Entstehung
- Kostenarten nach ihrer Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad (fixe, sprungfixe und variable)
- Kostenarten nach der Zurechenbarkeit (Gemeinkosten, Sonderkosten und Einzelkosten)
- Kostenarten durch Zusammensetzung typischer Gruppen (zB Personalkosten, Materialkosten, Vermögenskosten, Steuerkosten und Fremdleistungskosten)¹²

Mit der Kostenartenrechnung wird erhoben, welche Kosten in welcher Höhe anfallen. Sie dient als Datenlieferant für die folgenden Kostenrechnungen.

Die Zurechnung der einzelnen Kostenarten erfolgt zu direkten Kosten (Einzelkosten) und indirekten Kosten (Gemeinkosten).

¹⁰ Kropik, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO (WS 2016/2017), Seite 68

¹¹ Lechner/Egger/Schauer, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Aufl. (2013), Seite 837

¹² Die Aufzählung folgt Lechner/Egger/Schauer, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Aufl. (2013), Seite 839f

Indirekte Kosten werden über die Kostenstellen umgelegt, und anschließend den Kostenträgern zugerechnet. Das erfolgt in der Kostenstellenrechnung (vgl. Abbildung 5).

Direkte Kosten können den Kostenträgern direkt zugerechnet werden. Das erfolgt in der Kostenträgerrechnung (vgl. Abbildung 5).

2.3.2 Kostenstellenrechnung

Die indirekten Kostenarten werden den Kostenstellen zugerechnet. Die Kostenstellen entsprechen den einzelnen Bereichen eines Unternehmens. Eine Zurechnung kann nach funktionaler Zuordnung (zB Materialbereich, Fertigungsbereich) oder nach räumlicher Zuordnung (zB Hauptgebäude, Fertigungshalle) erfolgen.

Hierbei wird ebenfalls in direkte und indirekte Kosten unterschieden.

Sind die Kosten einzelnen Kostenstellen eindeutig zuordenbar werden sie als Kostenstelleneinzelkosten bezeichnet.

Sind sie einer Kostenstelle nicht direkt zuordenbar entsprechen sie Kostenstellengemeinkosten. Diese werden in Hilfskostenstellen (zB Reinigungskosten) gefasst und über geeignete (interne) Verrechnungssätze (zB nach benutzter Raumfläche) oder Umlagen den einzelnen Kostenstellen zugerechnet.¹³

Die Kosten der einzelnen Kostenstellen müssen anschließend dem Endkostenträger zugeordnet werden. Diese Zuordnung erfolgt in der Kostenträgerrechnung.

2.3.3 Kostenträgerrechnung

Dem Kostenträger werden die direkten Kosten (aus der Kostenartenrechnung) und die indirekten Kosten (aus der Kostenstellenrechnung) zugeordnet. Hierbei müssen die Kosten, ähnlich der Kostenstellenrechnung, zuerst über Vor- und Hilfskostenstellen dem Endkostenträger zugeordnet werden. Der Endkostenträger stellt die verrechenbare Ressource dar (Output).

Mit der Kostenträgerrechnung wird erhoben, wofür welche Kosten und in welcher Höhe angefallen sind.

¹³ Kropik, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO (WS 2016/2017), Seite 19

In der Kostenträgerrechnung wird ebenfalls in direkt (Kostenträgereinzelkosten) und indirekte Kosten (Kostenträrgemeinkosten) unterschieden.

2.3.3.1 Einzelkosten

In der ABWL werden unter den Einzelkosten jene Kosten verstanden, welche unmittelbar im Zusammenhang mit der Leistungserstellung stehen.¹⁴

Einzelkosten können den erbrachten Leistungen direkt zugeordnet werden. Die ABWL bezeichnet sie auch als direkte Kosten.

2.3.3.2 Gemeinkosten

Gemeinkosten können im Gegensatz zu Einzelkosten den Kostenträgern nicht direkt zugeordnet werden. Sie sind indirekte Kosten.

Die ABWL führt hierbei folgende Posten aus:

- Posten, bei denen ein direkter technologischer Zusammenhang zwischen Leistung und Kosten nicht hergestellt werden kann
- Posten, die sich auf das gesamte Unternehmen beziehen sowie
- Posten, bei denen aus wirtschaftlichen Gründen der Zusammenhang zwischen Leistung und Kosten nicht erhoben wird.¹⁵

2.4 Variabilität der Kosten

Kosten sind der monetär bewertete Einsatz von Produktionsfaktoren zur Erstellung und Erzeugung von Sach- und Dienstleistungen.

Folgerichtig sind Kosten das Produkt aus Verbrauch mal Bewertung.

$$\text{Kosten} = \text{Verbrauch} \times \text{Bewertung}$$

¹⁴ Lechner/Egger/Schauer, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Aufl. (2013), Seite 843

¹⁵ Die Aufzählung folgt Lechner/Egger/Schauer, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Aufl. (2013), Seite 843

Wie zuvor erläutert wird in direkte und indirekte Kosten unterschieden. Diese unterteilen sich noch in Kostengruppen mit:

- fixem Charakter (zeitabhängige Kosten, beschäftigungsunabhängige Kosten, Zeitkosten) und
- variablem Charakter (beschäftigungsabhängige Kosten, Mengenkosten).¹⁶

2.5 Fixe Kosten

Kosten mit fixem Charakter (Fixkosten) treten bei indirekten Kosten und direkten Kosten auf. Sie sind vom Beschäftigungsgrad (Auslastung von Produktionsfaktoren) eines Unternehmens unabhängig und fallen je Zeiteinheit oder einmalig an.

Zu den Fixkosten zählen unter anderem die Kosten für betriebseigene Gebäude (zB Miete) und die Kosten für Angestellte und Arbeiter, welche aufgrund von Verträgen nicht kurzfristig kündbar sind.

Fixkosten werden deshalb auch als Betriebskosten bzw Bereitschaftskosten eines Unternehmens bezeichnet. Sie sind nicht kurzfristig abbaubar und fallen auch an, wenn keine Beschäftigung vorliegt.

Auf lange Sicht gesehen sind Fixkosten, allerdings mit zeitlicher Verzögerung, abbaubar.

2.5.1 Sprungfixe Kosten

Fixkosten bleiben innerhalb eines gewissen Bereichs gleich. Ist die Kapazitätsschwelle von Fixkosten erreicht, werden neue Kosten mit fixem Charakter generiert. Die Fixkosten steigen sprunghaft um eine bestimmte Höhe an (vgl Abbildung 6).

¹⁶ Lechner/Egger/Schauer, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Aufl. (2013), Seite 432

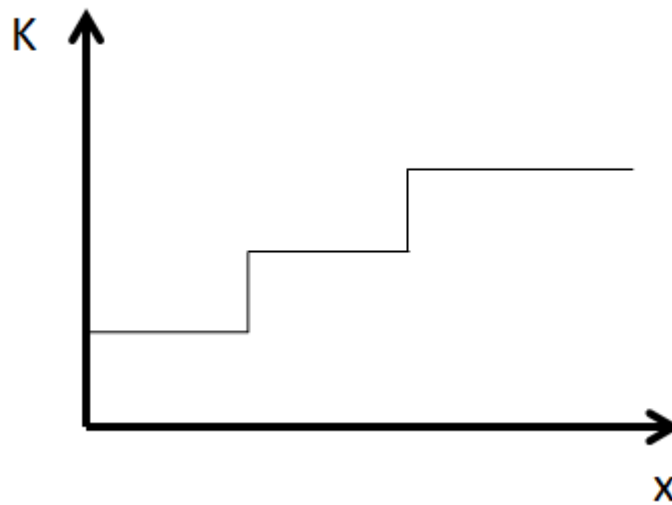


Abbildung 6: Sprungfixe Kosten

Zum Beispiel generiert eine Maschine Fixkosten in Höhe von € 2.500 pro Monat. Erreicht die Maschine ihre Kapazitätsschwelle (Vollauslastung), muss eine weitere Maschine angeschafft werden. Bei Anschaffung einer gleichwertigen Maschine generiert diese ebenfalls Fixkosten in Höhe von € 2.500 pro Monat. Die Fixkosten steigen von € 2.500 pro Monat sprunghaft auf € 5.000 pro Monat an.

2.6 Variable Kosten

Im Gegensatz zu den Fixkosten, welche über die Zeit mit annähernd gleicher Höhe anfallen und sprunghaft zunehmen, sind Kosten mit variablem Charakter (variable Kosten) vom Beschäftigungsgrad eines Unternehmens abhängig. Variable Kosten können proportionale, progressive, degressive und regressive Kostenverläufe abhängig vom Beschäftigungsgrad haben (vgl. Abbildung 7).

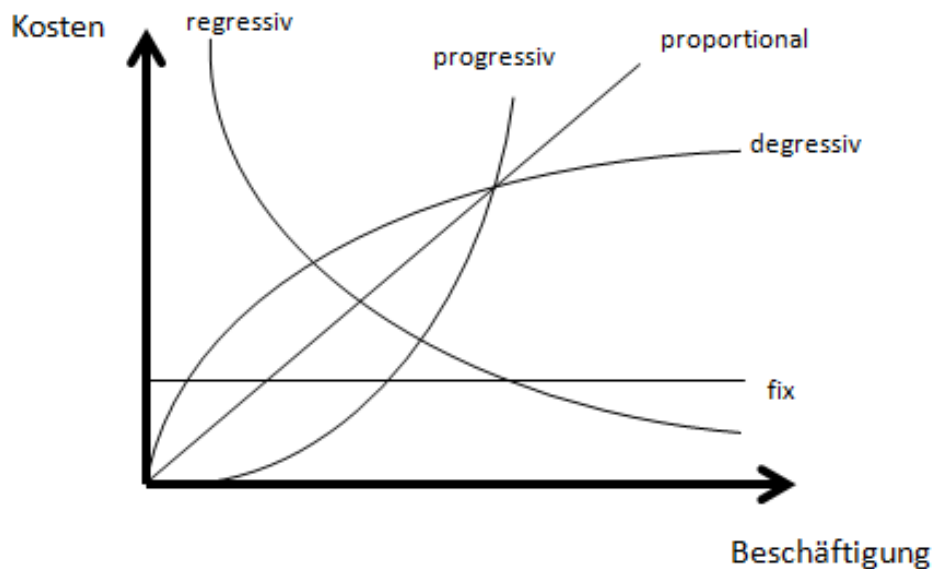


Abbildung 7: Darstellung der variablen Kostenverläufe

Proportionale Kosten steigen mit der Beschäftigungszunahme gleichlaufend an. Progressive Kosten steigen stärker als die Beschäftigungszunahme. Bei degressiven Kosten steigen die Kosten langsamer als die Beschäftigung zunimmt. Die Eigenschaft einer regressiven Kostenfunktion hingegen ist, dass die Kosten mit zunehmender Beschäftigung fallen.

2.7 Reagibilität¹⁷

Unter Reagibilität, wird die Schwankung eines Wertes in Abhängigkeit von Randbedingungen verstanden. Der Reagibilitätsgrad (r) gibt an, wie sich eine Kostenart in Bezug zur Beschäftigung verhält. Hierfür wird die prozentuelle Änderung der jeweiligen Kostenart ($k\%$) zur prozentuellen Änderung des Beschäftigungsgrades ($b\%$) gegenübergestellt.

$$r = \frac{k\%}{b\%}$$

¹⁷ Folgt Kropik, Baukalkulation und Kostenrechnung, 1. Aufl. (2016), Seite 53f

Es werden hierbei vier Reagibilitätsfälle unterschieden: $r = 1$; $r = 0$, $r =$ zwischen 0 und 1 und bei Überschreiten der Elastizitätsgrenze kann $r > 1$ sein.

Bei $r = 1$ folgt die Kostenänderung der Beschäftigungsänderung proportional. Das findet jedoch nur in einem bestimmten Bereich statt, weil zB geringe Materialmengen zu überproportional hohen Transportkosten je Materialeinheit führen und große Materialmengen zu besseren Rabatten führen.

Bei $r = 0$ ist eine Kostenart unbeeinflusst von der Beschäftigungsänderung, was Fixkosten entspricht.

Die meisten Kostenarten liegen jedoch zwischen einem Reagibilitätsgrad von 0 und 1. Bei Beschäftigungsanstieg wird der Reagibilitätsgrad zuerst immer kleiner, weil die in den Kostenarten enthaltenen Fixkosten von der zunehmenden Beschäftigung nicht beeinflusst werden, weshalb der Reagibilitätsgrad innerhalb einer Elastizitätsgrenze unter 1 bleibt.

Ein überschreiten von 1 mündet in einen Mehrverbrauch an Stoffen, erhöhte Reparaturkosten, höhere Abschreibung durch unsachgemäße Bedienung der Betriebsmittel, in erhöhten Ausschuss (fehlerhafte Produktion), in Überstundenzuschläge, in geringere Leistung wegen Überbelastung usw. Dadurch können proportionale Kosten oder degressive Kosten einen progressiven Kostenverlauf annehmen.

2.7.1 Verlauf der Gesamt- und Einzelkosten¹⁸

Der Verlauf der Einzelkosten und die Gesamtkostenentwicklung stehen in einem Zusammenhang. Ausgehend vom Reagibilitätsgrad ergibt sich ein typischer Kostenverlauf und demzufolge ein typischer Einheitskostenverlauf. Da $r = 1$ nur in einem bestimmten Bereich gilt, ergeben sich drei Zonen mit jeweils unterschiedlichen Verhältnis zwischen $k\%$ und $b\%$:

- die Degressionszone
- die Proportionalitätszone
- die Progressionszone¹⁹

¹⁸ Kropik, Baukalkulation und Kostenrechnung, 1. Aufl. (2016), Seite 54ff

¹⁹ Lechner/Egger/Schauer, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Aufl. (2013), Seite 441

Wenn die Beschäftigung stärker steigt als die Kosten, entspricht das der Degressionszone. Hierbei werden die Stückkosten (Einheitskosten) absolut kleiner, weil sich die Fixkosten auf mehr Einheiten verteilen.

Bei Zunahme der Beschäftigung wird die Proportionalitätszone erreicht. Hierbei werden einzelne Kostenarten überproportional und heben die degressive Wirkung der fixen und unterproportionalen Kosten auf.

Bei weiterem Anstieg der Beschäftigung werden ursprünglich (unter-) proportionale Kosten in größerem Umfang überproportional und es wird die Progressionszone erreicht. Hierbei steigen die Gesamtkosten verhältnismäßig stärker als die Beschäftigung zunimmt, und die Stückkosten werden absolut höher.

2.8 Trennung von fixen zu variable Kosten

Eine klare Trennung von Produktionskosten in fixe und variable Kosten ist nicht immer möglich. So kann ein Teil der Arbeiter, meist das Stammpersonal, nicht kurzfristig gekündigt werden, das sind Fixkosten. Arbeiter, die nicht dem Stammpersonal angehören (zB Leiharbeiter) können kurzfristig kündbar sein, weshalb sie zu den variablen Kosten zählen.

Ähnlich verhält es sich bei zeitabhängiger zur leistungsbedingter Abschreibung. Die zeitabhängige Abschreibung entspricht den fixen Kosten, die leistungsbedingte Abschreibung entspricht den variablen Kosten.²⁰

2.9 Exkurs Vergütung der Leistungen

Die Vergütung entspricht den Zahlungseingängen in das Unternehmen für die erstellten Sach- und Dienstleistungen. Die Vergütung kann einmalig, zeitgebunden und mengengebunden erfolgen.

Bei **einmaliger Vergütung** wird die erbrachte Leistung mit einer vereinbarten Höhe von Geldeinheiten einmalig vergütet (zB das Aufbauen eines Baukrans). Die Vergütung ist unabhängig von der Zeitdauer sowie der eingesetzten Menge an Produktionsfaktoren für die Leistungserstellung.

²⁰ Lechner/Egger/Schauer, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Aufl. (2013), Seite 437 f

Bei der **zeitabhängigen Vergütung** erfolgt die Vergütung in einer vereinbarten Höhe von Geldeinheiten je Zeiteinheit (zB zBGK je Woche). Die zeitabhängige Vergütung ist unabhängig von der eingesetzten Menge an Produktionsfaktoren.

Die **mengenmäßige Vergütung** ist von der erbrachten Menge (Anzahl) an Leistungen abhängig. Sie wird je geleisteter Mengeneinheit mit einer Geldeinheit in vereinbarter Höhe vergütet (zB 1m³ Erdaushub á € 150). Die mengenmäßige Vergütung ist unabhängig von der aufgewendeten Zeit pro Leistungseinheit.

2.10 Produktivität

Oberndorfer/Jodl erläutern Produktivität wie folgt:

In technisch-organisatorischer Hinsicht läuft ein Fertigungsvorgang umso günstiger ab, je weniger Produktionsfaktoren für die gleiche Produktionsmenge benötigt werden. Um das zu beurteilen, stellt man das mengenmäßige Ergebnis eines Produktionsvorganges (Produktionsmenge) dem mengenmäßigen Einsatz an Produktionsfaktoren gegenüber.²¹

Anders ausgedrückt, wird unter Produktivität das Verhältnis der hervorgebrachten Leistung zu den eingesetzten Faktormengen verstanden. Die allgemeine Formel hierfür lautet:

$$P = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

Der Output ist hierbei das Ergebnis des Input (Miteinsatzes).

Weiters wird zwischen Arbeitsproduktivität und Produktivität des Materialeinsatzes unterschieden.²²

Für Bauleistungen ist vorwiegend die Arbeitsproduktivität von Bedeutung, sie wird wie folgt ausgedrückt:

$$P = \frac{\text{erzeugte Einheiten}}{\text{aufgewendete Arbeitsstunden}}$$

Im Zähler des Quotienten (Output) wird die hervorgebrachte Leistung (zB Anzahl der erzeugten Einheiten) wiedergegeben. Der Nenner (Input) gibt den Faktor Einsatz wieder (zB Anzahl der Arbeitsstunden).

Die Produktivität lässt sich im Regelfall aus der Kalkulation und dem Bauvertrag ableiten. Sie steht allgemein mit dem Aufwandswert (vgl Kapitel 3.9.1) in einer Wechselbeziehung.

²¹ Oberndorfer/Jodl, Handwörterbuch der Bauwirtschaft, 3. Aufl. (2010), Seite 124

²² Lechner/Egger/Schauer, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Aufl. (2013), Seite 72

2.10.1 Produktivitätsverlust

Unter Produktivitätsverlust wird die Tatsache verstanden, dass infolge einer Behinderung zusätzliche Stunden je Einheit anfallen. Durch diese zusätzlichen Stunden kann die Leistung nicht mit den tatsächlich möglichen Aufwandswerten erstellt werden, obwohl die produktive Leistung theoretisch wie vorgesehen erbracht werden könnte. Es sinkt der mengenmäßige Output bei gleichbleibendem Input.²³

Der Grund hierfür ist, dass die eingesetzten Arbeitskapazitäten nicht zu jedem Zeitpunkt proportional zur erbringenden Leistung angepasst werden können. Die Kapazitäten sind für die zu erbringende Leistung nach den vereinbarten (vertraglichen) Rahmenbedingungen (Leistungsvolumen, Leistungsort, Jahreszeit udgl) kalkuliert worden.

Die relative Produktivitätsveränderung (P%) ergibt sich hierbei wie folgt:

$$P\% = \frac{P_{IST} - P_{SOLL}}{P_{SOLL}} \times 100$$

Beispiel: Bei ungestörter Leistungserbringung können in 8 Stunden (= Input) 160 Einheiten (= Output) erbracht werden. Die Produktivität errechnet sich zu $(160 / 8) = 20$ Einheiten pro Stunde (EH/h)²⁴.

Werden aufgrund einer Behinderung nur 140 Einheiten in den 8 Stunden erzeugt ergibt das eine Produktivität von $(140 / 8) = 17,5$ EH/h und einen Produktivitätsverlust um 12,5%²⁵.

Um den mengenmäßigen Output konstant zu halten, muss der Input erhöht werden. Im genannten Beispiel muss statt 8 Stunden nun 9,14²⁶ Stunden gearbeitet werden, um 160 Einheiten zu fertigen.

Das ergibt eine Steigerung der Stunden um $(9,14 / 8 - 1) = 14,25\%$. Es ist demnach, bei dem im Beispiel angesetzten Produktivitätsverlust um 12,5%, ein Mehrverbrauch an Stunden um 14,25% erforderlich.

²³ Kropik, Baukalkulation und Kostenrechnung, 1. Aufl. (2016), Seite 74

²⁴ In Anlehnung an Kropik, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite 75

²⁵ Rechengang: $\left(\frac{140-160}{160}\right) \times 100$

²⁶ Rechengang: $\frac{160}{17,5} = 9,14$

Diese mengenmäßige Verbrauchsänderung des Produktionsfaktors (Mehrverbrauch bei Produktivitätsverlust) lässt sich in Bezug zur Produktivitätsänderung (P%) setzen:²⁷

$$\text{Verbrauchsänderung} = \text{SOLL} - \text{Verbrauch} \times \left(\frac{100}{100 + P\%} - 1 \right)$$

Für das ausgeführte Beispiel errechnet sich die Verbrauchsänderung (Mehrstunden) somit zu 1,14 Stunden²⁸, was dem oben Errechneten (9,4 - 8) entspricht.

Dieser generelle Zusammenhang zwischen relativem Produktivitätsverlust und relativem Mehraufwand, um die SOLL-Produktion herzustellen, ist in Abbildung 8 dargestellt.

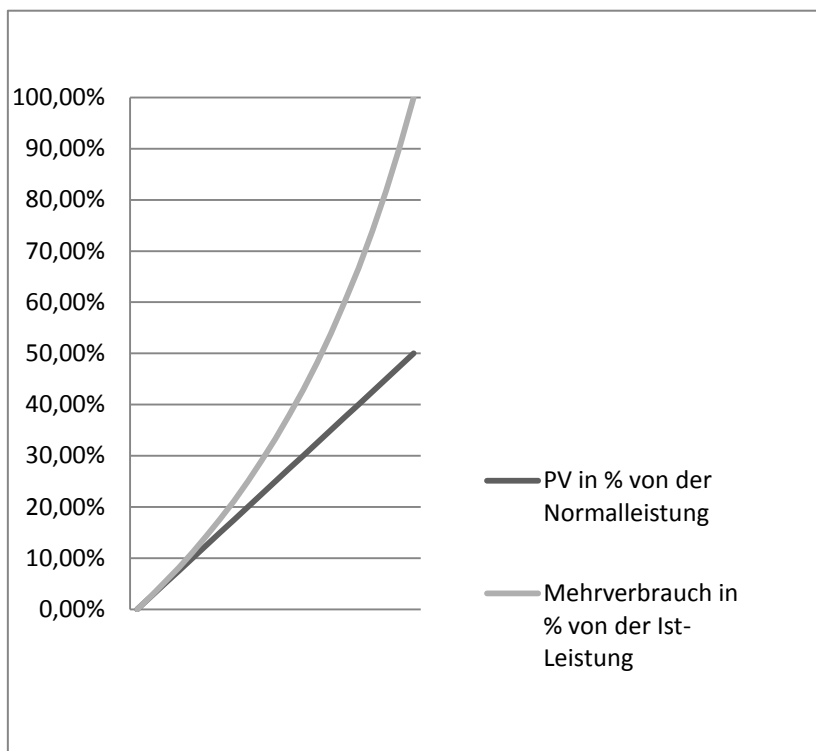


Abbildung 8: Zusammenhang Produktivitätsverlust und Mehraufwand²⁹

²⁷ Kropik, Baukalkulation und Kostenrechnung, 1. Aufl. (2016), Seite 76

²⁸ Rechengang: $8 \text{ [h]} \times \left(\frac{100}{100 + (-12,5\%)} - 1 \right)$

²⁹ Kropik, Baukalkulation und Kostenrechnung, 1. Aufl. (2016), Seite 76

Es zeigt sich, dass bei einem Produktivitätsverlust um 50% bereits ein Mehraufwand um 100% gegeben ist.

Typischerweise wird beim Bauvertrag (Einheitspreisvertrag) der Output (erzeugte Leistung) über die Einheitspreise vergütet. Durch den Produktivitätsverlust kommt es zu einer Verschlechterung des Verhältnisses von Vergütung zu Kosten. Es tritt eine Äquivalenzstörung³⁰ ein.³¹

³⁰ Verhältnis zwischen Leistung und Gegenleistung

³¹ *Kropik*, Baukalkulation und Kostenrechnung, 1. Aufl. (2016), Seite 75

3 Baubezogene Kosten und wesentliche Kostenarten

In diesem Kapitel erfolgt die Überleitung von der Kostengrundlage der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre zur speziellen Betriebswirtschaftslehre der baubezogenen Kosten.

Um einen baupraktischen Bezug herzustellen, wird als Grundlage die ÖNORM B 2061 (Fassung 1999-09-01) herangezogen. Diese Norm dient der Preisermittlung von Bauleistungen und verwendet die einfache Zuschlagskalkulation³². Weiters vereinheitlicht die Norm die Rechengänge der Baukalkulation. Zudem ist bei Verwendung der Norm ein einheitlicher Sprachgebrauch gegeben, wodurch Missverständnisse vermieden werden sollen.

Im Gegensatz zur allgemeinen Gliederung der ABWL folgt die ÖNORM einer produktionsfaktororientierten Betrachtung.³³

Als Untergliederung schlägt die ÖNORM B 2061 unter Abschnitt 4 folgende sechs Kostenartengruppen vor:

- Personalkosten
- Materialkosten
- Gerätekosten
- Kosten für Fremdleistung
- Zinskosten
- Andere Kosten

Weiters definiert die Norm, dass es für die Ermittlung der Kosten unabhängig davon ist, ob die Kosten auf der Baustelle oder im Gesamtbetrieb generiert werden.

3.1 Personalkosten

Die Personalkosten entsprechen den Lohn- und Gehaltskosten und entstehen durch den Einsatz (Anzahl an Stunden) menschlicher Arbeit und deren monetärer Bewertung (Euro pro Stunde).³⁴

³² Bei der einfachen Zuschlagskalkulation wird der Gesamtzuschlag den Einzelkosten und Baustellengemeinkosten aufgeschlagen.

³³ Kropik, Baukalkulation und Kostenrechnung, 1. Aufl. (2016), Seite 145

³⁴ Kropik, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO (WS 2016/2017), Seite 104

Sie setzen sich aus Fixkosten (zB Lohn/Gehalt je Monat) und variablen Kosten, abhängig von der Beschäftigung (Taggeld, Überstundenzuschläge udgl), zusammen.

Allgemein fallen Lohnkosten für gewerbliches Personal (Arbeiten) und Gehaltskosten für dispositives Personal (Angestellte) an.

3.1.1 Lohnkosten

Lohnkosten, welche auf der Baustelle oder im Unternehmen (zB Fertigung) anfallen, entsprechen den Mittelohnkosten. Das sind die effektiven Kosten, welche für Lohnbezieher (Arbeiter) aufgewendet werden müssen und werden im Regelfall pro Stunde ermittelt. Diese unterteilen sich in fixe (beschäftigungsunabhängige) und variable (beschäftigungsabhängige) Kosten.

Die Mittelohnkosten werden für das gesamte Bauprojekt oder für gleichwertige Lohngruppen (zB Maurer, Fliesenleger) ermittelt. Als Berechnungsschema für die Mittelohnkosten schlägt die ÖNORM B 2061 das Formblatt K3 vor. Schematisch setzt sich das Formblatt wie folgt zusammen:

(1)	KV-Mittelohn
(2)	+ Aufzahlung aus Zusatzkollektivverträgen
(3)	+ Überkollektivvertraglicher Mehrlohn
(4)	+ Aufzahlung Mehrarbeit / Schicht / Erschwernisse
(5)	+ Andere abgabepflichtige Lohnbestandteile
(6)	<hr/> = Mittelohn
(7)	+ Andere nicht abgabepflichtige Lohnbestandteile
(8)	+ Direkte Lohnnebenkosten
(9)	+ Umgelegte Lohnnebenkosten
(10)	+ Andere lohngebunden Kosten
(11)	<hr/> = Mittelohnkosten
(12)	+ Gesamtzuschlag (Lohn)
(13)	<hr/> = Mittelohnpreis

Mit dem Aufschlag des Gesamtzuschlages (12) auf den Lohn ergibt sich der Mittelohnpreis (13). Dieser ist für die zu verkaufende Leistung relevant.

3.1.1.1 Einteilung nach fixe und variable Kosten

Allgemein entsprechen die Zeilen (1) bis (3), die Zeile (8) und die Zeile (9)³⁵ den Bereitschaftskosten (Fixkosten). Das sind jene Kosten, die auch bei fehlender Beschäftigung anfallen.

Die Zeile (10) besteht aus fixen (Kommunalsteuer udgl) und variable Kosten.

Die Zeile (5), Zeile (7) und Zeile (8) hingegen sind variable Kosten. Die Aufzahlung für Mehrarbeit, Schicht und Erschwernisse fallen bei fehlender Beschäftigung nicht an. Ebenso fallen die abgabepflichtigen und nicht abgabepflichtigen Lohnbestandteile (Taggeld, Nächtigungsgeld udgl) nicht an.

Die variablen Kosten unterteilen sich noch in Kosten, die von der täglichen Arbeitszeit abhängig sind (Überstundenzuschläge, Schichtzuschläge udgl), und in Kosten, die einmalig pro Arbeitstag anfallen (Taggeld, Übernachtungsgeld udgl).

3.1.1.2 Mehrarbeit und Überstunden

Die Basis des Lohns bildet der jeweilige Kollektivvertrag (KV), unter anderem der Kollektivvertrag für Bauindustrie und Baugewerbe.³⁶

Gemäß diesem Kollektivvertrag beträgt die wöchentliche Arbeitszeit 39 Stunden. Die eine Stunde bis zur gesetzlichen Arbeitszeit von 40 Stunden wird als Mehrarbeit bezeichnet. Diese Mehrarbeit kann für die Einarbeitung von Feiertagen im Verhältnis von 1:1 genutzt werden. Geleistete Stunden ab der 40. Stunde gelten als Überstunden, hierfür wird gemäß KV ein Zuschlag vergütet.

Abhängig davon, wann die Überstunden angefallen sind, gebührt ein Zuschlag von 50% oder 100%. Zum Beispiel werden Überstunden in der Zeit von 5 Uhr bis 20 Uhr mit einem Zuschlag von 50% vergütet und in der Zeit von 20 Uhr bis 5 Uhr mit 100% Zuschlag vergütet.³⁷

Für die Ermittlung der Aufzahlung der Überstunden wird gemäß § 2 des Kollektivvertrags der um 20% erhöhte kollektivvertragliche Stundenlohn herangezogen.

³⁵ Die Lohnnebenkosten ändern sich abhängig von der Mehrarbeit und dem Mehrlohn.

³⁶ Wirtschaftskammer Österreich: Kollektivvertrag für ArbeiterInnen des Baugewerbes und der Bauindustrie:
URL: <https://www.wko.at/service/kollektivvertrag/KV-ArbeiterInnen-Baugewerbe-Bauindustrie-2017.html> (letzter Zugriff am 15.01.2018)

³⁷ Die weiteren existierenden Regeln gemäß KV wurden im Rahmen der Arbeit nicht erläutert.

In Tabelle 1 ist eine Ermittlung der zusätzlichen Kosten einer 50% Überstunde dargestellt.³⁸

KV-Lohn			100%
Erhöhung gem KV § 2	1,2	120%	
Überstunden Zulage	50%		60%
Entlohnung			160%
Abzug KV-Lohn			-100%
zusätzliche Kosten			60%

Tabelle 1: Entlohnung von Überstunden

Der KV-Lohn entspricht 100%, die Überstunden Zulage 50%. Diese Zulage wird um 20% erhöht, was 60% ($50 \times 1,2$) ergibt. In Summe folgt je Überstunde eine Entlohnung von 160%, wodurch sich zusätzliche Kosten von 60% pro Überstunde ergeben.

Mit der Mehrarbeit ändern sich auch die umgelegten Lohnnebenkosten (ULNK). Diese sind abhängig von der Art und Häufigkeit der Mehrarbeit und der Höhe des Mehrlohns.³⁹

3.1.1.3 Nachtarbeit

Als Nachtarbeit gilt die Zeit von 20 Uhr bis 5 Uhr. Hierfür gebührt ein Zuschlag von 50%.⁴⁰

3.1.1.4 Sonn- und Feiertagsarbeit

Als Sonntagsarbeit gilt die Arbeit an Sonntagen in der Zeit von 0 Uhr bis 24 Uhr, bei Dreischichtbetrieb von Sonntag 6 Uhr bis Montag 6 Uhr.⁴¹ Für Sonntagsarbeit gebührt ein Zuschlag von 100%.⁴²

³⁸ Kropik, Baukalkulation und Kostenrechnung, 1. Aufl. (2016), Seite 167

³⁹ Für eine genaue Ermittlung wird auf die Broschüre „Mittellohnpreis Kalkulation (2017)“ der Geschäftsstelle Bau, Wirtschaftskammer Österreich verwiesen.

⁴⁰ Vgl § 4 Abs d). des Kollektivvertrags für Bauindustrie und Baugewerbe, Stand 01.05.2017

⁴¹ Vgl § 3 Abs 3. des Kollektivvertrags für Bauindustrie und Baugewerbe, Stand 01.05.2017

⁴² Vgl § 4 Abs e) des Kollektivvertrags für Bauindustrie und Baugewerbe, Stand 01.05.2017

Für die an gesetzlichen Feiertagen anfallende Arbeitszeit (von 0 Uhr bis 24 Uhr, bei Dreischichtbetrieb von 6 Uhr bis 6 Uhr) ist das regelmäßige Entgelt gemäß Arbeitsruhegesetz, BGBl. Nr. 144/83, zu leisten.⁴³ Die Zuschläge für Feiertagsarbeiten betragen 50% oder 100%.⁴⁴

3.1.1.5 Schichtarbeit

Schichtarbeit liegt vor, wenn ein Arbeitsplatz an einem Arbeitstag von mehreren einander abwechselnden Arbeitnehmern eingenommen wird bzw. wenn sich Arbeitsgruppen in bestimmten Betriebsabteilungen einander zeitlich nachfolgend ablösen.⁴⁵

Für Schichtarbeit gebührt ein Zuschlag von 50% in der Zeit von 22 Uhr bis 6 Uhr. Werden Überstunden im Anschluss an die Nachtschichtarbeit (22 Uhr bis 6 Uhr) geleistet, gebührt hierfür ein Zuschlag von 100%.⁴⁶

3.1.1.6 Erschwerniszulagen

Unter Erschwernissen werden jene Arbeiten verstanden, die unter § 6 des KV für Bauindustrie und Baugewerbe angeführt sind (zB Aufsicht einer selbstständigen Arbeiterpartie von mehr als drei Mann). Werden diese Arbeiten erbracht, gebühren Zulagen auf den KV-Lohn für die Zeit, in der diese Arbeiten geleistet werden.

Bei Zusammentreffen mehrerer Zulagen sind grundsätzlich bis zu zwei Arbeitszulagen nebeneinander zu bezahlen, und zwar die beiden höchsten Zulagen. Ortsbedingte Höhenzulagen sowie Zulagen für Trockenbohrungen unter Tag fallen nicht unter diese Einschränkung.⁴⁷

3.1.1.7 Reisezeit

Die Reisezeit ist ein Teil der Arbeitszeit. Hierbei wird in aktive und passive Reisezeit unterschieden. Bei der aktiven Reisezeit erbringt das Personal eine Arbeitsleistung (zB der Fahrer eines Mannschaftstransporters). Bei der passiven

⁴³ Vgl § 3 Abs 6. des Kollektivvertrags für Bauindustrie und Baugewerbe, Stand 01.05.2017

⁴⁴ Vgl § 4 Abs f) des Kollektivvertrags für Bauindustrie und Baugewerbe, Stand 01.05.2017

⁴⁵ Sozialministerium Arbeitsinspektion: URL: https://www.arbeitsinspektion.gv.at/inspektorat-/Arbeitszeit_Arbeitsruhe/Schichtarbeit-/Grundlagen_zur_Schichtarbeit (letzter Zugriff am 15.01.2018)

⁴⁶ Vgl § 4 Abs c) des Kollektivvertrags für Bauindustrie und Baugewerbe, Stand 01.05.2017

⁴⁷ Vgl § 6 des Kollektivvertrags für Bauindustrie und Baugewerbe, Stand 01.05.2017

Reisezeit wird hingegen keine Arbeitsleistung erbracht (zB das Personal, welches mit dem Mannschaftstransporter passagiert wird). Oft sehen Kollektivverträge für passive Arbeitszeit eine geringere Entlohnung vor.⁴⁸

3.1.1.8 Dienstreisevergütungen

Arbeiter, die außerhalb des ortsfesten Betriebs tätig sind, haben Anspruch auf Taggeld. Neben dem Taggeld können noch Übernachtungsgeld, Reiseaufwandsvergütung und Fahrkostenvergütung anfallen.⁴⁹ Diese Kosten fallen einmalig pro Arbeitstag an (zB auf einer Baustelle).

3.1.1.9 Vergütung der Lohnkosten

Lohnkosten werden einmalig, zeitgebunden und mengenmäßig vergütet.

Die **einmalige Vergütung** erfolgt bei Erbringung einer einmaligen Leistung (zB Aufstellen eines Baukrans). Die zugehörigen Lohnkosten werden allgemein unter den „Einmaligen Kosten der Baustelle“ erfasst (vgl Kapitel 3.6.1).

Die **zeitgebundene Vergütung** erfolgt, wenn Leistungen in einem bestimmten Zeitraum (zB pro Woche) erbracht werden und keine Zuordnung zu bestimmten Einzelleistungen möglich ist. Die zugehörigen Lohnkosten werden allgemein unter den „Zeitgebundenen Kosten der Baustelle“ erfasst (vgl Kapitel 3.6.2).

Die **mengengebundene Vergütung** erfolgt pro geleisteter Einheit unabhängig vom Leistungszeitraum. Die zugehörigen Lohnkosten werden in den jeweiligen „Leistungspositionen“ erfasst.

3.1.2 Gehaltskosten

Die ÖNORM B 2061 ergänzt nicht explizit nach Gehaltskosten. Es ist ausgeführt, dass Gehaltskosten von der Zusammensetzung sinngemäß den Lohnkosten entsprechen.

Allgemein entsprechen Gehaltskosten dem Entgelt für Angestellte. Die Ermittlung der Kosten erfolgt ähnlich den Lohnkosten, jedoch basieren die Werte auf anderen KV und anderen Beiträgen zur Sozialversicherung. Des Weiteren sind

⁴⁸ Kropik, Baukalkulation und Kostenrechnung, 1. Aufl. (2016), Seite 170

⁴⁹ Vgl § 9 des Kollektivvertrags für Bauindustrie und Baugewerbe, Stand 01.05.2017

Angestellte allgemein nicht im produktiven Bereich tätig und daher entspricht ihre Tätigkeit nicht eins zu eins einer verkaufbaren Leistungseinheit.⁵⁰

Gehaltskosten werden deshalb, im Gegensatz zu Lohnkosten, nicht auf Stunden bezogen, sondern auf die Kosten pro Monat.⁵¹

Die allgemeine Zusammensetzung der Gehaltskosten ist wie folgt:⁵²

(1)	Kollektivvertragliches Monatsgehalt
(2)	+ Überbezahlung, Prämien udgl
(3)	+ eventuelle Überstundenpauschalierung
(4)	= Monatsgehalt
(5)	+ Direkte Gehaltsnebenkosten
(6)	+ Umgelegte Gehaltsnebenkosten
(7)	+ Andere gesetzlich gehaltsgebundene Kosten
(8)	= Gehaltskosten
(9)	+ Gehaltsgemeinkosten
(10)	= Bruttogehaltskosten
(11)	+ Gemeinkostenzuschlag
(12)	= Verrechnungskosten Gehalt

3.1.2.1 Einteilung nach fixen und variablen Kosten

Gehaltskosten bestehen ebenso wie Lohnkosten aus fixen und variablen Kosten.

Der KV-Gehalt (1), die Überbezahlung (2), die Überstundenpauschale (3) und die Zeilen (5) bis (6) sind Fixkosten, die unabhängig vom Beschäftigungsgrad anfallen. Ebenso zählt die Zeile (9) zu den Fixkosten (Kosten für die Ausstattung mit Arbeitsmitteln). Diese Kosten entsprechen den Bereitschaftskosten.

Die Anderen gesetzlichen gehaltsgebundenen Kosten (zB Taggeld) hingegen sind variable Kosten und von der Beschäftigung des Gehaltsempfängers abhängig. Die variablen Kosten unterteilen sich noch in Kosten, welche von der täglichen Arbeitszeit abhängig sind (Überstundenzuschläge udgl) und in Kosten, die einmalig pro Arbeitstag anfallen (Taggeld udgl).

⁵⁰ Kropik, Baukalkulation und Kostenrechnung, 1. Aufl. (2016), Seite 212

⁵¹ Kropik/Krammer, Mehrkostenforderungen beim Bauvertrag, 1. Aufl. (1999), Seite 231

⁵² Kropik, Baukalkulation und Kostenrechnung, 1. Aufl. (2016), Seite 213

3.1.2.2 Aufzahlungen für Angestellte

Für Angestellte gibt es, ähnlich den Arbeitern, ebenso Aufzahlungen aufgrund von Überstunden-, Sonntags-, Feiertags-, Nacht-, Schichtarbeit usw.⁵³ Dadurch ändert sich die Zusammensetzung der Gehaltskosten.

Bei Bezug einer Überstundenpauschale kommt es bei regelmäßigen Überstunden zu keiner Veränderung der Gehaltskosten. Müssen hingegen vermehrt Überstunden aufgrund von Leistungsabweichungen erbracht werden, kann sich die Gehaltszusammensetzung aufgrund geänderter Pauschalen verändern.

3.1.2.3 Vergütung der Gehaltskosten

Gehaltskosten werden allgemein **zeitabhängig vergütet** und unter den „Zeitgebundenen Kosten der Baustelle“ erfasst (vgl Kapitel 3.6.2). Hierbei erfolgt die Vergütung für einen bestimmten Leistungszeitraum (zB pro Woche), unabhängig von der geleisteten Menge.

Auch die ÖNORM B 2061 fasst die Gehaltskosten samt Gehaltsnebenkosten aller für die Baudurchführung eingesetzter Angestellten unter den zeitgebundenen Kosten der Baustelle.⁵⁴

3.2 Materialkosten

Materialkosten sind variable Kosten und vom Beschäftigungsgrad abhängig. Sie entstehen durch den Verbrauch von Material und die monetäre Bewertung der Verbrauchsmenge.⁵⁵

Die Kosten richten sich nach den Einkaufspreisen ab Auslieferungsstelle oder frei Baustelle.

Weiters erfolgt eine Unterteilung der Materialkosten in:

- Baumaterial
- Hilfsmaterial
- Betriebsstoffe⁵⁶

⁵³ Vgl zB § 7 des Kollektivvertrags für Angestellte des Baugewerbes und der Bauindustrie, Stand 1.5.2017

⁵⁴ Vgl *Austrian Standards*, ÖNORM B 2061 Preisermittlung für Bauleistungen (01.09.1991), Abschnitt 5.2.3

⁵⁵ *Kropik*, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO (WS 2016/2017), Seite 143

Baumaterial sind jene Materialien, die im Bauwerk verbleiben. Sie werden Bestandteile des Bauwerkes (zB Ziegel, Betonstahl). Ebenfalls als Baumaterial zählen Fertigteile (zB Fenster, Türen), die versetzt werden.

Als **Hilfsmaterial** wird Material bezeichnet, das für die Erstellung des Bauwerkes nötig ist, jedoch nicht im Bauwerk verbleibt (zB Schalung). Ebenfalls zu den Hilfsmaterialien zählen Verschleißteile von Geräten, wenn diese nicht unter die Gerätekosten fallen (zB Baggerzähne, Meißel).

Unter **Betriebsstoffen** wird Material verstanden, das für den Betrieb von eingesetzten Geräten, Anlagen und sonstigen Betriebsmitteln benötigt wird (zB Treibstoffe, elektrische Energie).

Eine Zusammensetzung von Materialkosten kann wie folgt sein:

Bezugspreis Lieferant
+ Materialgemeinkosten
+ Lieferung und Manipulation (Lagerplatz)
<hr/>
= Materialkosten
+ Transport zur Baustelle
<hr/>
= Materialkosten <i>frei Bau</i>
+ Abladen und Manipulation
+ Verlust und Schwund
<hr/>
= Materialkosten
+ Vertriebs- / Verwaltungsgemeinkosten
<hr/>
= Bruttomaterialkosten ⁵⁷

Wird Material zuerst auf den Lagerplatz geliefert und anschließend auf die Baustelle transportiert, fallen zumindest doppelte Transportkosten (und Manipulationskosten) an.

Erfolgt die Lieferung *frei Bau* wird das Material vom Lieferanten bis zur Baustelle geliefert (ohne Abladen).

⁵⁶ *Austrian Standards*, ÖNORM B 2061 Preisermittlung für Bauleistungen (01.09.1991), Abschnitt 4.2

⁵⁷ *Kropik*, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO (WS 2016/2017), Seite 146

3.2.1 Beschaffung von Material

Mit der Beschaffung wird sichergestellt, dass die für die Produktion notwendigen Güter, Betriebsmittel und Leistungen in der benötigten Quantität und Qualität zeitgerecht zur Verfügung stehen. Es kann eine:

- Beschaffung des voraussichtlichen Gesamtbedarfes (Lagerhaltung) oder
- Teilbeschaffung (zeitnahe Beschaffung und Lieferung) erfolgen.⁵⁸

Abhängig von der Beschaffungsmenge ändern sich auch:

- die Bezugspreise,
- die Transportkosten,
- die Lagerkosten,
- die Versicherung,
- der Verlust und
- die Zinskosten.⁵⁹

Allgemein reduzieren sich bei einer höheren Beschaffungsmenge die Bezugspreise (zB durch Mengenrabatte) und die Transportkosten (zB durch bessere Umlage) je Stück. Die Lagerungskosten (und zusätzliche Manipulation) und die Zinskosten hingegen erhöhen sich.

Bei einer geringeren Beschaffungsmenge kann ein Mengenrabatt nicht genutzt werden und es kann zu erhöhten Transportkosten je Stück kommen, die Lagerungskosten und die Zinskosten jedoch verringern sich.

3.2.1.1 Einteilung nach fixen und variablen Kosten

Materialkosten sind variable Kosten, sie fallen allgemein nur bei Beschäftigung an.

Materialkosten (Betriebsstoffe) welche im Unternehmenssitz anfallen, werden unter den Geschäftsgemeinkosten erfasst (vgl Kapitel 3.7.1).

3.2.1.2 Vergütung der Materialkosten

Die Zuordnung von Baumaterial erfolgt in der Regel zu den einzelnen „Leistungspositionen“ weshalb sie **mengengebunden vergütet** werden.

⁵⁸ Kropik, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO (WS 2016/2017), Seite 147

⁵⁹ Kropik, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO (WS 2016/2017), Seite 148

Hilfsmaterial und Betriebsstoffe werden je nach Verwendung in den „Leistungspositionen“, den „Einmaligen Kosten der Baustelle“ oder den „Zeitgebundenen Kosten der Baustelle“ erfasst, weshalb sie gleich den Lohnkosten **einmalig, zeitgebunden oder mengengebunden vergütet** werden.

3.3 Gerätekosten

Die Kosten eines Gerätes umfassen die Abschreibung (Wertverlust), die Kapitalkosten für die Verzinsung des im Anschaffungswert gebundenen Kapitals, die Wartungskosten und die Reparaturkosten.

Diese Kosten untergliedern sich in besitzbedingte und betriebsbedingte Kosten. Besitzbedingte Kosten sind Fixkosten, betriebsbedingte Kosten hingegen variable Kosten.

3.3.1 Abschreibung und Verzinsung (AV)

Geräte unterliegen einer Wertminderung. Die Ursache für die Wertminderung sind der nutzungsbedingte Verschleiß und der Wertverlust mit der Zeit. Diese Minderung wird in der Kostenrechnung durch die kalkulatorische Abschreibung erfasst.⁶⁰

In Summe soll die Abschreibung dem Wiederbeschaffungswert eines gleichwertigen Betriebsmittels bei Ausmusterung entsprechen.

Für die Ermittlung von AV kann die Österreichischen Baugeräteliste (ÖBGL) herangezogen werden, diese verwendet die lineare Abschreibung.

Bei der linearen Abschreibung wird der gesamte abzuschreibende Betrag mit gleichen Beträgen auf die Nutzungsdauer verteilt.

Nachdem Geräte allgemein nicht während der gesamten Nutzungsdauer bzw. Nutzungsjahre (NJ) unterbrechungsfrei eingesetzt werden können, wird in der Kostenrechnung die tatsächliche durchschnittliche Einsatzdauer durch Vorhaltemonate (VM) ausgedrückt.

⁶⁰ Kropik, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO (WS 2016/2017), Seite 154

Die Verzinsung fällt für die Bereitstellung des Kapitals an, dass für die Gerätebeschaffung aufgewendet wird.⁶¹ Diese Kosten werden in der Kostenrechnung ebenso in Kapitalkosten je Vorhaltemonat ermittelt.

Der monatliche Satz in Prozent vom Anschaffungswert⁶² für die kalkulatorische Abschreibung und Verzinsung (AV) werden gemäß der ÖBGL mit nachfolgender Formel ermittelt.⁶³

$$AV = \frac{100}{VM} \times \left(1 + \frac{p\% \times NJ}{2 \times 100}\right)$$

Die ÖBGL rechnet mit einem kalkulatorischen Zinssatz (p%) von 6,5% und einer linearen Abschreibung.

Ebenso liefert die ÖBGL einen Wert für die monatlichen Reparaturkosten je Gerät.

3.3.2 Instandhaltung und Reparatur

Die Instandhaltung (Wartung) bzw Reparatur stellen einen wesentlichen Teil der gesamten Gerätekosten dar. Diese Kosten steigen allgemein mit der Nutzungsdauer des Gerätes. So werden die Reparaturkosten zu Beginn gering sein, jedoch mit zunehmender Einsatzdauer des Gerätes ansteigen.⁶⁴

Die Reparaturkosten können nach Erfahrungswerten oder der ÖBGL ermittelt werden.

Die ÖBGL berücksichtigt jedoch nicht, dass Gerätekosten mit der zunehmenden Einsatzdauer steigen. Sie geht von gleichbleibenden Reparaturkosten über die gesamte Nutzungsdauer aus.⁶⁵

⁶¹ Kropik/Krammer, Mehrkostenforderungen beim Bauvertrag, 1. Aufl. (1999), Seite 238f

⁶² Die ÖBGL verwendet den Begriff „Mittlerer Neuwert“.

⁶³ Geschäftsstelle Bau der WKÖ (Hrsg.), ÖBGL Österreichische Baugeräteliste, 2015, Abschnitt 6.3

⁶⁴ Kropik/Krammer, Mehrkostenforderungen beim Bauvertrag, 1. Aufl. (1999), Seite 241

⁶⁵ Vgl Geschäftsstelle Bau der WKÖ (Hrsg.), ÖBGL Österreichische Baugeräteliste, 2015, Abschnitt 7.2

3.3.3 Einteilung nach fixen und variablen Kosten

Allgemein werden Gerätekosten für die Beistellzeit⁶⁶ kalkuliert und in einem Betrag je Zeiteinheit (Monat oder Stunde) ausgewiesen.⁶⁷ Die Gerätekosten sind dadurch in erster Linie fixe Kosten pro Zeiteinheit, unabhängig von der erbrachten Leistung.

3.3.4 Stilllegung von Geräten

Werden auf der Baustelle verbleibende Geräte nicht benutzt, fallen Kosten für die Stilllegung an. Bei einer Stilllegung werden nur die besitzbedingten Kosten schlagend.

Sind Stilllegungskosten nicht vertraglich geregelt kann hilfsweise die ÖNORM B 2110 herangezogen werden. Unter Abschnitt 8.2.5.1 definiert die Norm wie folgt:

Wurden für Stilllegezeiten keine Preise vereinbart, sind 75% der Abschreibungs- und Verzinsungskosten für die normale Arbeitszeit zuzüglich 25% der Instandhaltungs-/Reparaturkosten für die Pflege und Wartung der Geräte unter Hinzurechnung des Gesamtzuschlages gemäß ÖNORM B 2061 zu vergüten.

Die 75% AV und 25% der Instandhaltungs-/Reparaturkosten entsprechen den besitzbedingten Kosten, die verbleibenden Kosten den betriebsbedingten. Diese Aufteilung deckt sich auch mit der ÖBGL.⁶⁸

3.3.5 Einteilung und Vergütung der Geräte

Nach der ÖNORM B 2061 werden Leistungsgeräte, Vorhaltegeräte und Kleingeräte unterschieden.

Die **Leistungsgeräte** können einer bestimmten Leistungsposition direkt zugeordnet werden (zB ein Bagger dem Erdaushub).⁶⁹

⁶⁶ Die Beistellzeit ist der Zeitraum, in der ein Gerät einer Baustelle zur Verfügung steht und daher anderweitig nicht eingesetzt werden kann.

⁶⁷ Vgl. *Austrian Standards*, ÖNORM B 2061 Preisermittlung für Bauleistungen (01.09.1991), Abschnitt 5.1.3.4 und 5.1.3.5

⁶⁸ *Geschäftsstelle Bau der WKÖ* (Hrsg.), ÖBGL Österreichische Baugeräteliste, 2015, Abschnitt 8.4

⁶⁹ Vgl. *Austrian Standards*, ÖNORM B 2061 Preisermittlung für Bauleistungen (01.09.1991), Abschnitt 3.12

Für die Ermittlung der Leistungsgerätekosten werden die Kosten je Vorhaltemonat auf die voraussichtlichen Einsatzstunden je Monat umgelegt. Die **Vergütung** erfolgt **mengengebunden** je „Leistungseinheit“.

(Leistungs-)Geräte können auch **einmalig vergütet** werden. Beispielsweise für den Transport eines Baukrans zur Baustelle. Diese Kosten werden in der Regel unter den „Einmaligen Kosten der Baustelle“ erfasst.

Die **Vorhaltegeräte** hingegen sind keiner bestimmten Leistungsposition zuzuordnen, sie sind indirekte Kosten. Sie dienen dem allgemeinen Betrieb der Baustelle und werden als Gerätekosten der Baustelle bezeichnet.⁷⁰

Die Kosten von Vorhaltegeräten je Monat entsprechen den Kosten je Vorhaltemonat. Ein Umlegen auf Stunden wie für Leistungsgeräte entfällt.

Die Vorhaltegeräte werden in der Regel unter den zeitgebundenen Kosten der Baustelle erfasst. Ihre **Vergütung** erfolgt **zeitabhängig**, unabhängig von der geleisteten Menge.

Kleingeräte, Kleingerüst, Werkzeuge und dergleichen werden nicht als Gerätekosten erfasst. Diese sind gemäß ÖNORM B 2061 über die anderen lohngebundenen Kosten in die Mittellohnen einzurechnen.⁷¹ Dadurch kann die **Vergütung einmalig, zeitgebunden** oder **mengengebunden** erfolgen.

3.3.6 Mietgeräte

Mietgerätekosten sind in der Regel Fixkosten je Zeiteinheit und unabhängig von der Beschäftigung (Ausnahme hiervon ist ein Mietgerät, welches nach geleisteten Stunden verrechnet wird).

Die Kosten fallen ab dem Zeitpunkt der Anmietung an und belaufen sich auf eine bestimmte Höhe pro Zeiteinheit (zB Euro pro Woche) bis zum Ende der Mietdauer. Das sind Fixkosten je Zeiteinheit.

Die Vergütung der Mietgeräte erfolgt je nach Zuteilung, sinngemäß wie für die Geräte, **einmalig, mengengebunden** oder **zeitgebunden** (vgl Kapitel 3.3.5).

⁷⁰ Vgl *Austrian Standards*, ÖNORM B 2061 Preisermittlung für Bauleistungen (01.09.1991), Abschnitt 3.19

⁷¹ Vgl *Austrian Standards*, ÖNORM B 2061 Preisermittlung für Bauleistungen (01.09.1991), Tabelle 1 Spalte [3]

3.4 Kosten für Fremdleistung

Leistungen, die Vertragsbestandteil sind, jedoch vom AN an Dritte vergeben werden, werden Fremdleistungen genannt. Hierbei wird wie folgt untergliedert:

- Subunternehmerleistungen (könnte der AN selbst ausführen, übergibt sie jedoch)
- Professionistenleistungen (der AN kann diese Leistung nicht selbst bewerkstelligen)
- Frächterleistungen⁷²

Auf der Baustelle anfallende Fremdleistungen sind in der Regel variable Kosten. Nach der ÖNORM B 2061 richten sich diese nach den Tarifen, den Richtpreisen, den Angeboten Dritter, den Frächter und Weiteren.⁷³ Sie gliedern sich ebenso wie Eigenleistungen in die Kostenarten Lohn-, Material- und Geräte.

Fremdleistungen, die im Unternehmenssitz anfallen, unabhängig von einem bestimmten Bauvorhaben, sind Fixkosten. Das können zB Beratungskosten und eine externe Buchhaltung sein. Diese werden unter den Geschäftsgemeinkosten erfasst.

3.5 Zinskosten

Die Beschaffung von Betriebsmitteln und die Finanzierung des Umlaufvermögens benötigt Kapital. Das kann durch Eigenkapital oder Fremdkapital vorliegen. Hierfür muss aus kalkulatorischer Sicht eine Verzinsung zugeführt werden.⁷⁴

In einem Bauunternehmen wird der Kapitalbedarf:

- für die allgemeine Betriebsbereitschaft (Kapitalbedarf für Vertrieb und Verwaltung, für Gebäude, etc),
- für die spezielle Betriebsbereitschaft (Kapitalbedarf für Neben- und Hilfsbetriebe, Lagerplatz, etc),
- für Betriebsmittel der Produktion (Baugeräte, Baumaschinen und Fahrzeuge) und
- für die Projektabwicklung (Bauzinsen) benötigt.⁷⁵

⁷² Kropik/Krammer, Mehrkostenforderungen beim Bauvertrag, 1. Aufl. (1999), Seite 245f

⁷³ Vgl Austrian Standards, ÖNORM B 2061 Preisermittlung für Bauleistungen (01.09.1991), Abschnitt 4.4

⁷⁴ Kropik, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO (WS 2016/2017), Seite 165

⁷⁵ Kropik, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO (WS 2016/2017), Seite 166

Nach der ÖNORM B 2061 entspricht der Kapitalbedarf für die allgemeine und die spezielle Betriebsbereitschaft den Geschäftsgemeinkosten, der Kapitalbedarf der Betriebsmittel der Produktion der Geräteverzinsung und der Kapitalbedarf für die Projektabwicklung den Bauzinsen (vgl Kapitel 3.7.2).

3.6 Baustellen Gemeinkosten

Unter dem Begriff Baustellengemeinkosten (BGK) werden jene Kosten zusammengefasst, die nicht unmittelbar den einzelnen Leistungspositionen zuordenbar sind. Sie können auf der Baustelle und/oder im Unternehmen anfallen.⁷⁶

BGK bestehen aus fixen und variablen Kosten. Sie setzen sich aus Personal-, Material- und Gerätekosten zusammen und werden in einmalige und zeitgebundene Kosten unterteilt. Gemäß ÖNORM B 2061 sind sie grundsätzlich in eigenen Positionen zu erfassen.

3.6.1 Einmalige Kosten der Baustelle

Unter den einmaligen Kosten der Baustelle werden die Kosten für das Einrichten und Räumen der Baustelle zusammengefasst.

Gemäß ÖNORM B 2061 sind das im Wesentlichen die Lohnkosten für Ladearbeiten und für das Auf-, Um- und Abbauen der Baustelleneinrichtung sowie zugehörige Stoff-, Transport und Gerätekosten.

Weiters sind die Kosten für die Erschließung sowie Inbetriebsetzung der Baustelle und die Errichtungs- und Abbaukosten von Unterkünften, Küchen, Kantinen udgl zugehörig.

Einmalige Kosten werden meist über Pauschalen am Anfang (Einrichten der Baustelle) und am Ende (Räumen der Baustelle) eines Bauvorhabens vergütet.

⁷⁶ *Austrian Standards*, ÖNORM B 2061 Preisermittlung für Bauleistungen (01.09.1991), Abschnitt 3.2

3.6.2 Zeitgebundene Kosten der Baustelle

Zeitgebundene Kosten der Baustelle bestehen zum Großteil aus fixen Kosten. Sie stellen die laufenden Bereitschaftskosten der Produktion dar. Die hierfür eingesetzten Ressourcen sind unter anderem:

- die Projekt- und Bauleitung,
- die Logistik,
- das Material- und Gerätelager,
- Sanitärräume sowie Mannschaftsunterkünfte,
- Vorhaltegeräte und
- das Baustellenbüro.⁷⁷

Die Anzahl der eingesetzten Ressourcen wird von der Arbeitsintensität bestimmt, die Vorhaltezeit hingegen von der Baudauer.

Gemäß ÖNORM B 2061 fallen die zeitgebundenen Kosten bei der Leistungserbringung in annähernd gleichbleibender Höhe je Zeiteinheit an und laufen auch bei Bauunterbrechungen weiter. Eine Reduzierung der Kosten kann jedoch bei einer längeren Unterbrechung der Ausführung des Bauvorhabens eintreten.⁷⁸

3.7 Gesamtzuschlag

Der Gesamtzuschlag setzt sich nach ÖNORM B 2061 Abschnitt 6.1 wie folgt zusammen (vgl. Abbildung 9):

- aus den Geschäftsgemeinkosten,
- den sonstigen Gemeinkosten,
- den Bauzinsen,
- dem Wagnis und
- dem Gewinn.

Diese Kosten werden den Zuschlagträgern aufgeschlagen, welche gemäß Norm die Lohnkosten, die Gehaltskosten, die Materialkosten, die Gerätekosten und die Kosten für Fremdleistung sind.

⁷⁷ Kropik, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO (WS 2016/2017), Seite 195

⁷⁸ Austrian Standards, ÖNORM B 2061 Preisermittlung für Bauleistungen (01.09.1991), Abschnitt 5.2.2

Die Zuschlagsträger entsprechen in Summe den Herstellkosten (vgl. Abbildung 9).

3.7.1 Geschäftsgemeinkosten

Die Geschäftsgemeinkosten (GGK) fallen in der Filiale, den Zweigstellen, dem Lagerplatz und sonstigen Betriebsstandorten und Hilfsbetrieben an. Das sind fixe Kosten, die auch bei Minderauslastung in gleicher Höhe je Zeiteinheit anfallen.

Als GGK nennt die ÖNORM B 2061 unter Abschnitt 5.3 insbesondere:

- die Gehälter samt den zugehörigen Gehaltsnebenkosten,
- die Löhne samt den zugehörigen Lohnnebenkosten,
- die Betriebssteuern und sonstige Abgaben,
- die Umlagen und Beiträge für Berufsvertretungen und Fachvereinigungen,
- die Bürokosten, EDV-Kosten, Mieten und Pacht für die in den Gesamtbetrieb dienenden Anlagen,
- die Abschreibung und Verzinsung der den Gesamtbetrag dienenden Anlagen,
- die Reisekosten,
- die Kosten für Versicherungen allgemeiner Art,
- die Werbungskosten,
- die Lohnverrechnungskosten für Baustellen (sofern diese nicht unter den anderen lohngebundenen Kosten kalkuliert werden) und
- die Aufsichtsratskosten.

Die GGK werden in der Regel jährlich aufgrund der entstandenen oder geplanten Kosten ermittelt und in einem Prozentsatz des Umsatzes oder einer anderen Bezugsgröße ausgedrückt.

Sonstige Gemeinkosten

Sonstige Gemeinkosten definiert die ÖNORM B 2061 unter Abschnitt 5.4 wie folgt:

Hierzu gehören fallweise auftretende Kosten, z. B. Kosten für Gestionen (wie Abgeltungen für Geschäftsführung bei Arbeitsgemeinschaften), besondere Versicherungen, Vorfinanzierungen sowie Kosten für die Haftpflichtversicherung, sofern die Bemessungsgrundlage der Umsatz ist.

3.7.2 Bauzinsen

Bauzinsen sind kalkulatorische Kosten und werden für das Kapital berechnet, das für die Durchführung eines Bauauftrages notwendig ist und mit dem der Unternehmer in Vorlage treten muss. Die Höhe der Bauzinsen richtet sich hierbei nach der Vertragsgestaltung (Rücklässe, Abrechnungsperioden, Zahlungsfristen undgl) und der Rechnungslegung.⁷⁹

Die Kapitalkosten für die Betriebsführung und die Gerätebereitstellung werden unter den Geschäftsgemeinkosten bzw den Gerätekosten erfasst.⁸⁰

3.7.3 Wagnis

Wagnisse sind kalkulatorische Kosten. Als Wagnis wird die Gefahr eines Verlustes oder einer Fehlentscheidung verstanden.⁸¹

Hierfür wird bei der Ermittlung des Baupreises ein Zuschlag (Teil des Gesamtzuschlags) auf die Herstellkosten vorgesehen.

Für die Höhe des Zuschlages vermeint die ÖNORM B 2061 unter Abschnitt 5.6, dass sich der Wagniszuschlag ausschließlich erfahrungsgemäß und vergleichsweise abschätzen lässt.

Die Abschätzung ist abhängig von der in der Ausschreibung bzw. im Angebot vorgesehenen Risikoverteilung, der Art und Größe des Bauvorhabens, der örtlichen Lage, sowie der Jahreszeit und sonstigen Umständen der Bauausführung.

⁷⁹ Kropik, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO (WS 2016/2017), Seite 167

⁸⁰ Austrian Standards, ÖNORM B 2061 Preisermittlung für Bauleistungen (01.09.1991), Abschnitt 3.4

⁸¹ Austrian Standards, ÖNORM B 2061 Preisermittlung für Bauleistungen (01.09.1991), Abschnitt 3.20

3.7.4 Gewinn

In der ABWL entspricht der Gewinn der Differenz zwischen Aufwand und Ertrag. Er ist ein Teil des Gesamtzuschlages und wird auf die Herstellkosten aufgeschlagen. Der Gewinn hat keinen Kostencharakter, er dient allgemein zur Deckung von:

- nicht gedecktem Wagnis,
- Inflationsverlusten bei der Neuanschaffung von verbrauchten Anlagengütern,
- Eigenkapitalverzinsung und
- dem Steuern von Ertrag und Aufwand.⁸²

3.7.5 Veränderung der Kostenträger

Durch den Zuschlag auf die Kostenträger (Einzelkosten und Baustellengemeinkosten) erfolgt ein Umlegen des Gesamtzuschlags (GZ). Das ist mit dem Thema der sich ändernden Kostenträger verbunden. Werden beispielsweise mehr Mengen abgerechnet als kalkuliert, kann es zu einer Überdeckung des GZ führen, sofern sich dieser aufgrund der Mehrmengen nicht verändert. Eine Abrechnung von Mindermengen hingegen kann zu einer Unterdeckung des GZ führen.

3.8 Zusammenfassung der Baukosten

Die Lohn-, Material- und Gerätekosten, die einer Leistungseinheit (Leistungsposition) direkt zugeordnet werden können, werden in der ÖNORM B 2016 unter den Einzelkosten zusammengefasst.

Die Lohn-, Material- und Gerätekosten, die einer Leistungsposition nicht direkt zuordenbar sind (indirekte Kosten), fasst die Norm unter den Baustellengemeinkosten zusammen.

Die Einzelkosten und die Baustellengemeinkosten fallen auf der Baustelle an, sie entsprechen den Herstellkosten.

Die weiteren Kosten fallen im Unternehmen an. Die ÖNORM B 2061 bezeichnet sie als Gesamtzuschlag. Hierbei wird noch nach Selbstkosten und Preis bzw. Entgelt unterschieden (vgl. Abbildung 9).

⁸² Kropik/Krammer, Mehrkostenforderungen beim Bauvertrag, 1. Aufl. (1999), Seite 264

Werden die Geschäftsgemeinkosten, sonstige Geschäftsgemeinkosten und die Bauzinsen den Herstellkosten aufgeschlagen, ergeben sich die Selbstkosten.

Mit Zuschlag von Wagnis und Gewinn ergibt sich der Preis bzw das Entgelt für das Bauvorhaben.

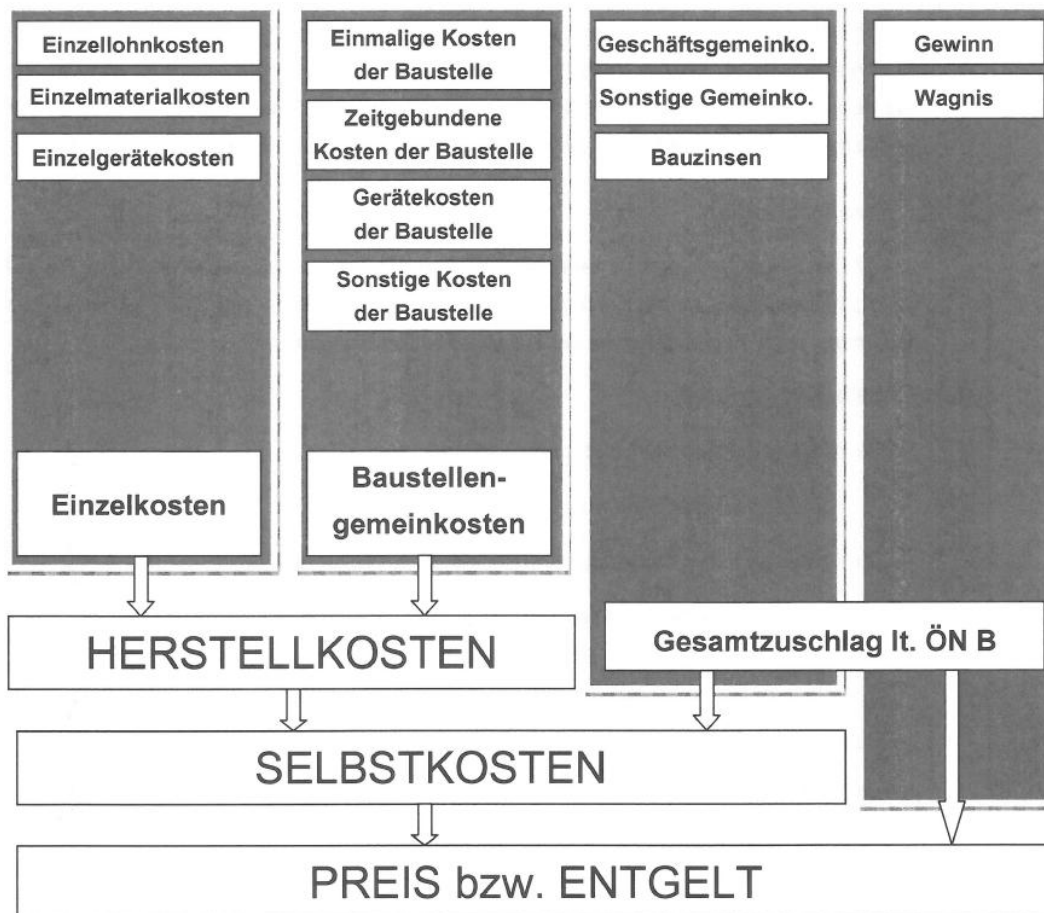


Abbildung 9: Zusammensetzung Herstellkosten, Selbstkosten und Entgelt⁸³

⁸³ Kropik, Kosten & Terminplanung (WS 2011/12), Seite 10

3.9 Exkurs Kosten und Kalkulation

Mit der Kalkulation werden die Kosten mit den Produktionsleistungen verknüpft. Hierfür werden Aufwands-, Leistungswerte und (Material-)Verbrauch zugrunde gelegt.

Die zu erbringenden Produktionsleistungen sind allgemein aus dem Leistungsverzeichnis, den Plänen und sonstigen Angaben des AG ersichtlich. Der Zeitraum für die Leistungserbringung bzw für einzelne Teilabschnitte ist aus dem Terminplan ersichtlich.

3.9.1 Aufwandswert

Der Aufwandswert (AW) gibt wieder, wie viel Zeit (Arbeitszeit) für die Erstellung einer Leistungseinheit aufzuwenden ist (zB Stunden pro Quadratmeter).

$$AW = \frac{\text{Zeiteinheit}}{\text{Leistungseinheit}}$$

Bei Erhöhung der eingesetzten Arbeitskräfte sinkt der AW linear.

Zum Beispiel benötigt ein Arbeitnehmer für die Herstellung eines Quadratmeters Mauerwerk zwei Stunden. Zwei Arbeitnehmer hingegen nur noch eine Stunde.

Die Kosten der Herstellung bleiben jedoch gleich, da sie sich nach der Anzahl der Arbeitskräfte richten.

Beispielsweise errechnen sich, bei Mittellohnkosten von 40 [€/h] (entspricht der Bewertung) und einem AW von 2 [h/m²] (entspricht dem Verbrauch), Lohnkosten pro Quadratmeter von € 80 (Kosten = Bewertung x Verbrauch). Bei Einsatz von 2 Arbeitern sinkt der AW auf 1 [h/m²] jedoch erhöhen sich die Lohnkosten pro Stunde auf € 80. Die Lohnkosten pro Quadratmeter bleiben sohin gleich.

Eine Erhöhung der Arbeitskräfte, um einen wirtschaftlichen AW zu erreichen, ist jedoch nur sinnvoll, wenn es zu keiner gegenseitigen Behinderung der Arbeitskräfte kommt.

Werden mehr Stunden für die Erstellung einer Leistung benötigt (zB infolge von Produktivitätsverlust), erhöht sich der Aufwandswert. Mit Änderung des

Aufwandswertes kommt es zu einer Verbrauchsänderung und somit zu einer Veränderung der Kosten je Einheit.

Beispielsweise benötigt der Arbeiter aus dem vorherigen Beispiel aufgrund eines Produktivitätsverlustes nun 2,5 Stunden pro Quadratmeter. Der (Stunden-)Verbrauch steigt. Bei gleichen Mittellohnkosten von 40 €/h erhöht sich sohin der Anteil Lohn je Leistungseinheit um € 10 pro Quadratmeter (40 x 2,5 - 40 x 2).

3.9.2 Leistungswert

Der Leistungswert (LW) wird vorwiegend zur Messung der Leistung von maschineller Arbeit verwendet.⁸⁴

Er ist allgemein der reziproke Wert des Aufwandswertes und gibt wieder, wie viele Leistungseinheiten pro Zeiteinheit erstellt werden (zB Quadratmeter pro Stunde).

$$LW = \frac{\text{erstellte Leistungseinheiten}}{\text{Zeiteinheit}}$$

Sinkt der Leistungswert (zB durch Erschwernisse) werden pro Zeiteinheit weniger Einheiten erstellt. Um die ursprünglichen Einheiten zu schaffen, muss die Zeiteinheit erhöht werden, was einer Verbrauchsveränderung entspricht.

Dh der Leistungswert ändert sich sinngemäß wie der AW, bei Änderung der Leistungsfähigkeit (zB durch Produktivitätsverluste) kommt es zu einer Verbrauchsänderung und somit zu einer Veränderung der Kosten je Zeiteinheit.

Die Ansätze von AW, LW sowie Materialverbrauch können:⁸⁵

- aus persönlicher Erfahrung stammen,
- einer systematischen ablauforientierten Überlegung des Kalkulanten entspringen,
- einer unternehmenseigenen (individuellen) Datenaufzeichnung entnommen werden oder
- Standardkalkulationen, Erfahrungswerten Fremder oder Literatur entnommen werden.

⁸⁴ Oberndorfer/Jodl, Handwörterbuch der Bauwirtschaft, 3. Aufl. (2010), Seite 99

⁸⁵ Kropik, Baukalkulation und Kostenrechnung, 1. Aufl. (2016), Seite 359

4 Entstehung von Leistungsabweichungen

Eine Leistungsabweichung entsteht durch eine Änderung der Leistung oder durch eine Störung bei der Leistungserbringung. Kommt es zu einer Leistungsabweichung, ist die Leistungserbringung nicht mehr im disponierten bzw kalkulierten Umfang möglich, dadurch weicht das Bau-IST vom Bau-SOLL ab.

Bau-SOLL

Den Leistungsumfang bzw das Bau-SOLL definiert die ÖNORM B 2110 unter Abschnitt 3.8 wie folgt:

Alle Leistungen des Auftragnehmers (AN) die durch den Vertrag, z. B. bestehend aus Leistungsverzeichnis, Plänen, Baubeschreibung, technischen und rechtlichen Vertragsbestimmungen, unter den daraus abzuleitenden, objektiv zu erwartenden Umständen der Leistungserbringung, festgelegt werden.

Daraus leitet sich ab, dass der AN ausschließlich das schuldet, was vertraglich vereinbart wurde. Änderungen zu dieser Vereinbarung führen zu einer Änderung des Anspruches. Dieser Anspruch kann die Vergütung und/oder die Ausführungsfrist betreffen.⁸⁶

Bau-IST

Das Bau-IST entspricht der tatsächlichen Ausführung/Erfüllung. Es entspricht dem Bauverlauf und basiert im Gegensatz zum SOLL und SOLLTE nicht auf Annahmen.

Bau-SOLLTE

Das Bau-SOLLTE entspricht dem geänderten vertraglichen Leistungsumfang aufgrund von Leistungsänderungen. Hierfür wird auf Grundlage des Vertrages die zusätzliche Leistung, bewirkt durch die Leistungsänderung, fortgeschrieben. Die IST-Menge mit dem kalkulierten SOLL-Ansatz ergibt die SOLLTE-Menge

⁸⁶ Kropik, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite 100

4.1 Leistungsabweichung

Eine Leistungsabweichung liegt vor, wenn sich das (vertraglich) vereinbarte Bau-SOLL (entspricht dem Leistungsumfang) ändert.

Die Definition einer Leistungsabweichung ist gemäß ÖNORM B 2110 Abschnitt 3.7 wie folgt:

Veränderung des Leistungsumfanges entweder durch eine Leistungsänderung oder durch eine Störung der Leistungserbringung.

Neben der Leistungsänderung und der Leistungsstörung kann noch eine Mengenänderung zu einer Leistungsabweichung führen. Eine Mengenänderung liegt dann vor, wenn die ausgeschriebene Menge gemäß Leistungsverzeichnis nicht mit der tatsächlichen (ausgeführten) Menge übereinstimmt.

Anschaulich ist die Untergliederung von Leistungsabweichungen in Abbildung 10 dargestellt.

Leistungsabweichung				
Mengenänderung	Leistungsänderung durch den AG		Leistungsstörung	
		geänderte Leistung	zusätzliche Leistung	ungewollte Leistungsänderung aus Sphäre AG

Abbildung 10: Gliederung von Leistungsabweichungen⁸⁷

4.1.1 Leistungsänderung

Eine Leistungsänderung wird in der ÖNORM B 2110 unter Abschnitt 3.7.1 wie folgt definiert:

Leistungsabweichung, die vom Auftraggeber (AG) angeordnet wird

Beispiele sind vom AG angeordnete Qualitätsänderungen.

Die Norm räumt dem AG, unter bestimmten Voraussetzungen, somit ein Recht auf die Änderung der vertraglich vereinbarten Leistung ein.

Diese Leistungsänderung selbst entspricht einer Änderung des Bau-SOLL. Hierbei kann es sich um einen Leistungsentfall, zusätzliche Leistung aber auch um

⁸⁷ In Anlehnung an Oberndorfer, Claim Management und alternative Streitbeilegung im Bau- und Anlagenvertrag, 2. Aufl. (2010), Seite 55

eine Änderung der Umstände der Leistungsausführung handeln. Es betrifft nicht nur technische, sondern auch organisatorische Maßnahmen.⁸⁸

Gemäß *Kropik* liegt eine Leistungsänderung dann vor, wenn das Bau-SOLL durch eine qualitative oder quantitative Anordnung des AG verändert wird.⁸⁹ Weiters führt *Kropik* aus, dass auch terminliche Änderungsanordnungen als Leistungsänderung zu verstehen sind. Hier sei zB ein Verschieben des Baubeginns, eine Unterbrechung des Bauablaufes oder auch eine Anordnung zur Beschleunigung genannt.

Die Voraussetzungen, dass der AG ein einseitiges Änderungsrecht des Leistungsumfanges hat, legt die ÖNORM B 2110 unter Abschnitt 7.1 wie folgt fest:

Der AG ist berechtigt den Leistungsumfang zu ändern, sofern dies zur Erreichung des Leistungsziels notwendig und dem AN zumutbar ist.

Eine genaue Definition von notwendig und zumutbar legt die Norm nicht fest. Nach *Kropik* ist die Notwendigkeit aus sachlicher Sicht des Projektes und die Zumutbarkeit aus Sicht des AN zu bestimmen.⁹⁰

Beispiel: Bei einem Bauvorhaben im technischen Anlagenbau hat der AN wenige aber spezialisierte Mitarbeiter. Ist nun eine Beschleunigung, die durch eine Personalaufstockung möglich wäre, gefordert, wird es für diesen AN schwierig, kurzfristig mehr Personal für eine Aufstockung zu finden. Spezialisierte Mitarbeiter sind auf dem Arbeitsmarkt meist nicht kurzfristig verfügbar.

Im Gegensatz dazu wird ein AN, welcher im einfachen Hochbau tätig ist, leichter eine Personalaufstockung (zB über Leiharbeiter) erbringen können.

Weiters legt die Norm fest, dass mit dem (vertraglich) vereinbarten Entgelt der Leistungsumfang jedoch nicht das Erreichen des Leistungsziels abgegolten sei.⁹¹

Die Norm unterscheidet zwischen dem vereinbarten Entgelt und dem zugehörigen Leistungsumfang sowie dem Erreichen des Leistungsziels.

⁸⁸ *Kropik*, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite 709

⁸⁹ *Kropik*, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite 98f

⁹⁰ *Kropik*, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite 709

⁹¹ *Austrian Standards*, ÖNORM B 2110 Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen (01.03.2011), Abschnitt 7.1 Abs 2

Unter dem Leistungsziel ist der aus dem Vertrag objektiv ableitbare angestrebte Erfolg des AG von der erbrachten Leistung des AN zu verstehen.⁹²

Das Erreichen hingegen ist von der Bauweise abhängig und in der Norm nicht definiert.

4.1.2 Störung der Leistungserbringung

Die ÖNORM B 2110 definiert unter Abschnitt 3.7.2 die Störung der Leistungserbringung wie folgt:

Leistungsabweichung deren Ursache nicht aus der Sphäre des Auftragnehmers (AN) stammt und die keine Leistungsänderung ist

Beispiele sind vom Leistungsumfang abweichende Baugrundverhältnisse sowie Vorleistungen oder Ereignisse, wie Behinderungen, die der Sphäre des Auftraggebers (AG) zugeordnet werden.

Betreffend einer Leistungsstörung führt *Kropik* aus, dass jene Fälle, die nicht auf Anordnung des AG zurückzuführen oder nicht der Sphäre des AN zuordenbar sind, einer Störung der Leistung entsprechen.⁹³ Weiters führt *Kropik* aus, dass diese Störung durch ein Verhalten (zB Planverzug) oder durch sonstige Umstände (zB unerwarteter Wassereinbruch in der Baugrube) hervorgerufen werden kann.

Im Gegensatz zu einer Leistungsänderung geht einer Leistungsstörung keine Anordnung des AG vorher.

⁹² *Austrian Standards*, ÖNORM B 2110 Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen (01.03.2011), Abschnitt 3.9

⁹³ *Kropik*, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite 99 f

4.2 Ursachen für eine Leistungsabweichung

Eine Abweichung vom vertraglich vereinbarten Leistungsumfang kann nach *Müller/Goger* vor allem auf folgenden Hauptursachen gründen:

- die Vereinbarung nicht ausreichender Bauzeiten,
- eine unzureichende zeitliche Abstimmung der Bauabläufe durch AG und/oder AN,
- eine verspätete Auftragserteilung durch den AG,
- die fehlenden Zeiträume für eine geordnete Arbeitsvorbereitung,
- die fehlerhafte Disposition des AN,
- eine unzureichende oder mangelhafte Leistungserbringung durch den AN,
- die fehlerhafte und mangelhafte Ausschreibungs- und Ausführungsplanung,
- Planlieferverzug und oftmalige Planänderung,
- zahlreiche Leistungsänderungen durch den AG,
- mangelhafte Mitwirkung des AG (zB durch fehlende Koordination anderer AN),
- außergewöhnliche Witterungsverhältnisse,
- eine mangelhafte operative Baustellenerfahrung des Baustellenpersonals und
- eine oftmals fehlende baubetriebliche und technische Expertise der Projektbeteiligten.⁹⁴

Im Regelfall bewirken diese Abweichungen eine Bauzeitveränderung (meist eine Bauzeitverlängerung). Der AN hat jedoch ausschließlich Anspruch auf eine Bauzeitverlängerung sowie Vergütung der dadurch entstehenden Kosten, wenn die Ursache der Sphäre des AG zuordenbar ist. Sollte die Ursache in der Sphäre des AN liegen sind die resultierenden Auswirkungen (zB Kosten aufgrund einer Pönale) vom AN zu tragen.

4.3 Sphärenverteilung

Die ÖNORM B 2110 definiert unter Abschnitt 3.13 die Sphäre wie folgt:

Vertraglich oder gesetzlich bestimmter Risikobereich des jeweiligen Vertragspartners.

⁹⁴ Müller/Goger, Der gestörte Bauablauf, 2016, S. 6

Der **Sphäre des Auftragnehmers** (AN) ordnet die ÖNORM B 2110 unter Abschnitt 7.2.2 alle Annahmen zu, welche der AN auf Grundlage der Ausschreibungsunterlagen getroffen hat (Kalkulationsrisiko), alle Dispositionen des AN und von ihm gewählte Lieferanten sowie Subunternehmer.

Zusätzlich werden dem AN alle Ereignisse, die nicht der Sphäre des AG zuordenbar sind sowie Risiken, die sich aus Alternativ- oder Abänderungsangeboten ergeben, zugeordnet.

Ist die Leistungsabweichung der **Sphäre des AN** zuzuordnen, wird der AG die vertragsmäßige Erfüllung vom AN fordern. Der AG muss den AN bei seinem Bemühen, die vertragsmäßige Leistung zu erfüllen, unterstützen, sofern dadurch dem AG kein zusätzlicher Aufwand entsteht.⁹⁵ Diese Unterstützung fußt auf der Schadensminderungsobliegenheit.⁹⁶

Bei Überschreitung von vertraglich festgesetzten Terminen/Fristen kann der AG Anspruch auf Schadenersatz haben.

Der **Sphäre des Auftraggebers** (AG) ordnet die ÖNORM B 2110 unter Abschnitt 7.2.1 die zur Verfügung gestellten Unterlagen, verzögerte Auftragserteilung, Stoffe und Anordnungen zu.

Ebenso werden dem AG Ereignisse zugeordnet, welche die vertragsmäßige Ausführung objektiv unmöglich machen, zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses nicht vorhersehbar waren und vom Auftragnehmer nicht in zumutbarer Weise abgewandt werden können.

Ist die Leistungsabweichung der **Sphäre des AG** zuzurechnen, hat der AN ein Recht auf zeitliche und/oder monetäre Anpassung des Vertrages.⁹⁷

Der AN hat hierbei ebenfalls alles zu unternehmen, um die Auswirkungen gering zu halten, sofern ihm dadurch kein zusätzlicher Aufwand entsteht (Schadensminderungsobliegenheit). Bei Entstehen eines zusätzlichen Aufwandes

⁹⁵ *Austrian Standards*, ÖNORM B 2110 Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen (01.03.2011), Abschnitt 7.1

⁹⁶ Unter Obliegenheit zur Schadensminderung wird verstanden, dass der Geschädigte die Pflicht hat; den Schaden abzuwenden oder zu mindern. Diese Obliegenheit stützt sich auf § 1304 ABGB.

⁹⁷ *Austrian Standards*, ÖNORM B 2110 Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen (01.03.2011), Abschnitt 7.4.1

(zB Mehrkosten durch zusätzliches produktives Personal) hat der AN diese vor Ausführung bekanntzugeben und die Folgen daraus zu vereinbaren.⁹⁸

Allgemein kann festgestellt werden, dass sich für den AG aufgrund der Leistungsabweichung folgende Alternativen betreffend der Bauzeit ergeben:

- Verlängerung der Ausführungsfrist um die Dauer, die durch die Änderung oder Störung entstanden ist.
- Eine Beschleunigung (Forcierung) der Leistungserbringung.⁹⁹
- Eine Kombination aus Verlängerung und Forcierung.

⁹⁸ *Austrian Standards*, ÖNORM B 2110 Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen (01.03.2011), Abschnitt 7.3

⁹⁹ Die Beschleunigung der Leistungserbringung ist von der Beschleunigung der Ausführung abzugrenzen. Zweitere entspricht einer Minderung oder Entfall von Leistung.

4.4 EXKURS: OGH Urteil zur Verlängerung der Ausführungsfrist

Wie oben ausgeführt, setzt eine Beschleunigung immer eine Anordnung des AG voraus.

Wenn der AN ohne Anordnung des AG die Leistungserbringung beschleunigt, stellt dies eine eigenmächtig ergriffene Zusatzleistung dar.¹⁰⁰ Es liegt folgerichtig eine Leistung vor, die außerhalb des Leistungsumfanges erbracht wurde, was Abschnitt 7.5 der ÖNORM B 2110 entsprechen sollte. Nach *Kropik* regelt der Abschnitt 7.5 jedoch ausschließlich materielle Leistungen und nicht immaterielle Leistungen (zB die Beschleunigung), weshalb diese Anspruchsgrundlage ausscheidet.¹⁰¹

Für den AN spricht das Urteil des Obersten Gerichtshofes (OGH), welches dem AN bei eigenmächtiger Beschleunigung (ohne Anordnung) die Vergütung jener Kosten zugesteht, welche auch bei einer Verlängerung der Leistungsfrist aufgetreten wären.

OGH 21.10.2008; 1 Ob 200/08f:

*Nach Punkt 5.34.2. der genannten Ö-Norm B 2110¹⁰² hat der Auftragnehmer dann einen **Anspruch auf Verlängerung der Leistungsfrist**, wenn die Behinderungen im Bereich des Auftraggebers liegen. Es steht ihm nicht frei, anstelle der Inanspruchnahme einer verlängerten Leistungsfrist ohne entsprechende Vereinbarung mit dem Auftraggeber höhere Eigenkosten aufzuwenden, um den ursprünglichen Fertigstellungstermin trotz der Behinderungen einzuhalten, und diese Mehrkosten dem Auftraggeber zu verrechnen. **Ihm steht lediglich die Vergütung jener „Mehrkosten“ zu, die auch bei Inanspruchnahme der verlängerten Leistungsfrist unvermeidlich waren¹⁰³.***

Aus diesem Urteil leitet sich indirekt ab, dass der OGH offenbar davon ausgeht, dass eine Verlängerung der Bauzeit günstiger als eine Beschleunigung der Leistungserbringung ist, er will sie ja damit deckeln.

¹⁰⁰ *Kropik*, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite 789

¹⁰¹ *Kropik*, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite 789

¹⁰² Die Rechtsprechung beruht auf der Ausgabe des Jahres 2002.

¹⁰³ Der Fett markierte Abschnitt ist im Original nicht markiert.

5 Kostenverlauf bei einer Verzögerung

Ändert sich der ursprünglich geplante Bauablauf aufgrund einer Leistungsabweichung, kann das unter anderem zu einer Verlangsamung oder Unterbrechung der geplanten Leistungserstellung führen, was einer Verzögerung entspricht. Die vertraglich vereinbarte Leistungserbringung ist dadurch nicht möglich und Ressourcen nicht im kalkulierten Ausmaß einsetzbar.

5.1 Analyse der Personalkosten bei einer Verzögerung

Kommt es aufgrund der Verzögerung zu einer Verringerung der SOLL-Leistung resultiert das meist in Unterauslastung des Personals. Der Unternehmer muss nun, aufgrund der Schadensminderungsobliegenheit, versuchen das Personal anderweitig zu disponieren.

Kurzfristig abbaubares Personal (zB Leiharbeiter) wird als erstes abgebaut, dies sind variable Kosten. Eigenpersonal hingegen ist zum Großteil Fixkosten (vgl Kapitel 3.1.1).

Für Eigenpersonal kann eine:

- intensitätsmäßige Anpassung,
- zeitliche Anpassung und
- quantitative Anpassung

erfolgen, wobei zu unterscheiden ist, ob das Personal auf der Baustelle verbleibt oder abgezogen wird.

Diese Anpassungen wird der Unternehmer auch aus Eigeninteresse vornehmen. Ein im Unternehmen beschäftigtes Personal sind Fixkosten erzeugende Ressourcen (monatlicher Lohn, monatliches Gehalt). Der Unternehmer versucht diese Ressourcen durch Beschäftigung auszulasten, um durch den erzeugten Output die anfallenden Kosten zu decken.

5.1.1 Auf der Baustelle verbleibendes produktives Personal

Verbleibt Personal auf der Baustelle, verändern sich die Personalkosten zunächst nicht. Die Fixkosten und die variablen Personalkosten fallen weiterhin an. Eine Änderung der Personalkosten entsteht erst durch eine intensitätsmäßige oder zeitliche Anpassung.

5.1.1.1 Auswirkungen zufolge intensitätsmäßiger Anpassung

Allgemein bleiben bei einer intensitätsmäßigen Anpassung die Kapazitäten (Personalstärke) und die Nutzungszeit (tägliche Arbeitszeit) unverändert. Diese Anpassung folgt aufgrund eines verminderten Auslastungsgrads (Beschäftigungsrückgang). Für produktives Personal bedeutet das, dass es:

- die vorgesehene Leistung langsamer erbringen kann,
- andere als die vorgesehene Leistung erbringen kann oder
- gar nicht arbeiten kann.

Erbringt das Personal die vorhergesehene Leistung langsamer, verändern sich die Mittellohnkosten nicht.

Aufgrund der langsameren Leistungserbringung sinkt jedoch die Produktivität, was einem Produktivitätsverlust entspricht (vgl Kapitel 2.10.1). Aufgrund des Produktivitätsverlustes wird mehr Zeit je Leistungseinheit benötigt, wodurch die Kosten je Leistungseinheit steigen. Bei Steigerung der Kosten und Rückgang des Beschäftigungsgrades (infolge der Produktivitätsverluste) erhöht sich der Reagibilitätsgrad.

Erbringt das Personal eine andere (Ersatzleistung) als die vorgesehene Leistung, können sich die Mittellohnkosten aufgrund von Wegfall oder Hinzukommen von variablen Kostenteilen (Erschwerniszuschlägen) verändern.

Die Produktivität ist hierbei von der Art und den Umständen der Ersatzleistung abhängig. Sind neben dem Personal die notwendigen Ressourcen (ua Gerät und Material) auf der Baustelle vorhanden, um die Ersatzleistung zu erbringen, wird sich die Produktivität geringer verändern. Im Gegensatz dazu wird es zu höheren Produktivitätsverlusten kommen, wenn zu wenige Ressourcen vorhanden sind, oder die Ersatzleistung nur langsamer als angenommen erbracht werden kann. Weiters ist die Produktivität von den vorliegenden Unterlagen (Pläne udgl) sowie der Organisation und Anweisungen des dispositiven Personals abhängig.

Aufgrund dieser Vielzahl an produktivitätsbeeinflussenden Faktoren, wird es in der Regel bei der Ausführung von Ersatzleistung zu Produktivitätsverlusten und somit zu einer Erhöhung der Kosten je Leistungseinheit kommen. Der Reagibilitätsgrad steigt.

Verbleiben Arbeiter auf der Baustelle können aber keine Leistung erbringen, entstehen Wartezeiten. Das kann zB durch fehlende Vorleistung von anderen Gewerken entstehen.

Es kommt zu einem kompletten Produktivitätsausfall. Im Regelfall wird der Unternehmer versuchen diese Umstände zu vermeiden, da es nur zu Kosten aber zu keiner verkaufbaren Leistung kommt. Daher treten Wartezeiten allgemein nur bei kurzfristigen Verzögerungen auf. Bei längerem Produktivitätsausfall wird der Unternehmer das Personal abziehen (siehe Kapitel 5.1.2).

Da ein Stillstand in der Regel nur kurzfristig auftritt, ändern sich die Mittellohnenkosten allgemein nicht. Liegt eine verlängerte tägliche Arbeitszeit (Überstunden) vor, wird es zu einer Reduzierung dieser kommen, das entspricht der zeitlichen Anpassung (vgl Kapitel 5.1.1.2).

5.1.1.2 Auswirkungen infolge zeitlicher Anpassung

Reicht eine intensitätsmäßige Anpassung nicht aus, zB aufgrund von zu wenigen Beschäftigungsmöglichkeiten pro Arbeitstag, kann vor dem Abzug des Personals noch eine zeitliche Anpassung erfolgen.

Diese kann vorgenommen werden, wenn eine verlängerte tägliche Arbeitszeit vorliegt (zB aufgrund von Überstunden). Bei nicht ausreichender Arbeit auf der Baustelle, verbleibt das Personal nicht auch noch täglich länger auf der Baustelle.

Dadurch reduzieren sich die von der verlängerten täglichen Arbeitszeit abhängigen Kosten (zusätzliche Lohnstunden, Überstundenzuschläge udgl) und infolgedessen die Mittellohnenkosten (vgl Kapitel 3.1.1).

Die einmaligen Personalkosten pro Arbeitstag (Reisekosten, Taggelder udgl) legen sich jedoch aufgrund der verkürzten Arbeitszeit schlechter um, was wieder zu einer Erhöhung der Mittellohnenkosten führt.

Neben der schlechteren Umlage von einmaligen täglichen Personalkosten legen sich auch die Reisezeiten und Verteilzeiten aufgrund der verkürzten täglichen Arbeitszeit schlechter um. Die tägliche Produktivitätsleistung sinkt dadurch. Die Kosten verringern sich jedoch nicht im gleichen Verhältnis, weshalb es zu einer Erhöhung der Kosten je Leistungseinheit kommt. Dadurch steigt der Reagibilitätsgrad.

Eine weitere zeitliche Anpassung kann durch Abbau von Überstunden und Anordnung von Urlauben erfolgen.

Nachteile aus dem Abbau von Überstunden und Anordnung von Urlauben

Werden Überstunden aufgrund von Ursachen, die in der Sphäre des AG liegen, abgebaut, verliert der Unternehmer dadurch die Möglichkeit eventuell angesparte Überstunden für seine Zwecke (zB bei Minderauslastung oder in Einarbeitung mit Feiertagen) zu nutzen. Weiters ist ein Abbau von Überstunden nur möglich, wenn die Möglichkeit eines Abbaus in der Arbeitsvereinbarung gegeben ist.

Auch eine einseitige Anordnung von Urlaub ist aus arbeitsrechtlicher Sicht nicht möglich. Es wird kein Mitarbeiter zustimmen, seinen Urlaub für Zeiten mit fehlender Beschäftigung – eventuell nur tageweise – aufzubrauchen.

5.1.2 Von der Baustelle abgezogenes produktives Personal

Wird Personal von der Baustelle abgezogen entspricht das einer quantitativen Anpassung. Um die Kosten des abgezogenen (frei gewordenen) Personals zu minimieren, kann der Unternehmer:

- das Personal auf Ersatzbaustellen einsetzen,
- das Personal ins Unternehmen zurückbeordern und in Bereitschaft halten und
- in Ausnahmefällen die Kündigung des Personals.

Für das frei gewordene Personal hat der Unternehmer ein Dispositionsdilemma. Ist die Dauer der Verzögerung nicht bekannt, weiß der Unternehmer nicht wie lange die freigewordenen Ressourcen anderweitig eingesetzt werden können. Der Unternehmer muss diese für die Weiterführung der Arbeit bereit haben.

5.1.2.1 Auswirkungen bei Einsatz auf Ersatzbaustellen

Hat der Unternehmer Ersatzbaustellen auf welchen er Personal einsetzen kann, können dadurch die Personalkosten teilweise oder vollständig gedeckt werden. Das ist abhängig von den Beschäftigungsmöglichkeiten auf der Ersatzbaustelle. So könnte der Unternehmer durchaus froh sein, dass er zusätzliches Personal für die Ersatzbaustelle zur Verfügung hat, um die dort anfallende (erhöhte) Beschäftigung zu erbringen.

Ein Abzug von Personal kann einen Einfluss auf die Mittellohnkosten der Stammbaustelle haben. Der kollektivvertragliche Mittellohn im K3-Blatt ist abhängig

von der Anzahl der eingesetzten Arbeiter und deren KV-Lohn. Es wird ein Beschäftigungsgruppenabhängiger kollektivvertraglicher Mittelohn angesetzt.

Ändert sich die Zusammensetzung der Arbeiter durch Abzug von Arbeiter mit einem niedrigerem KV-Lohn, wird der Wert des kollektivvertraglichen Mittellohns im K3-Blatt erhöht und infolge dessen auch die Mittelohnkosten.

Abhängig von den geänderten Mittelohnkosten verändern sich die Kosten je Leistungseinheit.

Werden bei Abzug von Personal Arbeitspartien auseinandergerissen, kann das zu Produktivitätsverlusten führen. Das gründet beispielsweise darauf, dass eingespielte Arbeitsabläufe unterbrochen werden. Infolge der zusätzlichen Zeiteinheiten je Leistungseinheit erhöhen sich die Kosten je Leistungseinheit. Der Reagibilitätsgrad steigt.

Auswirkungen auf die Produktivität bei Einsatz auf Ersatzbaustellen

Hat der Unternehmer Ersatzbaustelle auf welchen er Personal einzusetzen kann, erfolgt hierdurch zwar eine Vergütung von Personalkosten, jedoch können bei einem Einsatz auf Ersatzbaustellen Produktivitätsverluste entstehen. Diese entstehen vor allem infolge von:

- nicht optimaler Partiestärke und
- dem Einarbeitungseffekt.

Folgen einer nicht optimalen Partiestärke

Durch zusätzliches Personal auf der Ersatzbaustelle kommt es zu einer Aufstockung des Stammpersonals der Ersatzbaustelle, die Partiestärke erhöht sich.

Diese Erhöhung der Partiestärke kann nach *Lang* unter anderem zu folgende leistungsmindernde Auswirkungen (Produktivitätsverlusten) führen:

- eine Erhöhung der ablaufbedingten Wartezeiten und persönlichen Verteilzeiten,
- gegenseitige Behinderung, wenn zu viele Arbeitskräfte an derselben Stelle arbeiten,
- geringe Auslastung der Arbeitskräfte, wenn momentan zu wenig Arbeit vorhanden ist,
- Unter- oder Überforderung bei falscher Zusammensetzung der Arbeitsgruppe und
- eine schlechte Zusammenarbeit, wenn ein eingespieltes Team auseinandergerissen oder unzweckmäßig erweitert wird.¹⁰⁴

Ebenfalls liefert *Lang* einen abstrakten Ansatz, mit welchem die Leistungsminderung bei einer Partieverstärkung ermittelt werden kann. Beispielsweise kann bei einer Verdopplung der Partiestärke eine Leistungsminderung zwischen 25% und 50% entstehen.¹⁰⁵

Bei Anwendung des Ansatzes nach *Lang* ist zu berücksichtigen, dass keine Randparameter beachtet werden. So wird bei ausreichender Arbeits- oder Montagefläche wenig bis kein Leistungsverlust durch zusätzliches Personal auftreten. Im Gegensatz können bei begrenzten Platzverhältnissen höhere Leistungsverluste auftreten. Der Ansatz nach *Lang* kann deshalb nur als grober Richtwert verstanden werden.¹⁰⁶

Weiter ist zu berücksichtigen, dass es für das Stammpersonal der Ersatzbaustelle, nach Abzug des zusätzlichen Personals, ebenfalls zu Produktivitätsverlusten kommen kann. Es werden eingespielte Partien (Stammpersonal der Ersatzbaustelle plus freigewordenes Personal) wieder auseinandergerissen. Dadurch kommt es wieder zu anderen Partiezusammensetzungen und es kann für das Stammpersonal der Ersatzbaustelle ebenso zu Produktivitätsverlusten kommen.

¹⁰⁴ *Vygen/Joussen/Lang u. a.*, Bauverzögerung und Leistungsänderung, 7. Aufl. (2015), Seite 873

¹⁰⁵ Vgl. *Vygen/Joussen/Lang u. a.*, Bauverzögerung und Leistungsänderung, 7. Aufl. (2015), Seite 874ff

¹⁰⁶ *Kropik*, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite 852

Folgen des Einarbeitungseffektes

Neben der gegenseitigen Behinderung kann es auf der Ersatzbaustelle für das zusätzlich eingesetzte produktive Personal zu Produktivitätsverlusten aufgrund des Einarbeitungseffektes kommen.

Der Einarbeitungseffekt lässt sich dadurch erklären, dass bei mehrmaliger Wiederholung einer Tätigkeit diese Tätigkeit routinierter durchgeführt wird, weshalb sie schneller von der Hand geht. *Kropik* vermeint, dass diese Routine in der Regel nach fünf- bis zehnmaligen Wiederholen vollständig ist und die erste Ausführung bis zu 50% mehr Arbeitszeit in Anspruch nehmen kann.¹⁰⁷

Dieser Effekt tritt jedoch erst bei komplexeren Arbeiten auf.

Ein Maler welcher von einer Baustelle abgezogen wird und auf einer anderen Baustelle gleichwertige Arbeit verrichtet (zB streichen mit weißer Dispersionsfarbe) wird keine Produktivitätsverluste aufgrund einer Einarbeitung haben.

Zufolge des Produktivitätsverlustes werden mehr Zeiteinheiten je Leistungseinheit benötigt. Die Kosten je Leistungseinheit steigen dadurch.

5.1.2.2 Auswirkungen bei Rückbeordern zum Unternehmenssitz

Hat der Unternehmer keine Ersatzbaustelle oder sind diese bereits so ausgelastet, dass kein zusätzliches Personal mehr eingesetzt werden kann, wird das Personal zum Unternehmenssitz zurückbeordert. Dadurch fallen keine variablen Personalkosten an (Taggelder, Überstundenzuschläge udgl), weshalb sich die Mittellohnenkosten verringern.

Die beschäftigungsunabhängigen Personalkosten (Fixkosten) hingegen fallen weiterhin an (vgl Kapitel 3.1.1.1). Um diese zu reduzieren, bleibt dem Unternehmer nur die Kündigung des Personals.

5.1.2.3 Kündigung des Personals

Eine Kündigung des Personals muss der AN aufgrund der Schadenminderungsobliegenheit nicht vornehmen.¹⁰⁸ Der AN wird auch keine Arbeiter kündigen, wenn diese nach der Verzögerung wieder benötigt werden.

¹⁰⁷ *Kropik*, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite 853.

¹⁰⁸ *Kropik*, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite 607

5.1.3 Auswirkungen auf das dispositive Personal

Die Kosten des dispositiven Personals bestehen aus Fixkosten und variablen Kosten (vgl Kapitel 3.1.2.1). Bei einer Verzögerung ergeben sich für dispositives Personal in der Regel weniger Anpassungsmöglichkeiten als für produktives Personal.

So verbleibt das Personal auch bei Verzögerung auf der Baustelle, erst längerfristige Unterbrechungen können zu einem Abzug führen.

5.1.3.1 Auf der Baustelle verbleibendes dispositives Personal

Eine intensitätsmäßige Anpassung kommt beim dispositiven Personal allgemein nicht vor. Auch wenn vom produktiven Personal und/oder den Geräten die Leistung verzögert oder andere Leistung erbracht wird, gehört diese ua vorbereitet, überwacht und abgerechnet. Ebenso sind regelmäßig anfallende Besprechungen abzuhalten. Die Kosten des dispositiven Personals verändern sich daher allgemein nicht.

Kommt es zu einer zeitlichen Anpassung (zB Reduzierung von Überstunden) beim dispositiven Personal können sich die variablen Personalkosten verringern (vgl Kapitel 3.1.2.1).

5.1.3.2 Von der Baustelle abgezogenes dispositives Personal

Wird dispositives Personal von der Baustelle abgezogen und ins Unternehmen rückbeordert, entfallen die variablen Personalkosten (zB Taggelder). Die fixen Personalkosten pro Zeitperiode fallen weiterhin an (vgl Kapitel 3.1.2.1).

Eine Ersatzbeschäftigung ist für dispositives Personal, im Gegensatz zum produktiven Personal, meist nicht (kurzfristig) zu finden, weil ein Einsatz auf anderen Baustellen im Regelfall nicht vorgenommen werden kann. Ebenso können keine neuen Bauvorhaben begonnen werden, da der Unternehmer das Personal bei Weiterführung bereit haben muss (Dispositionsdilemma).

5.2 Analyse der Materialkosten während einer Verzögerung

Materialkosten sind variable Kosten. Kommt es aufgrund der Verzögerung zu keinem Materialeinsatz, verändern sich die Kosten je Materialeinheit zuerst nicht. Allerdings ist zu beachten, dass sich die Beschaffungskosten verändern können.

Ein Teil der Beschaffung ist die Bestellung und Lieferung von Material. Diese ist mit Fristen verbunden, welche wiederum vom Material abhängig sind. Beispielsweise benötigt die Bestellung und Lieferung von Fertigteilelementen in der Regel eine längere Zeitspanne wie von Bewehrung. Der Unternehmer muss den Materialeinsatz dementsprechend disponieren.

5.2.1 Auswirkungen auf Baumaterial

Der Verbrauch von Baumaterial ist direkt von der Produktivität von Personal und Gerät abhängig. Kommt es bei diesen Ressourcen aufgrund der Verzögerung zu Produktivitätsverlusten, sinkt der Verbrauch von Baumaterial pro Zeiteinheit.

Dadurch können für Baumaterial zusätzliche Transport- und Lagerkosten anfallen.

Im Regelfall wird für übliches Baumaterial keine zusätzliche Lagerfläche außer der vereinbarten (zB auf der Baustelle oder im Unternehmen) benötigt. Es wird auf die Baustelle geliefert und verbraucht oder auf der Baustelle oder am Lagerplatz zwischengelagert. Bei Material mit hohen Vorlaufzeiten (zB im Anlagenbau) hingegen ist eine Vorfertigung üblich.

Aufgrund der Verzögerung kann es nötig sein vorgefertigtes sowie bereits bestelltes Material bis zur Verwendung zwischenzulagern oder länger auf Lager zu halten. Kann diese Lagerung nicht auf der Baustelle oder anderweitig kostenneutral erfolgen, fallen zusätzliche Lagerungs- und Manipulationskosten an. Dadurch ändern sich die Beschaffungskosten, was zu höheren Kosten je Materialeinheit führt. Der Reagibilitätsgrad steigt.

Beispielsweise wäre bei unbehindertem Bauablauf das Material von der Produktion (oder Werk, etc) direkt zur Baustelle geliefert worden. Bei behindertem Bauablauf muss das Material zwischengelagert werden (vgl. Abbildung 11). Hierfür wird das Material vom LKW auf den Zwischenlagerplatz abgeladen und nach Lagerung wieder auf den LKW verladen. Diese zusätzliche Manipulation ist direkt von der Zwischenlagerung abhängig.

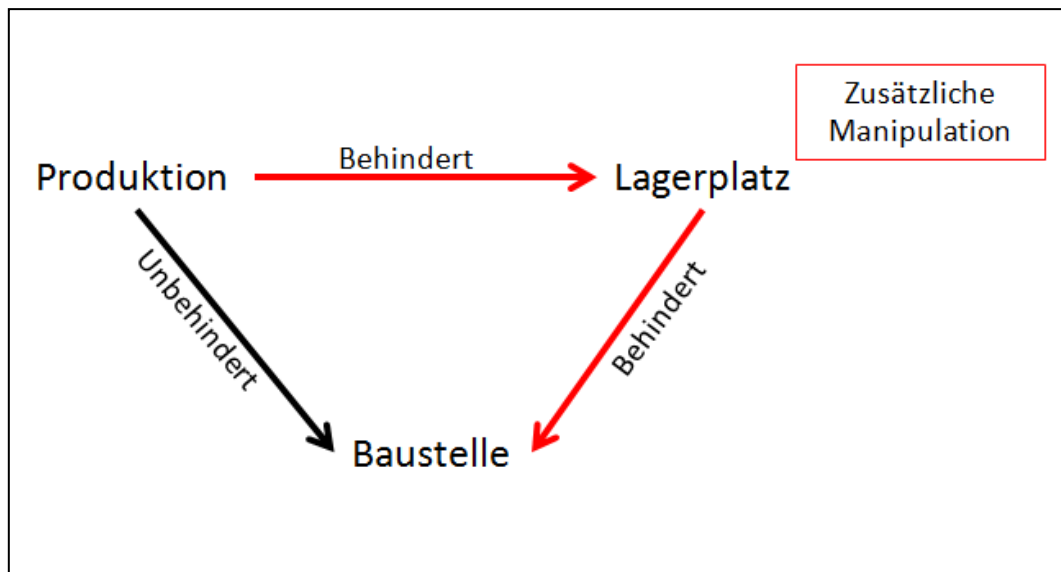


Abbildung 11: Transport des Materials

Neben den zusätzlichen Transport- und Lagerungskosten können noch Kosten aufgrund von geänderten Bestellmengen entstehen. Kommt es aufgrund der Verzögerung dazu, dass Material in geringen Mengen je Zeiteinheit eingesetzt wird, kann das dazu führen, dass sich die Bestellmengen reduzieren, weil keine Lagermöglichkeit besteht. Dadurch erhöhen sich die Beschaffungskosten (Wegfall von Mengenrabatt, erhöhte Transportkosten udgl), was wieder in erhöhte Kosten je Materialeinheit resultiert.

Zufolge der erhöhten Kosten je Materialeinheit, erhöhen sich die Kosten je Leistungseinheit.

5.2.2 Auswirkung auf Hilfsmaterial

Für Hilfsmittel gilt sinngemäß das gleiche wie für Baumaterial. Es kann zu veränderten Beschaffungskosten aufgrund von Lagerhaltung, Bezugsmengen und Transportkosten kommen. Der Verbrauch ist ebenso abhängig vom Personal und Gerät.

Durch die erhöhten Kosten je Hilfsmaterialeinheit, erhöhen sich die Kosten je Leistungseinheit.

5.2.3 Auswirkungen auf Betriebsstoffe

Die Kosten je Betriebsstoffeinheit ändern sich bei einer Verzögerung nicht. Die Beschaffungspreise von Betriebsstoffen unterliegen allgemein einer gewissen Schwankungsbreite (zB Treibstoff).

Hingegen kann der Verbrauch je Leistungseinheit steigen. Kommt es bei Personal und/oder Gerät zu Produktivitätsverlusten führt das zu einem erhöhten Zeitaufwand je geleisteter Leistungseinheit. Dadurch werden mehr Betriebsstoffe je geleisteter Leistungseinheit verbraucht als kalkuliert (zB hat ein Bagger laufend kurze Wartezeiten bei der Leistungserbringung). Der Verbrauch je Leistungseinheit steigt, wodurch sich die Kosten je Leistungseinheit erhöhen.

5.3 Analyse der Gerätekosten während einer Verzögerung

Für Geräte kann es ähnlich dem Personal zu einer:

- intensitätsmäßigen Anpassung,
- zeitlichen Anpassung und
- quantitativen Anpassungen kommen.

Es ist zu unterscheiden, ob das Gerät auf der Baustelle verbleibt oder frei wird.

5.3.1 Auf der Baustelle verbleibendes Leistungsgerät

Für Leistungsgerät kann es aufgrund der Verzögerung zu einer intensitätsmäßigen oder zeitlichen Anpassung kommen.

5.3.1.1 Auswirkungen zufolge intensitätsmäßiger Anpassung

Bei einer intensitätsmäßigen Anpassung bleiben die Gerätekapazitäten und die Nutzungszeit (tägliche Einsatzzeit) unverändert. Diese Anpassung folgt aufgrund eines verminderten Auslastungsgrad (Beschäftigungsrückgang). Für ein Gerät bedeutet das, dass es:

- die vorgesehene Leistung langsamer erbringen kann,
- andere als die vorgesehene Leistung erbringen kann oder
- gar nicht eingesetzt werden kann.

Erbringt das Leistungsgerät die vorgesehene Leistung langsamer, ändert sich die (täglich) kalkulierte Einsatzzeit nicht, die besitzbedingten Gerätekosten je Zeiteinheit bleiben gleich (vgl Kapitel 3.3.3). Aufgrund des verminderten Einsatzes können sich jedoch die betriebsbedingten Gerätekosten reduzieren.

Allgemein verringern sich die Gerätekosten je Zeiteinheit bei langsamerer Leistungserbringung jedoch nur wenig.

Wird andere als die vorgesehene Leistung erbracht, kann das zu einer verminderten Produktivität (Produktivitätsverlust) führen. Das gründet ähnlich dem Personal auf fehlender Vorbereitung, fehlenden Ressourcen udgl. Daher werden mehr Zeiteinheiten je Leistungseinheit verbraucht, was zu erhöhten Kosten je Leistungseinheit führt.

Ob das Gerät überhaupt andere als die vorgesehene Leistung erbringen kann, ist von der Geräteart und von den Einsatzmöglichkeiten auf der Baustelle abhängig. Im Gegensatz zum Personal ist das Gerät nicht so flexibel einsetzbar.

Wird auf der Baustelle verbleibendes Gerät gar nicht eingesetzt, führt das zu einem totalen Produktivitätsausfall. Es entstehen nur Kosten denen keine Vergütung gegenüber steht. Bei kurzfristigem Produktivitätsausfall verbleibt das Leistungsgerät auf der Baustelle. Kommt es zu einer längeren Unterbrechung und hat der Unternehmer eine Ersatzbeschäftigung für das Leistungsgerät, kann es von der Baustelle abgezogen werden (vgl Kapitel 5.3.2). Ist ein Abzug nicht möglich, wird das Gerät stillgelegt. Hierbei fallen nur die besitzbedingten Kosten an (vgl Kapitel 3.3.4).

5.3.1.2 Auswirkungen zufolge zeitlicher Anpassung

Bei der zeitlichen Anpassung wird die tägliche Einsatzzeit des Gerätes reduziert. Hierdurch legen sich die Gerätekosten je Vorhaltemonat auf weniger Einsatzzeit (Einsatzstunden je Vorhaltemonat) um. Die Kosten je Zeiteinheit erhöhen sich dadurch.

Die verringerte tägliche Einsatzzeit führt zu einer geminderten täglichen Produktivität. Weiters legen sich Verteilzeiten und ablaufbedingte Wartezeiten schlechter um, wodurch weniger Leistungseinheiten pro Zeiteinheit erzeugt werden.

Durch die erhöhten Kosten je Zeiteinheit und die verminderte Produktivität je Zeiteinheit erhöhen sich die Kosten je Leistungseinheit. Der Reagibilitätsgrad steigt.

5.3.2 Von der Baustelle abgezogenes Leistungsgerät

Bei längerer Unterbrechung wird der Unternehmer versuchen für die Leistungsgeräte eine Ersatzbeschäftigung zu finden. Wie schnell eine Ersatzbeschäftigung gefunden wird, ist von der Geräteart abhängig. Für Spezialgeräte (zB eine Schlitzwandfräse) ist die Chance auf kurzfristig gefundene Ersatzbeschäftigung geringer als für Standardgeräte (zB einen Hydraulikbagger).

Hat der Unternehmer Ersatzbaustellen auf welchen er Geräte einsetzen kann, fallen auf der Stammbaustelle keine Kosten für das Gerät an, jedoch kann ein Einsatz auf anderen Baustellen (Ersatzbaustellen) zu Produktivitätsverlusten führen. Diese entstehen ua aufgrund gegenseitiger Behinderung, dem Einarbeitungseffekt oder einer Unterauslastung des Gerätes. Die Kosten je Leistungseinheit erhöhen sich dadurch.

5.3.3 Auswirkungen auf Vorhaltegeräte

Die Produktivität von Vorhaltegeräten ist in der Regel vom Personal abhängig. Kommt es beim Personal zu Produktivitätsverlusten, übertragen sich diese auf die Vorhaltegeräte. Eine Auswirkung auf die Kosten haben diese Verluste allgemein nicht, da Vorhaltegeräte in der Regel mit den Baustellengemeinkosten zeitgebunden vergütet werden (vgl Kapitel 5.5.2).

Die Gerätekosten für die Vorhaltegeräte laufen auch bei einer Verzögerung weiter.

Im Gegensatz zu Leistungsgeräten wird eine Stilllegung (zeitliche Anpassung) bei Vorhaltegeräten allgemein nicht vorgenommen. Sie dienen dem allgemeinen Betrieb der Baustelle und werden auch wenn eine Leistung verzögert ist oder nicht erbracht werden kann, weiterhin für andere Leistungen, wenn auch vermindert, eingesetzt.

5.3.4 Mietkosten von Geräten

Mietkosten fallen in der Regel pro Zeiteinheit an und sind unabhängig davon, ob mit der angemieteten Ressource eine Leistung erbracht wird.

Sind Mietkosten kurzfristig (täglich) kündbar, fallen mit Ausnahme von zusätzlichen Transportkosten keine Kosten an (zB ein tageweiser angemieteter Bagger).

Längerfristig angemietete Ressourcen hingegen sind Fixkosten (vgl Kapitel 3.3.6). Sie sind nicht kurzfristig auflösbar und deren Anmietung ist mit längerer Ressourcenplanung (Vorlaufzeiten) verbunden.

Sind die Mietgeräte als Leistungsgeräte kalkuliert, stehen den Fixkosten je Zeiteinheit die geringer erzeugten Leistungseinheiten je Zeiteinheit gegenüber. Die Kosten je Leistungseinheit erhöhen sich dadurch.

Sind die Mietgeräte unter den zBGK kalkuliert, sind sie unabhängig von der erbrachten Leistungsmenge. Die Vergütung erfolgt zeitgebunden, wodurch es zu keiner Unterdeckung kommt (vgl Kapitel 5.5.2).

5.4 Analyse der Fremdleistungen bei einer Verzögerung

Hat der AN bereits den Vertrag mit dem Fremdleister abgeschlossen und ist keine Regelung bezüglich einer verzögerten Ausführung vereinbart, gilt das Gleiche wie bei den zuvor erläuterten Kostenarten, weil die Fremdleistungen auf den gleichen Kostenstrukturen bestehen. Es kann zu veränderten Einheitspreisen und Produktivitätsverlusten kommen.

Für noch nicht abgeschlossene Verträge fallen während der Verzögerung keine Kosten an, jedoch muss der Unternehmer diese zu einem späteren Zeitpunkt eventuell erhöht zukaufen, weil der Fremdleister nicht mehr an seine Angebotsbindung gebunden ist.

5.5 Analyse der Baustellengemeinkosten bei einer Verzögerung

5.5.1 Auswirkungen auf die einmaligen Kosten der Baustelle

Kommt es zu einer kurzfristigen Verzögerung wird im Regelfall keine Einrichtung von der Baustelle abgezogen. Diese wird während der verzögerten Bauausführung

weiterhin benötigt bzw ab Ende der Verzögerung wieder benötigt. Die einmaligen Kosten der Baustelle verändern sich nicht.

Bei einer längeren Unterbrechung des Bauvorhabens kann es aus Kostensicht günstiger sein, Baustelleneinrichtung (zB Mietcontainer) abzubauen und bei Weiterführung des Bauvorhabens wiederaufzubauen. Damit verbunden sind zusätzlich Transport sowie Ab- und Aufbaukosten.

5.5.2 Auswirkungen auf die zeitgebundenen Kosten der Baustelle

Zeitgebundene Kosten der Baustelle sind im Regelfall unabhängig davon, ob es zu einer Verzögerung kommt, sie fallen auch bei einer Verzögerung in annähernd gleicher Höhe an, sie sind Fixkosten.

Einen Teil der zeitgebundenen Kosten stellt das dispositive Personal dar, hierbei kommt es in der Regel zu keiner Kostenveränderung (vgl Kapitel 5.1.3).

Die Gerätekosten für die Vorhaltegeräte laufen bei einer Verzögerung ebenfalls weiter (vgl Kapitel 5.3.3).

Ebenso fallen die anderen zeitgebundenen Kosten der Baustelle (Beheizung udgl) während der Verzögerung, unabhängig von der Beschäftigung, in einer fixen Höhe je Zeiteinheit an.

Beispielsweise muss eine Unterkunft beheizt werden, unabhängig davon ob 5 Arbeiter oder 10 Arbeiter untergebracht sind.

Bei den Betriebsstoffen der Vorhaltegeräte hingegen kann es zu einer Reduzierung kommen. Werden Baustellenfahrzeuge oder Vorhaltegeräte weniger oder nicht benützt, reduzieren sich die Betriebsstoffe.

5.6 Auswirkung auf die Bauzinsen

Bei den Bauzinsen kann es aufgrund der Verzögerung zu einer Reduzierung der Kosten kommen. Fallen die Materialkosten weg, sind die hierfür kalkulierten Bauzinsen ebenfalls entfallene Kosten.

Hingegen kann es bei Material, welches nun länger auf Lager liegt, zu zusätzlichen Kosten aufgrund der längeren Vorfinanzierung kommen. Dadurch ändert sich die Höhe der kalkulierten Bauzinsen.

Beispiel: Der AN bestellt technische Anlagenteile, welche mit einer langen Lieferzeit verbunden sind. Die Teile werden termingerecht geliefert, können jedoch aufgrund der Verzögerung nicht eingebaut werden. Der Lieferant bekommt aufgrund seines Vertrages die Teile in voller Höhe vom AN vergütet. Dem AN entstehen dadurch, neben den zusätzlichen Kosten für das Material (zB Lagerungskosten, vgl Kapitel 5.2), auch außerplanmäßige Kosten für die längere Vorfinanzierung.

5.7 Zusammenfassung der Kostenveränderung bei einer Verzögerung

Die oben erläuterten Veränderungen der Kosten je Einheit und die veränderte Produktivität sind in Tabelle 2 dargestellt. Es ist unterschieden, ob die Kosten gleichbleibend (=), steigend (↑) oder fallend (↓) sind.

Anhand der Tabelle 2 ist ersichtlich, dass bei einer Verzögerung die Kosten je Einheit zum Großteil gleich bleiben jedoch die Produktivität sinkt.

Verzögerung	Kosten je Einheit	Produktivität / Verbrauch
Auf der Baustelle verbleibendes produktives Personal	=	↓
Von der Baustelle abgezogenes produktives Personal	↑ = ↓	↓
Dispositives Personal	=	= ↓
Baumaterial	↑	↓
Hilfsmaterial	↑	↓
Betriebsstoffe	=	↓
Auf der Baustelle verbleibendes Leistungsgerät	↑ = ↓	↓
Von der Baustelle abgezogenes Leistungsgerät	= ↓	↓
Vorhaltegerät	=	= ↓
Mietkosten	= ↓	= ↓
Einmalige Baustellengemeinkosten	=	=
Zeitgebundene Baustellengemeinkosten	=	= ↓
Bauzinsen	↑ = ↓	-

Tabelle 2: Veränderung der Kosten bei einer Verzögerung

6 Kostenverlauf bei einer Verlängerung

Die ÖNORM B 2110 legt unter Abschnitt 7.4.2 fest, dass bei einer Verzögerung der Ausführung die Leistungsfrist entsprechend anzupassen ist.

Kropik führt hierzu aus, dass ein Anspruch auf Fristveränderung ausschließlich dann besteht, wenn eine Leistungsabweichung kausal eine Verzögerung oder Beschleunigung mit sich bringt.¹⁰⁹ Auch muss eine Zuordnung zur entsprechenden Sphäre gegeben sein sowie eine Änderung und die Anzeige des Bau-Soll.

Warum *Kropik* vermeint, dass ein Anspruch auf Fristverlängerung ausschließlich dann besteht, wenn eine Änderung auch eine tatsächliche Fristveränderung hervorruft gründet wie folgt. Eine angeordnete Änderung kann verlängernd (zB bei zusätzlicher Leistung), verkürzend (zB bei entfallener Leistung) oder gleichbleibend (es ändert sich ausschließlich die Betongüte) sein.¹¹⁰

In der Leistungsphase nach der Verzögerung werden die verzögerten Leistungen und die restlichen Leistungen erbracht. Neben den kalkulierten Kosten treten hierbei vor allem zusätzliche Kosten aufgrund der Verlängerung auf. Das sind hauptsächlich die zeitgebundenen Kosten der Baustelle sowie Beschaffungskosten.¹¹¹

Weiters können Sekundäreinflüsse, aufgrund der Verschiebung der Leistungserbringung auftreten, unter anderem jahreszeitliche witterungsbedingte Kosten und veränderte Beschaffungskosten.

Im Folgenden werden daher zwei Fälle unterschieden (vgl Kapitel 1.1):

Fall A: Ab dem Ende der Verzögerung kann mit der Leistungserbringung wie im SOLL-Plan kalkuliert gearbeitet werden, nur zeitverschoben (gleiche Produktivität).

Fall B: Ab dem Ende der Verzögerung kann aufgrund von Sekundäreinflüssen nicht mit der Leistungserbringung wie im SOLL-Plan kalkuliert gearbeitet werden (veränderte Produktivität).

¹⁰⁹ *Kropik*, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite 778f

¹¹⁰ *Kropik*, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite 778f

¹¹¹ *Kropik*, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite. 829

Unter den Sekundäreinflüssen wird eine Änderung der Randbedingungen verstanden, diese können ua wie folgt sein:

- eine Änderung der Witterung,
- eine Änderung auf der Baustelle bzw dem Arbeitsplatz oder
- eine Änderung des Bauumfeldes.

6.1 Allgemeines Problem bei einer Verlängerung

Die während der Verlängerung zu erbringende Leistung wird im Regelfall durch die auf der Baustelle vorhandenen Arbeitskapazitäten, soweit diese zwischenzeitlich nicht anderweitig disponiert wurden, erbracht. Sollten die Kapazitäten anderweitig disponiert worden sein, müssen Kapazitäten von anderen Baustellen abgezogen werden oder die Leistung muss mittels Fremdleistung erbracht werden. Dh es müssen Kapazitäten eingesetzt werden, welche ursprünglich nicht für den Zeitraum nach dem SOLL-Ende disponiert wurden.

6.2 Analyse der Personalkosten bei einer Verlängerung

In der Phase der Verlängerung wird mit der SOLL-Leistung fortgesetzt (nur eben zeitverschoben). Dabei verändern sich die Einheitskosten (Mittellohnkosten) zunächst nicht. Allerdings ist zu beachten, dass sich die Beschaffungskosten verändern können.

6.2.1 Auswirkung auf das produktive Personal

Im Zeitraum ab Ende der Verzögerung bis SOLL-Bauende (vgl Abbildung 1) kann es zu einer Steigerung des KV-Lohnes (Veränderung der Beschaffungskosten) kommen, wodurch sich die Mittellohnkosten erhöhen (vgl Kapitel 3.1.1).

Diese Erhöhung hätte sich auch bei der SOLL-Bauausführung ergeben, jedoch kann, aufgrund des durch die Verzögerung hervorgerufenen Initialverzuges (Verschiebung des Leistungsbeginns), nun mehr Personal betroffen sein.

Ebenso kann es im Zeitraum der Verlängerung (ab dem SOLL-Bauende) durch erhöhte Beschaffungskosten abermals zu einer Erhöhung der Mittellohnkosten kommen.

Durch die erhöhten Mittellohnkosten erhöhen sich die Kosten je erbrachter Leistungseinheit. Dadurch steigt der Reagibilitätsgrad.

Im **Fall A** kann in der Phase der Verlängerung mit der SOLL-Produktivität gearbeitet werden. Wird die Leistung von dem auf der Baustelle vorhandenen Personal erbracht, verändert sich die Produktivität nicht. Die Kosten pro Leistungseinheit verändern sich zufolge der Produktivität daher nicht.

Wird hingegen anderes (neues) Personal (zB abgezogen von einer anderen Baustelle oder Fremdleister) eingesetzt, kann es ua aufgrund des Einarbeitungseffektes zu Produktivitätsverlusten kommen (vgl Kapitel 5.1.2.1 Folgen des Einarbeitungseffektes).

Aufgrund der Produktivitätsverluste kommt es zu einer Erhöhung der Zeiteinheit je Leistungseinheit, was zu höheren Kosten je Leistungseinheit führt.

Im **Fall B** kommt es zufolge der Verschiebung zu Sekundäreinflüssen, welche eine Produktivitätsänderung bewirken. Diese Änderungen können in Produktivitätsverlusten oder Produktivitätsgewinnen münden. Hierfür ist beispielhaft eine Änderung der Witterung ausgeführt.

6.2.1.1 Veränderte Witterung

Die Verschiebung der Ausführung kann dazu führen, dass die Leistung in einer jahreszeitlich ungünstigeren Bauphase (Winter oder Hochsommer) zu erbringen ist. Dadurch kann es beim Personal zu Produktivitätsverlusten, aufgrund von Kälte oder Hitze kommen.

Einen Ansatz für Produktivitätsverluste aufgrund von Witterung liefern ua *Lang*¹¹² und *Hofstadler*¹¹³.

Eine Ganzjahresbetrachtung machte *Effenberger*¹¹⁴ in seiner Diplomarbeit. *Effenberger* analysierte unterschiedliche Wetterelemente und deren Auswirkung auf die Gewerke Stahlbeton-, Erd-, Asphalt- und verschiedene Abdichtungsarbeiten.

Als Ergebnis lieferte *Effenberger* Darstellungen aus denen die Auswirkungen (Produktivitätsverluste, Ausfalltage, etc) prozentmäßig in Abhängigkeit der Normalleistung ersichtlich sind.

¹¹² Vgl *Vygen/Joussen/Lang u. a.*, Bauverzögerung und Leistungsänderung, 7. Aufl. (2015), Seite 854ff

¹¹³ Vgl *Hofstadler*, Produktivität im Baubetrieb, 2014

¹¹⁴ *Effenberger*, Erschwernisse infolge gewöhnlicher Witterungsverhältnisse, 2015

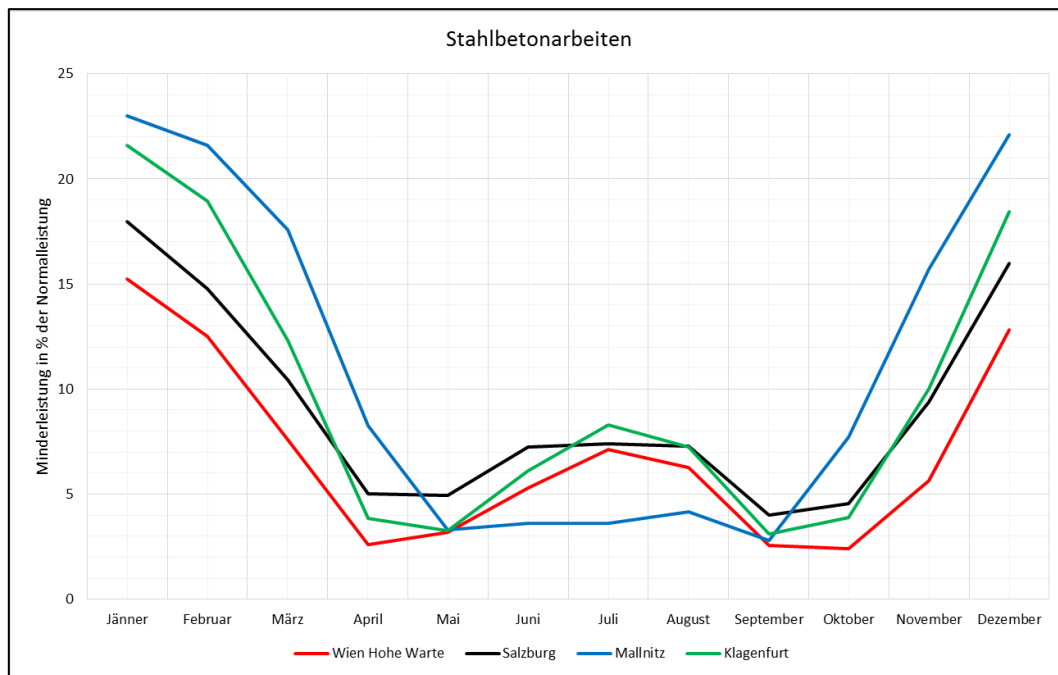


Abbildung 12: Jahresganglinien im Vergleich für Stahlbetonarbeiten¹¹⁵

In Abbildung 12 sind die Minderleistungen in Prozent der Normalleistung in Abhängigkeit der Jahreszeit für Stahlbetonarbeiten dargestellt. Es zeigt sich, dass die Minderleistungen nach *Effenberger* im Jänner und Dezember bis ca 23% und in den Sommermonaten bis ca 8% betragen können.

Neben den Produktivitätsverlusten aufgrund von Witterung kann es ebenso zu Produktivitätsgewinnen kommen. Wird die Leistung, welche gemäß dem SOLL-Terminplan in eine ungünstige Witterungsperiode gefallen wäre, nun in eine günstigere Witterungsperiode verschoben, kann dies zu einem Produktivitätsgewinn führen.

Folgen der Sekundäreinflüsse

Aufgrund der Produktivitätsverluste ändern sich die Mittellohncosten nicht. Jedoch erhöht sich die benötigte Zeiteinheit je Leistungseinheit, was in höhere Kosten je Leistungseinheit resultiert. Des Weiteren kommt es durch die zusätzlichen Zeiteinheiten zu einer abermaligen Erhöhung der Leistungsfrist. Diese

¹¹⁵ *Effenberger*; Diplomarbeit: Erschwernisse infolge gewöhnlicher Witterungsverhältnisse (2015), Seite 88

mündet wieder in einer Bauzeitverlängerung oder in einer Beschleunigung der Leistungserbringung.

Kommt es zu Produktivitätsgewinnen, kann es zu verminderten Kosten je Leistungseinheit und einer Reduktion der Leistungsfrist kommen.

6.2.2 Auswirkung auf das dispositive Personal

Beim dispositiven Personal kann es wie beim produktiven Personal, aufgrund von geänderten KV-Grundlagen zu erhöhten Beschaffungskosten kommen. Dadurch erhöhen sich die Personalkosten.

Im **Fall A** verändert sich die Produktivität nicht, wodurch kein zusätzlicher Aufwand für das dispositive Personal anfällt.

Im **Fall B** führen die Sekundäreinflüsse zu einem erhöhten Aufwand für das dispositive Personal. So müssen aufgrund der geänderten Umstände ua Ressourceneinsätze umgeplant werden. Dadurch kommt es zu erhöhten Einsatzzeiten des dispositiven Personals und infolge dessen zu zusätzlichen Personalkosten.

6.3 Analyse der Materialkosten bei einer Verlängerung

6.3.1 Auswirkungen auf das Baumaterial Fall A

Aufgrund der Verschiebung der Ausführungsphase kann es beim Material zu veränderten Beschaffungskosten kommen. Diese gründen unter anderem auf zwischenzeitlich gestiegenen (oder gefallenen) Bezugspreisen. Dadurch erhöhen oder verringern sich die Kosten je Materialeinheit.

Durch die Verschiebung kann es auch bei auf Lager liegendem Material zu einer Veränderung der Materialkosten kommen. Das aufgrund der Verzögerung auf Lager gelegt Material, wurde dem Lieferanten zu den damaligen Konditionen vergütet (vgl Kapitel 5.2.1). Wird das Material nun in der Phase der Verlängerung verbaut und abgerechnet, kann das zu erhöhten oder verringerten Kosten je Materialeinheit führen.

Da ab dem Ende der Verzögerung wieder mit der SOLL-Leistung fortgefahren werden kann, kommt es zu keiner Veränderung der Produktivität. Der Verbrauch von Baumaterial bleibt im **Fall A** gleich.

6.3.2 Auswirkungen auf Baumaterial Fall B

Neben der Veränderung der Beschaffungskosten aufgrund der zeitlichen Verschiebung (vgl Fall A) kann es durch die Einwirkung von Sekundäreinflüssen zu einer Änderung der Kosten kommen.

6.3.2.1 Veränderte Witterung

Verschiebt sich die Ausführung in die kältere Jahreszeit (Winterbau), kann die Verwendung einer geänderten Materialzusammensetzung oder von höherwertigem Material erforderlich sein.

Beispielsweise muss die Frischbetontemperatur gemäß ÖNORM B 4710-1 bei +5°C liegen. Um diese auch in der kälteren Jahreszeit zu erreichen, können zB Zuschlagstoffe erhitzt werden. Weiters kann eine Erhöhung des Zementgehaltes positiv beitragen.

Diese Betrachtung gilt auch sinngemäß für die wärmere Jahreszeit. So kann es notwendig sein, Zuschlagstoffe zu kühlen (zB Eis statt Wasser) und Fließmittel zum leichteren Einbau beizugeben. Dadurch erhöhen sich die Beschaffungskosten und demzufolge die Kosten je Materialeinheit.

Ebenso kann es durch die Verschiebung dazu kommen, dass die Bauausführung nun in einer günstigeren Witterungslage stattfindet, wodurch es zu einer Kostenersparnis bei den Kosten je Materialeinheit kommen kann (zB Verringerung des Zementgehaltes).

6.3.3 Auswirkungen auf den Verbrauch von Baumaterial Fall B

Ändert sich nur die Materialzusammensetzung (zB Zugabe von Erstarrungsverzögerer), verändert sich der Verbrauch von Material nicht.

Bei Materialaustausch kann es zu einem gänzlich anderen Verbrauch kommen.

Muss beispielsweise die Bewehrungsdichte eines Stahlbetonteils erhöht werden, wird in der Regel mehr Bewehrung mit einem kleineren Durchmesser verwendet. Der Materialtausch ist wiederum mit veränderten Kosten je Leistungseinheit verbunden.

Neben diesen direkten Einflüssen auf Materialkosten kann es aufgrund von Sekundäreinflüssen auch zu erhöhten Verlusten kommen, wenn sich zB die Art

des einbringen oder der Verarbeitung ändert (zB wird mittels Betonkübel statt Pumpe eingebracht).

6.3.4 Auswirkungen auf Hilfsmaterial Fall A

Bei Hilfsmaterial gilt sinngemäß das Gleiche wie für Baumaterial. Es kann zu veränderten Beschaffungspreisen aufgrund einer Erhöhung oder Minderung der Bezugspreise kommen.

Der Verbrauch von Hilfsmaterial bleibt im **Fall A** gleich (SOLL-Produktivität). Es wird nur zeitlich verschoben eingesetzt.

6.3.5 Auswirkungen auf Hilfsmaterial Fall B

Neben den veränderten Beschaffungskosten (vgl **Fall A**) kann es bei Hilfsmaterial noch zu einer Veränderung der Einheitskosten zufolge der Sekundäreinflüssen kommen.

Die Auswirkungen auf das Hilfsmaterial entsprechen sinngemäß jenen des Baumaterials. Es kann zu zusätzlichen Beschaffungskosten und einem erhöhten Verbrauch kommen.

6.3.6 Auswirkungen auf Betriebsstoffe Fall A und Fall B

Allgemein verändern sich die Kosten je Betriebsstoffeinheit nicht. Diese unterliegen generell einer gewissen Schwankungsbreite (vgl Kapitel 5.2.3).

6.3.7 Auswirkungen auf den Verbrauch von Betriebsstoffen Fall A

Im **Fall A** wird mit unveränderter Produktivität gearbeitet, wodurch es zu keiner Veränderung des kalkulierten Verbrauchs kommt.

6.3.8 Auswirkungen auf den Verbrauch von Betriebsstoffen Fall B

6.3.8.1 Veränderte Witterung

Durch witterungsbedingte Änderungen kann es zu einem erhöhten oder verminderten Verbrauch der Betriebsstoffe kommen. Beispielsweise kommt es zu zusätzlichen Heizkosten oder Kühlkosten oder eben dem Entfall von Heizkosten oder Kühlkosten.

6.4 Analyse der Gerätekosten bei einer Verlängerung

6.4.1 Auswirkungen auf die Leistungsgeräte

Zu den Leistungsgerätekosten zählen die Abschreibung und Verzinsung (AV) sowie die Kosten der Instandhaltung. Diese Kosten sind für die Beistellzeit kalkuliert und je Zeiteinheit (Monat oder Stunde) ausgewiesen (vgl Kapitel 3.3). Diese Kosten je Zeiteinheit verändern sich bei einer Verlängerung in der Regel nicht.

Im **Fall A** verändert sich die Produktivität nicht. Daher kommt es zu keiner Veränderung der Leistungsgerätekosten je Leistungsposition.

Im **Fall B** kann es aufgrund von Sekundäreinflüssen zu Produktivitätsverlusten kommen. Dadurch werden die kalkulierten Leistungseinheiten je Zeiteinheit nicht erreicht. Die Leistungsgerätekosten je Zeiteinheit verändern sich jedoch nicht, wodurch es zu einer Erhöhung der Kosten je Leistungsposition kommt.

Ebenso kann es zu einer Verringerung der Kosten je Leistungsposition kommen, sofern es durch die Sekundäreinflüsse zu Produktivitätsgewinnen kommt.

6.4.1.1 Veränderte Witterung

Kommt es zu einer Verschiebung in eine witterungsbedingt schlechtere Periode, können die kalkulierten Leistungswerte nicht erbracht werden. Das führt zu zusätzlichen Leistungsstunden je Leistungseinheit (Produktivitätsverlust).

Beispiel: Es sollen 1500 m³ Erdaushub getätigt werden. Hierfür wird ein Bagger mit Leistungswert von 15,0 m³/h eingesetzt. Der Bagger sollte somit $(1500 / 15) = 100$ Stunden für die Leistungserbringung benötigen. Aufgrund der Verschiebung in die Wintermonate ist der Boden teilweise gefroren. Dadurch sinkt der Leistungswert des Baggers auf 12 m³/h. Der Bagger benötigt nun für dieselbe Leistung 125 Stunden $(1500 / 12)$.

Wird die Leistung hingegen in eine witterungsgünstigere Phase verschoben, kann das zu einer Steigerung der Produktivität führen.

Folgen der Sekundäreinflüsse

Durch die Sekundäreinflüsse verändert sich die Produktivität der Leistungsgeräte. Infolge dessen erhöht (oder verringert) sich der Zeitbedarf je Leistungseinheit, was zu zusätzlichen (oder reduzierten) Kosten je Leistungseinheit führt. Dadurch verändert sich der Reagibilitätsgrad.

6.4.2 Auswirkungen auf die Vorhaltegeräte

Die Vorhaltegeräte werden in der Regel je Vorhaltezeit (zB Euro pro Woche) kalkuliert und in den zBGK gefasst. Diese Kosten sind Fixkosten je Zeiteinheit und unabhängig von der tatsächlich erbrachten Leistung. Auch in der Phase der Verlängerung verändern sich die Kosten je Vorhaltezeit nicht.

Die Produktivitätsverluste der zu bedienenden Ressourcen (Personal und Gerät) können zu Produktivitätsverlusten bei den Vorhaltegeräten führen. Diese haben aufgrund des leistungsunabhängigen Kostenverlaufes (Kosten je Vorhaltemonat) keinen Einfluss auf die Vorhaltegerätekosten.

6.4.3 Mietkosten von Geräten

Im Regelfall sind angemietete Ressourcen nur für die Dauer des SOLL-Terminplanes angemietet. Kommt es zu einer Verlängerung werden die Kosten gemäß Vertrag fortgeschrieben. Es fallen zusätzliche Kosten je Zeiteinheit an, welche mit der Vergütung für die erstellten Leistungen gedeckt werden.

Können Mietgeräte, aus Gründen, die auf der Vermieterseite liegen (zB ist das Gerät bereits anderweitig vermietet), nicht länger angemietet werden, muss ein gleichwertiges Ersatzgerät besorgt werden. Es kommt somit zu zusätzlichen Transportkosten und eventuell erhöhten Mietkosten je Zeiteinheit.

6.5 Analyse der Fremdleistungskosten bei einer Verlängerung

Bei den Kosten für Fremdleistungen gilt sinngemäß das Gleiche wie für die zuvor ausgeführten Kostenarten. Es kann zu zusätzlichen Lohn-, Material und Gerätekosten für Fremdleistungen kommen.

Des Weiteren kann es bei Fremdleistungen zu erhöhten Kosten aufgrund von noch nicht abgeschlossenen Verträgen oder einer verschobenen Angebotsfrist

kommen. So können zB die Fremdleister nicht mehr an ihre Angebotsbindung gebunden sein.

6.6 Analyse der Baustellengemeinkosten bei einer Verlängerung

6.6.1 Einmalige Kosten der Baustelle Fall A

Die einmaligen Kosten sind allgemein die Kosten für das Einrichten und Räumen der Baustelle. Im **Fall A** wird mit der kalkulierten Produktivität gearbeitet, weshalb keine zusätzliche Einrichtung benötigt wird. Die Einrichtungskosten verändern sich nicht.

Bei den Räumungskosten hingegen kann es aufgrund der veränderten Beschaffungskosten (zB erhöhten KV-Löhne) zu einer Kostenveränderung kommen.

Ebenso können zusätzliche Kosten beim Räumen entstehen, wenn Leistungen (zB die Kran Demontage) an Subunternehmer vergeben worden sind und für diese zusätzliche Kosten anfallen (vgl Kapitel 6.5).

6.6.2 Einmalige Kosten der Baustelle Fall B

Im **Fall B** kann es aufgrund der Sekundärfolgen nötig sein, weitere Baustelleneinrichtung auf die Baustelle abzustellen (zB eine Einhausung einer Betonanlage für den Winterbetrieb). Hierfür fallen zusätzliche einmalige Kosten an (Transport, Aufbau udgl).

6.6.3 Zeitgebundene Kosten der Baustelle Fall A

Die zeitgebundenen Kosten der Baustelle bestehen zum Großteil aus Fixkosten. Diese setzen sich aus den Personal-, Vorhaltegeräte- und Materialkosten zusammen.

Zu zusätzlichen Kosten kann es durch erhöhte zeitgebundene Gehalts- und Lohnkosten, aufgrund von KV-Steigerungen (Beschaffungskosten) kommen (vgl Kapitel 6.2.1 und 6.2.2).

Bei den Vorhaltegräten kommt es zu keiner Veränderung. Diese sind in der Regel pro Vorhaltemonat unabhängig von der erbrachten Leistung kalkuliert (vgl Kapitel 6.4.2).

Ebenso kommt es bei den Betriebsstoffen im **Fall A** (gleiche Produktivität) zu keinen zusätzlichen Kosten.

6.6.4 Zeitgebunden Kosten der Baustelle Fall B

Kommt es beim produktiven Personal, dem Material und den Geräten zu veränderten Einheitspreisen, Verbrauchsänderungen und Produktivitätsverlusten, ist ein erhöhter Beschaffungsaufwand, Koordinationsaufwand und Abrechnungsaufwand erforderlich. Das ist mit zusätzlichen Kosten für das dispositive Personal verbunden (vgl Kapitel 6.2.2).

Die Kosten der Vorhaltegeräte ändern sich durch Sekundäreinflüsse nicht. Sie sind pro Vorhaltemonat kalkuliert und unabhängig von der erbrachten Leistung.

Die Kosten für die Betriebsstoffe hingegen können aufgrund der Sekundäreinflüsse erhöht oder verringert werden (vgl Kapitel 6.3.6).

6.7 Auswirkung auf die Bauzinsen

Nachdem Bauzinsen projektspezifisch sind, hängen sie direkt mit der Leistungserbringung zusammen. Im Regelfall wird die Leistung vom Unternehmer vorfinanziert. Diese Vorfinanzierung wird wiederum über die Abschlagsrechnungen gedeckt.

Reduzieren sich während der Verlängerung die abgerechneten Kostenträger je Zeiteinheit (zB aufgrund von Produktivitätsverlusten) reduziert sich damit auch die erwirtschaftete Deckung der Vorfinanzierung. Die Vorfinanzierung wird später getilgt und dem Unternehmer entstehen zusätzliche Kosten aufgrund des längeren Vorhaltens des Kapitals. Daraus ergibt sich eine Veränderung der Höhe der kalkulatorischen Bauzinsen.

6.8 Zusammenfassung der Kostenveränderung bei einer Verlängerung

Die oben erläuterten Veränderungen der Kosten je Einheit und die veränderte Produktivität sind in Tabelle 3 dargestellt. Es ist unterschieden, ob die Kosten gleichbleibend (=), steigend (↑) oder fallend (↓) sind.

Anhand der Tabelle 3 ist ersichtlich, dass bei einer Verlängerung beim Fall A die Kosten je Einheit zum Großteil gleichbleiben oder steigen und die Produktivität gleichbleibt. Beim Fall B kann es aufgrund der Sekundäreinflüsse zu gleichbleibenden, steigenden und fallenden Kosten je Einheit kommen. Diese Veränderungen treffen auch die Produktivität.

Verlängerung	Kosten je Einheit Fall A	Produktivität / Verbrauch Fall A	Kosten je Einheit Fall B	Produktivität / Verbrauch Fall B
Produktives Personal	= ↑	=	= ↑	↑ ↓
Dispositives Personal	= ↑	=	= ↑	↑
Baumaterial	= ↑	=	↑ = ↓	↑ ↓
Hilfsmaterial	= ↑	=	↑ = ↓	↑ ↓
Betriebsstoffe	=	=	=	↑ = ↓
Leistungsgerät	= ↑	=	↑ = ↓	↑ ↓
Vorhaltegerät	=	=	=	↑ = ↓
Mietkosten	= ↑	=	= ↑	↑ = ↓
Einmalige Baustellengemeinkosten	=	=	↑ = ↓	↑ = ↓
Zeitgebundene Baustellengemeinkosten	= ↑	=	= ↑	↑ = ↓
Bauzinsen	=	-	=	-

Tabelle 3: Veränderung der Kosten bei einer Verlängerung

7 Kostenverlauf bei einer Beschleunigung

Bei einer Beschleunigung muss zusätzlich zur SOLL-Leistung, die aufgrund der Verzögerung verschobene Leistung, erbracht werden. Es kommt zu einer Leistungsverdichtung.

Muss zuerst die aufgrund der Verzögerung verschobene Leistung aufgeholt werden (zB müssen die Wände fertiggestellt sein, bevor mit der Decke begonnen werden kann), wird auch die SOLL-Leistung dadurch verschoben.

Es verschieben sich einzelne Zeiträume der Leistungserbringung, wodurch es neben der Leistungsverdichtung noch zu externen Sekundäreinflüssen kommen kann.

Um die zusätzliche Leistung zu erbringen, können vorhandene Kapazitäten intensiver genutzt werden (zB durch Überstunden) und/oder zusätzliche Kapazitäten eingesetzt werden (zB zusätzliches Gerät).¹¹⁶ Sofern möglich, kann auch eine Umstellung im Bauablauf erfolgen (zB Fertigteile statt Ortbeton).

Alle Möglichkeiten setzen jedoch voraus, dass eine intensivere Nutzung bzw eine Aufstockung möglich ist. In der Praxis kann dies schnell an Grenzen stoßen.

Zum Beispiel wird es für eine Tunnelbohrmaschine, welche bereits im Schichtbetrieb ausgelastet ist, keine Möglichkeit einer Beschleunigung geben. Auch ein Entfall von Leistung kommt nicht in Frage. Es verbleibt somit ausschließlich die Verlängerung der Ausführungsfrist.

7.1 Analyse der Personalkosten bei einer Beschleunigung

7.1.1 Auswirkungen auf das produktive Personal

Um die verdichtete Leistung zu erbringen, kann das produktive Personal zeitlich, quantitativ und selektiv angepasst werden.

¹¹⁶ Oberndorfer/Jodl, Handwörterbuch der Bauwirtschaft, 3. Aufl. (2010), Seite 68

7.1.1.1 Zeitliche Anpassung des Personals

Eine zeitliche Anpassung erfolgt durch die Ausdehnung der täglichen Arbeitszeit (Überstunden) und/oder durch eine andere Verteilung der täglichen Arbeitszeit (zB Schichtarbeit).

Durch diese Anpassungen erhöhen sich die Mittellohnenkosten aufgrund von Zulagen bzw Aufzahlungen (vgl Kapitel 3.1.1). Die einmaligen Kosten pro Tag (Taggelder, Reisekosten udgl) legen sich hingegen bei einer Verlängerung der täglichen Arbeitszeit besser um.

Durch die höheren Mittellohnenkosten erhöhen sich die Kosten je Leistungseinheit. Dadurch steigt der Reagibilitätsgrad.

Neben den erhöhten Mittellohnenkosten kann es infolge der zeitlichen Anpassung zu Produktivitätsverlusten kommen. Diese gründen unter anderem auf der verlängerten täglichen Arbeitszeit (über acht Stunden), der Erhöhung der wöchentlichen Arbeitszeit und dem Arbeiten in der Nacht.

Ab einer täglichen Arbeitszeit über acht Stunden (zB aufgrund von Überstunden) können erste Produktivitätsverluste auftreten. In Abbildung 13 ist dargestellt, wie sich zusätzliche Stunden auf die tägliche Arbeitszeit auswirken können.

Arbeitszeit 8 Std + ...	Minderung [%]		Minderleistung in Std		Randzeit in Stunden (konstant)		Zeit [Std] bezahlt	produktive Zeit ohne Minderleistung		produktive Zeit mit Minderleistung		Leistungs-minderung	
	von	bis	von	bis	von	bis		von	bis	von	bis	von	bis
zusätzlich													
1 Std	5%	15%	-0,05	-0,15	-0,25	-0,50%	9,00	8,75	8,50	8,70	8,35	-1%	-2%
2 Std	10%	30%	-0,10	-0,30	-0,25	-0,50%	10,00	9,75	9,50	9,60	9,05	-2%	-5%
3 Std	20%	40%	-0,20	-0,40	-0,25	-0,50%	11,00	10,75	10,50	10,40	9,65	-3%	-8%
4 Std	30%	50%	-0,30	-0,50	-0,25	-0,50%	12,00	11,75	11,50	11,10	10,15	-6%	-12%

Abbildung 13: Leistungsminderung in Abhängigkeit der täglichen Arbeitszeit¹¹⁷

Bereits eine zusätzliche Stunde zur täglichen Arbeitszeit von acht Stunden kann eine Minderung der gesamten Arbeitszeit (neun Stunden) im Ausmaß von 1% bis 2% bewirken. Umgerechnet auf 9 Arbeitsstunden (8 + 1) beträgt die effektive Arbeitszeit sohin nur noch zwischen 8,91 Stunden [9 x (100% - 1%)] bis 8,82 Stunden [9 x (100% - 2%)]. Es kommt zu einem Produktivitätsverlust.

¹¹⁷ Kropik, Baukalkulation und Kostenrechnung, 1. Aufl. (2016), Seite 840

Weitere Aspekte neben der täglichen Arbeitszeit sind die körperliche sowie geistige Verfassung der einzelnen Arbeitskraft, die Art und Weise der Tätigkeit, der Zeitraum in welchem mit erhöhter täglicher Arbeitszeit gearbeitet wird und die Dauer des Erholungszeitraums (Ruhephasen) zwischen den Arbeitseinsätzen.¹¹⁸

Neben dem Produktivitätsverlust aufgrund der längeren täglichen Arbeitszeit bzw. erhöhten wöchentlichen Arbeitszeit können noch weitere Produktivitätsverluste aufgrund von Nacharbeit auftreten. Dies gründet unter anderem auf:

- dem Arbeiten unter künstlichem Licht
- der Anzahl von aufeinander folgenden Nachtschichten und
- der Komplexität der auszuführenden Arbeit.

Aufgrund der Produktivitätsverluste werden weniger Leistungseinheiten pro Zeiteinheit erzeugt. Die Kosten je Zeiteinheit (Mittellohnkosten) bleiben jedoch konstant bzw. erhöhen sich, weshalb sich die Kosten je Leistungseinheit erhöhen.

7.1.1.2 Quantitative Anpassung des Personals

Bei einer quantitativen Anpassung wird neben dem Stammpersonal der Baustelle noch zusätzliches Personal auf der Baustelle abgestellt. Dieses zusätzliche Personal kann die bestehenden Partien verstärken oder als eigenständige Partie arbeiten.

Als weitere Möglichkeit kann zusätzliches Personal mittels Schichtarbeit in die Baustelle eingebunden werden. Hierbei wird es zielführend sein einen Teil des Stammpersonals und einen Teil des zusätzlichen Personals gemeinsam in einer Schichtphase vorzusehen, dadurch können die Einarbeitungsphasen reduziert werden oder entfallen.

Bei einer quantitativen Anpassung und gleicher täglicher Arbeitszeit verändert sich die Zusammensetzung der Mittellohnkosten im Regelfall nicht.

Wird zusätzliches Personal mittels Schichtarbeit eingebunden, verändern sich die Mittellohnkosten aufgrund der Zulagen (vgl. Kapitel 3.1.1.5).

¹¹⁸ Kropik, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite 839

Bei den Auswirkungen auf die Produktivität muss unterschieden werden, ob das zusätzliche Personal zur gleichen täglichen Arbeitszeit eingesetzt wird oder zu einer anderen täglichen Arbeitszeit (zB Schichtarbeit) eingesetzt wird.

Wird das produktive Personal zur gleichen täglichen Arbeitszeit eingesetzt, gilt sinngemäß das Gleiche, wie wenn freigewordenes Personal aufgrund einer Verzögerung auf Ersatzbaustellen eingesetzt wird. Es kann zu Produktivitätsverlusten zufolge der Partieverstärkung und des Einarbeitungseffektes kommen (vgl Kapitel 5.1.2.1).

Wird Personal zu unterschiedlichen täglichen Arbeitszeiten eingesetzt, spricht man allgemein von einem Schichtbetrieb. Hierbei kann es unter anderem zu Produktivitätsverlusten aufgrund von Behinderungen für die zusätzliche Schicht (zB fehlendes Tageslicht) kommen. Weitere Produktivitätsverluste können bei der Schichtübergabe entstehen. So muss der Leistungsstand der Vorschicht informativ übergeben werden und eine Neuorientierung vonstattengehen.¹¹⁹

Infolge der Produktivitätsverluste kommt es zu einer Erhöhung der aufgewendeten Zeiteinheiten pro Leistungseinheit. Dadurch steigen die Kosten je Leistungseinheit.

7.1.1.3 Selektive Anpassung des Personals

Bei der selektiven Anpassung wird weniger leistungsfähiges Personal durch qualifizierteres (leistungsfähigeres) Personal ausgetauscht. Diese liefern eine höhere Produktivität.

Ein Austausch des Personals wird jedoch nur in den seltensten Fällen erfolgen. Der AN muss dieses Personal auch zur Verfügung haben.

Sofern ein Einsatz von höher qualifiziertem Personal möglich ist, entstehen dadurch höheren Mittellohnkosten, ein qualifizierterer Arbeiter ist teurer. Die Produktivität steigt, was zu einer Mehrleistung je Zeiteinheit führt. Infolge dieser Veränderung ändern sich die Kosten je Leistungseinheit.

Ein qualifizierter Arbeiter kann ebenso von Produktivitätsverlusten durch verlängerte tägliche Arbeitszeit udgl (vgl die vorangeführten Kapitel) betroffen sein, wodurch sich die Kosten je Leistungseinheit erhöhen können.

¹¹⁹ Kropik, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl. (2014), Seite 854

7.1.1.4 Einwirkung von Sekundäreinflüsse auf das Personal

Wie oben ausgeführt kann es infolge der Verschiebung der Leistungen zu externen Sekundäreinflüssen kommen. Diese entstehen allgemein durch eine Veränderung der Randbedingungen. Dadurch müssen Arbeiten unter anderen Bedingungen als kalkuliert ausgeführt werden. Beim Personal entstehen die veränderten Randbedingungen vor allem aufgrund von Witterung und einem geänderten Arbeitsplatz.

Die Einheitskosten ändern sich im Regelfall aufgrund von Sekundärfolgen nicht. In seltenen Fällen ändert sich das Bauumfeld so, dass zusätzliche Erschwerniszulagen abzugelten sind (vgl Fall B Kapitel 6.2.1).

Die Produktivität hingegen kann sich aufgrund der Sekundärfolgen verringern oder erhöhen.

Der Einfluss der Witterung, durch hohe als auch geringe Temperaturen, auf die Produktivität ist erwiesen. Wenn Leistungen in eine schlechtere Witterungsperiode verschoben werden, können Produktivitätsverluste generiert werden. Es kann durch die Verschiebung aber auch zu einer Produktivitätssteigerung kommen, wenn Leistung welche für eine schlechtere Witterungsphase kalkuliert wurde, nun bei besserer Witterung ausgeführt wird.

7.1.2 Auswirkungen auf das quantitative Personal

Beim dispositiven Personal kann es ähnlich dem produktiven Personal zu einer zeitlichen, und quantitativen Anpassung kommen. Eine selektive Anpassung erfolgt in der Regel nicht.

7.1.2.1 Zeitliche Anpassung des Personals

Erhöht sich die tägliche Einsatzzeit des dispositiven Personals, treten sinngemäß die gleichen Kostenveränderungen wie für produktives Personal auf. So kommt es zu einer Erhöhung der Kosten je Zeiteinheit zufolge von Überstundenzuschlägen udgl.

Die Produktivität hingegen sinkt zufolge der verlängerten täglichen Einsatzzeit.

7.1.2.2 Quantitative Anpassung des Personals

Wird zusätzliches Personal auf die Baustelle abgestellt, ändern sich die Kosten des Personals je Zeiteinheit nicht. Die Produktivität hingegen kann sinken, da mehr Besprechungen notwendig sind, um die nun geteilten Arbeiten in geregelten Bahnen abzuwickeln.

Zufolge der Personalaufstockung wird jedoch in der Regel zusätzliche Baustelleneinrichtung benötigt (zusätzlicher Bürocontainer udgl).

7.2 Analyse der Materialkosten aufgrund einer Beschleunigung

7.2.1 Auswirkung auf Baumaterial

Die Materialeinheitenkosten ändern sich mit der Veränderung der Beschaffung. Die Beschaffung wiederum ist vom Einkaufspreis, Transport usw abhängig.

Um die beschleunigte Leistungserbringung zu ermöglichen, kann es notwendig sein, die Zusammensetzung des Materials zu verändern oder einen Austausch des Materials vorzunehmen.

7.2.1.1 Änderung der Materialzusammensetzung

Bei einer Änderung der Materialzusammensetzung wird das kalkulierte Material weiterverwendet, es ändert sich aber die Zusammensetzung von diesem (zB Abbindebeschleuniger für Estrich). Hierdurch werden die Beschaffungskosten erhöht.

Ebenso kann eine Veränderung der Zusammensetzung aufgrund von Sekundäreinflüssen notwendig sein. Aufgrund der Witterung kann es zB nötig sein Beton mit einer geringeren Wärmeentwicklung einzusetzen.

7.2.1.2 Austausch des Materials

Im Gegensatz zur Änderung der Materialzusammensetzung wird bei einem Austausch nicht mehr das ursprüngliche Material verwendet. Meist wird Material mit einem höheren Vorfertigungsgrad verwendet (zB Fertigteile anstelle von Ortbeton). Dadurch beschleunigt sich der Einbau bzw die Montage. Die Einheitskosten erhöhen sich Zufolge des Austauschmaterials.

7.2.1.3 Auswirkungen auf den Verbrauch des Baumaterials

Im Regelfall ändert sich bei einer Änderung der Materialzusammensetzung der Verbrauch nicht.

Bei einem Austausch hingegen wird anderes Material verwendet, was zu einem anderen Verbrauch führt.

Generell kann es aufgrund der Beschleunigung zu höheren Verlusten beim Einbau kommen. Arbeiter sind aufgrund des Zeitdrucks oder wegen der Müdigkeit (Folge der verlängerten täglichen Arbeitszeit) fehleranfälliger.

7.2.1.4 Veränderung der Bestellmenge von Baumaterial

Zufolge der beschleunigten Leistungserbringung kann es nötig sein, Baumaterial früher und/oder in anderer Menge zu beziehen. Dadurch können sich die Bezugspreise verändern (zB aufgrund von nicht genutzten Mengenrabatten) und es kann zu erhöhten Transportkosten aufgrund einer schlechteren Umlage der Materialmenge je Transporteinheit kommen.

Erfolgt ein Austausch von Material bringt das generell andere Bezugspreise und andere Transportsituationen mit sich (zB für Fertigteile einen LKW mit Tieflader anstelle der Fahrmischer) was eine Kostenveränderung je Einheit bewirkt.

7.2.2 Auswirkung auf Hilfsmaterial

Bei Hilfsmaterial kann es zu einer Erhöhung des eingesetzten Materials (zusätzliches Hilfsmaterial) oder zu einer Veränderung (Austausch) des Hilfsmaterials kommen. Hierbei gilt sinngemäß das Gleiche wie für Baumaterial.

Wird gleichwertiges Hilfsmaterial eingesetzt, ändert sich der Verbrauch nicht. Bei einem Austausch hingegen ändert sich das Hilfsmaterial, was zu einer Änderung des Verbrauchs und anderen Kosten führt. Dadurch ändern sich die Einheitskosten.

7.2.3 Auswirkungen auf Betriebsstoffe

Betriebsstoffe sind Großteils von den Einkaufspreisen abhängig. Diese unterliegen generell einer regelmäßigen Schwankung (zB Treibstoff), weshalb sich die Einheitskosten nicht verändern.

Wird in der Beschleunigung mit der gleichen Produktivität gearbeitet wie kalkuliert, ändert sich der Verbrauch von Betriebsstoffen je Leistungseinheit nicht.

Bei geminderter Produktivität zufolge Sekundäreinflüssen kommt es zu einer Erhöhung der eingesetzten Ressourcen je Leistungseinheit, wodurch mehr Betriebsstoffe je Leistungseinheit verbraucht werden. Ein Produktivitätsgewinn hingegen kann zu einer Verringerung der Betriebsstoffe führen. (vgl Kapitel 6.3.8).

Ebenso kommt es zu einem zusätzlichen Verbrauch bei Betriebsstoffen, welche in den zBGK enthalten sind. Die Vorhaltegeräte und die Baustelleneinrichtung werden täglich länger eingesetzt bzw benutzt, wodurch es zu zusätzlichen Kosten je Tag kommt.

7.3 Analyse der Gerätekosten bei einer Beschleunigung

Um die verdichtete Leistung zu erbringen, kann das vorhandene Gerät länger eingesetzt werden (zeitliche Anpassung), zusätzliches Gerät eingesetzt werden (quantitative Anpassung) sowie anderes Gerät eingesetzt werden (selektive Anpassung).

Generell gilt, wird zusätzliches Gerät oder anderes Gerät eingesetzt, fallen hierfür zusätzliche Transportkosten an. Weiters muss ein Unternehmer das benötigte Gerät zur Verfügung haben oder auf Mietgerät zurückgreifen.

7.3.1 Auswirkungen auf die Leistungsgeräte

7.3.1.1 Zeitliche Anpassung

Bei einer zeitlichen Anpassung wird vorhandenes Gerät länger eingesetzt, das Gerät erbringt somit „Geräteüberstunden“.

Bei Geräteüberstunden ändern sich die Kosten je Zeiteinheit des Gerätes nicht. Jedoch wird aufgrund des längeren täglichen Einsatzes das Ende der Nutzungsdauer eines Gerätes schneller erreicht. Die sich dadurch verändernden Kosten sind im Regelfall jedoch vernachlässigbar.

In der *ÖBGL* ist hierzu ausgeführt:

*Die Änderung des Verzinsungsanteils infolge der Verringerung der Nutzungsdauer ist im Allgemeinen vernachlässigbar, da die Zahl der Geräteüberstunden im Verhältnis zu den gesamten Vorhaltestunden üblicherweise gering ist.*¹²⁰

Kann das Gerät in der Verlängerung mit der kalkulierten Produktivität Leistung erbringen, ändert sich die Kosten je Leistungseinheit nicht.

Bei veränderter Produktivität (Sekundäreinflüsse) benötigt das Gerät mehr Zeit je Leistungseinheit. Die Kosten je Zeiteinheit bleiben jedoch konstant, wodurch die Kosten je Leistungseinheit steigen (vgl Fall B Kapitel 6.4.1).

7.3.1.2 Quantitative Anpassung

Bei einer quantitativen Anpassung wird zusätzliches gleichwertiges Gerät auf der Baustelle abgestellt, es kommt zu einer Aufstockung der Geräte.

Die Kosten je Zeiteinheit (Vorhaltekosten) ändern sich beim Einsatz von zusätzlichem gleichwertigem Gerät nicht.

Wird zusätzliches Gerät auf der Baustelle abgestellt, kann dies zu gegenseitigen Behinderungen und dadurch zu Produktivitätsverlusten führen.

Die Behinderung ist von dem zur Verfügung stehenden Platzangebot sowie den möglichen Arbeitsplätzen für die Geräte abhängig. Zum Beispiel wird bei weitläufigen Baufeld eine Geräteaufstockung zu geringeren bis keinen Behinderungen führen als bei dichten Baufeld.

Ebenso kann es zu Produktivitätsverlusten aufgrund des Einarbeitungseffektes kommen. Arbeitsabläufe müssen neu koordiniert und Ressourcen angepasst werden.

Durch den Produktivitätsverlust erhöhen sich die Zeiteinheiten je Leistungseinheit und infolge dessen die Kosten je Leistungseinheit.

7.3.1.3 Selektive Anpassung

Bei der selektiven Anpassung wird leistungsschwächeres Gerät gegen leistungsstärkeres Gerät getauscht.

¹²⁰ *Geschäftsstelle Bau der WKÖ* (Hrsg.), *ÖBGL Österreichische Baugeräteliste*, 2015; Punkt 8.3, Seite 23

Für leistungsstärkeres Gerät fallen höhere Kosten an, wodurch sich die Gerätekosten je Zeiteinheit erhöhen. Dem gegenüber stehen die mehr erbrachten Leistungen je Zeiteinheit und die dadurch höhere Vergütung.

Ähnlich der Geräteaufstockung kann es auch beim Einsatz von leistungsstärkerem Gerät zu Produktivitätsverlusten aufgrund des Einarbeitungseffektes kommen. Weitere Produktivitätsverluste können entstehen, wenn das leistungsstärkere Gerät aufgrund von Sekundäreinflüssen zwar mehr Leistung als das getauschte Gerät liefert, aber die erwartete Leistung nicht erreicht. Infolge der verminderten Produktivität steigen die Kosten je Leistungseinheit.

7.3.2 Auswirkungen auf die Vorhaltegeräte

Bei Vorhaltegeräten kann es ebenso zu einer zeitlichen, quantitativen und selektiven Anpassung kommen (vgl mit den Leistungsgeräten). Es kommt zu zusätzlichen Vorhaltegerätekosten aufgrund des längeren täglichen Einsatzes.

Erfasst werden die Vorhaltegeräte allgemein in den zBGK, wodurch ihre Vergütung unabhängig von der täglichen Einsatzzeit ist. Dadurch kommt es zu einer Kosten-/Vergütungsstörung.

Die Produktivität von Vorhaltegeräten ist in der Regel von den zu bedienenden Ressourcen abhängig. Kommt es bei diesen zu Produktivitätsveränderungen, übertragen sich diese auf die Vorhaltegeräte. Weitere Produktivitätsverluste können durch Aufstockung der Vorhaltegeräte entstehen.

Beispielsweise müssen beim Einsatz eines weiteren Krans, die Schwenkbereiche der Kräne berücksichtigt werden. Überschneiden sich diese, kommt es unweigerlich zu vermehrten Wartezeiten.

7.3.3 Mietkosten von Geräten

Bei Mietgeräten kommt es im Regelfall zu keinen zusätzlichen Kosten aufgrund des längeren täglichen Einsatzes. (vgl Kapitel 3.3.6).

Eine Ausnahme hiervon sind Geräte welche nach Stunden abgerechnet werden. Für diese gilt sinngemäß das Gleiche wie für Leistungsgeräte.

7.4 Analyse der Fremdleistungskosten bei einer Beschleunigung

Für zusätzliche Kosten für Fremdleistungen gilt sinngemäß das Gleiche wie für die zuvor erläuterten Kostenarten, weil die Fremdleistungskosten auf den gleichen Kostenstrukturen gründen. Es kann zu zusätzlichen Lohn-, Material- und Gerätekosten kommen. Diese Kosten sind aus den Verträgen mit den Fremdleistern ableitbar.

Weiters kann es aufgrund der verdichteten Leistungserbringung nötig sein weitere oder andere Fremdleister zu beschaffen. Diese sind in der Regel mit höheren Kosten verbunden als eigene Ressourcen.

7.5 Analyse der Baustellengemeinkosten bei einer Beschleunigung

Bei den Baustellengemeinkosten ist zu unterscheiden, ob die erhöhte Leistungserbringung durch zeitliche oder quantitative Anpassung von produktivem Personal und Geräten erfolgt.

Weiters kann es zu Kostenänderungen aufgrund der Sekundärfolgen kommen.

7.5.1 Einmalige Kosten der Baustelle

7.5.1.1 Folgen der zeitlichen Anpassung

Infolge der zeitlichen Anpassung von Ressourcen ändern sich die einmaligen Kosten der Baustelle nicht. Kommt es zu keiner Erhöhung der Ressourcenstärke (zB Partiestärke) ist die bestehende Baustelleneinrichtung ausreichend.

7.5.1.2 Folgen der quantitativen Anpassung

Werden zusätzliche Ressourcen (zB Aufstockung des Personals) eingesetzt, kann das zu zusätzlichen einmaligen Baustellengemeinkosten führen.

Wird beispielsweise zusätzliches Personal eingesetzt und weist die Baustelleneinrichtung nicht ausreichende Reserven auf, wird zusätzliche Baustelleneinrichtung (zB zusätzliches Hebezeug, Sanitärcontainer, etc) benötigt.

Beispielsweise ist eine Abortzelle für maximal 20 männliche oder 15 weibliche Arbeiter ausgelegt.¹²¹ Erhöht sich die Arbeitnehmeranzahl, aufgrund der Beschleunigung, ist weitere Sanitäreinrichtung vorzusehen.

7.5.2 Zeitgebundene Kosten der Baustelle

Im Regelfall werden die zeitgebundenen Baustellengemeinkosten (zBGK) je Zeitdauer abgerechnet (zB Euro pro Woche). Bei der Beschleunigung bleibt jedoch die Zeitdauer gleich, die zBGK hingegen erhöhen sich.

Beim Personal, das mit den zBGK abgerechnet wird, gründet das unter anderem auf:¹²²

- der Teilnahme an zusätzlichen Besprechungen,
- die zusätzliche Organisation rund um den geänderten Arbeiter-, Geräte- und Materialeinsatz,
- die zusätzliche Leistung in der Arbeitsvorbereitung und
- die zusätzliche Koordination und Abstimmung von laufend adaptierten Plänen.

7.5.2.1 Folgen der zeitlichen Anpassung

Kommt es zu einem längeren täglichen Einsatz des produktiven Personals und der Geräte, müssen diese Einsätze vorbereitet, koordiniert, überwacht und abgerechnet werden. Dadurch müssen die in den zBGK enthaltenen Angestellten (zB der Bauleiter und Techniker) und Arbeiter (zB die Bedienung von Vorhaltegerät) länger eingesetzt werden. Es kommt zu zusätzlichen Kosten aufgrund zusätzlicher Arbeitsstunden und damit verbundenen Zuschlägen und Aufzahlungen (zB Überstundenzuschläge) beim Personal (vgl Kapitel 3.1).

Ebenso steigen die Betriebskosten durch den zusätzlichen Verbrauch an Betriebsstoffen (zB Beleuchtungskosten und Heizungskosten) sowie die Gerätekosten von Vorhaltegeräten mit der verlängerten täglichen Einsatzzeit.

Zu keiner Steigerung hingegen kommt es bei Ressourcen, die fixe Kosten innerhalb einer Verrechnungsgröße (zB einer Woche) der zBGK haben. Beispielsweise fallen keine zusätzlichen Mietgebühren für Mietcontainer an,

¹²¹ Vgl Bauarbeiterschutzverordnung BauV § 35 Abs (2)

¹²² Müller/Stempkowski, Handbuch Claim-Management, 2012, Seite 512

unabhängig davon, ob diese täglich 8 Stunden oder 10 Stunden genutzt werden. Auch Komponenten der Personalkosten (zB Taggelder, Reisekosten udgl) erhöhen sich durch den längeren Einsatz nicht.

7.5.2.2 Folgen der quantitativen Anpassung

Kommt es zu einer Aufstockung des produktiven Personals, muss dadurch auch das dispositive Personal erhöht werden. Es kommt zu zusätzlichen Gehalts- (zB zusätzliche Techniker für die Arbeitsvorbereitung) und Lohnkosten (zB für zusätzliches Aufsichtspersonal).

Durch den Mehreinsatz des Personals werden zusätzliche Geräte (Container, Vorhaltegeräte udgl) benötigt, die wiederum zusätzliche Kosten durch verbrauchte Betriebsstoffe (Strom, Treibstoff usw) generieren.

Neben den zusätzlichen Kosten kann ein Einsatz von zusätzlichem Vorhaltegerät zu Produktivitätsverlusten aufgrund gegenseitiger Behinderungen führen (vgl Kapitel 7.3.2).

7.6 Auswirkungen auf die Bauzinsen

Die Kosten für die Vorhaltung des Kapitals sind ebenso wie die Geschäftsgemeinkosten im Allgemeinen nicht von einer Beschleunigung betroffen. Sie werden über Abschlagsrechnungen zeitgerecht gedeckt bzw überdeckt.

7.7 Zusammenfassung der Kostenveränderung bei einer Beschleunigung

Die oben erläuterten Veränderungen der Kosten je Einheit und die veränderte Produktivität sind in Tabelle 4 dargestellt. Es ist unterschieden, ob die Kosten gleichbleibend (=), steigend (↑) oder fallend (↓) sind.

Anhand der Tabelle 4 ist ersichtlich, dass bei einer Beschleunigung die Kosten je Einheit und die Produktivität zum Großteil steigen.

Beschleunigung	Kosten je Einheit	Produktivität / Verbrauch
Produktives Personal	↑	↑
Dispositives Personal	= ↑	=
Baumaterial	= ↑	= ↑
Hilfsmaterial	= ↑	= ↑
Betriebsstoffe	=	= ↑
Leistungsgerät	= ↑	↑
Vorhaltegerät	=	=
Mietkosten	=	=
Einmalige Baustellengemeinkosten	= ↑	=
Zeitgebundene Baustellengemeinkosten	= ↑	=
Bauzinsen	=	-

Tabelle 4: Veränderung der Kosten bei einer Beschleunigung

8 Vergleich und allgemeine Aussagen bezüglich der Kostenverläufe

Es zeigt sich, dass ein Großteil der zusätzlichen Kosten bereits in der Phase einer Verzögerung auftreten. Diese sind im Allgemeinen unabhängig davon, ob es nach der Verzögerung zu einer Verlängerung oder Beschleunigung kommt und im Kapitel „5 Kostenverlauf bei einer Verzögerung“ erhoben.

Nachfolgend werden deshalb nur die Kostenverläufe der Verlängerung und der Beschleunigung verglichen.

8.1 Kosten des produktiven Personals

Bei einer **Verlängerung** kann es beim produktiven Personal zu einer Erhöhung der Mittellohnkosten, aufgrund von veränderten Beschaffungskosten (KV-Lohn), kommen. Zu einer Veränderung der Produktivität kommt es in erster Linie nicht.

Bei einer **Beschleunigung** hingegen ändern sich die Mittellohnkosten aufgrund der Veränderung der täglichen Arbeitszeit (Überstunden, Schichtarbeit udgl). Durch die verlängerte tägliche Arbeitszeit (bzw die Personalaufstockung) können Produktivitätsverluste entstehen. Dadurch erhöhen sich die Zeiteinheiten je Leistungseinheit, was zu zusätzlichen Kosten je Leistungseinheit führt.

Bei der Verlängerung und der Beschleunigung können noch Produktivitätsverluste aufgrund von **Sekundäreinflüssen** entstehen. Das führt zu zusätzlichen Kosten je Leistungseinheit.

Zusammenfassend zeigt sich, dass – ohne die Einwirkung von Sekundäreinflüssen – die Kosten des produktiven Personals bei einer Verlängerung eine geringere Kostenzunahme je Leistungseinheit haben.

8.2 Materialkosten

Bei einer **Verlängerung** ändern sich die Materialeinheitskosten abhängig von den Beschaffungskosten. Der Materialverbrauch ändert sich während der Verlängerung in erster Linie nicht.

Bei einer **Beschleunigung** hingegen resultieren die veränderten Materialeinheitskosten meist aus der Umstellung im Bauablauf (zB Fertigteile

anstatt Ortbeton). Dadurch kommt es zu erhöhten Beschaffungskosten. Der Verbrauch ändert sich abhängig von der Umstellung.

Zufolge der **Sekundäreinflüsse** kann es in der Verlängerung und in der Beschleunigung nötig sein, eine Änderung oder Umstellung des Materials vorzunehmen. Dadurch ändern sich die Beschaffungskosten und der Verbrauch.

Ähnlich den produktiven Personalkosten zeigt sich bei den Materialkosten, dass – ohne die Einwirkung von Sekundäreinflüssen – die Materialkosten je Leistungseinheit bei einer Verlängerung eine geringere Kostenzunahme aufweisen.

8.3 Leistungsgerätekosten

Bei einer **Verlängerung** verändern sich die Leistungsgeräteeinheitskosten allgemein nicht. Ebenfalls bleibt die Produktivität in erster Linie gleich.

Ebenso verändern sich die Leistungsgeräteeinheitskosten bei der **Beschleunigung** nicht. Die Produktivität hingegen kann durch die Produktivitätsverluste des Geräteführers beeinflusst sein. Dadurch werden mehr Zeiteinheiten je Leistungseinheit benötigt, was zu zusätzlichen Kosten je Leistungseinheit führt.

Durch die **Sekundäreinflüsse** können bei der Verlängerung und der Beschleunigung Produktivitätsverluste entstehen. Dadurch erhöhen sich die Zeiteinheiten je Leistungseinheit und infolge dessen die Kosten je Leistungseinheit.

Auch bei den Leistungsgeräten zeigt sich, dass die zusätzlichen Kosten der Verlängerung zum Großteil durch Sekundäreinflüsse entstehen. Kommt es zu keinen Sekundäreinflüssen, ist eine Verlängerung in Hinsicht auf die Kostenzunahme je Leistungseinheit die günstigere Variante.

8.4 Baustellengemeinkosten

8.4.1 Einmalige Kosten der Baustelle

Die einmaligen Kosten der Baustelle ändern sich bei einer Verlängerung im Regelfall nicht. Die Einrichtung bleibt im gleichen Umfang auf der Baustelle.

Bei einer Beschleunigung kann zufolge der Aufstockung zusätzliche Einrichtung (zB Container) benötigt werden, was mit zusätzlichen Kosten verbunden ist.

8.4.2 Zeitgebundene Kosten der Baustelle

Die zeitgebundenen Kosten der Baustelle werden bei einer **Verlängerung** in annähernd gleicher Höhe mit der Zeit fortgeschrieben. Das sind zusätzliche Kosten.

Demgegenüber werden bei einer **Beschleunigung** die zeitgebundenen Kosten nicht mit der Zeit fortgeschrieben. Sie erhöhen sich jedoch ebenfalls aufgrund der Leistungsverdichtung. Bis zu einer gewissen Grenze kommt es hierbei nur zu zusätzlichen variablen Kosten. Kann die zusätzliche Leistung nicht durch die Erhöhung der variablen Kosten erbracht werden, erhöhen sich die zeitgebundenen Kosten durch die Aufstockung (zusätzl Fixkosten und variable Kosten).

Aufgrund der **Sekundäreinflüsse** können zusätzliche Kosten entstehen. Diese sind abhängig von den Auswirkungen auf das produktive Personal, das Material und die Leistungsgeräte.

Bei den zeitgebundenen Kosten zeigt sich, dass bei einer Verlängerung die zeitgebundenen Kosten in annähernd gleicher Höhe je Zeiteinheit anfallen, bei einer Beschleunigung hingegen bis zu einer gewissen Grenze nur die variablen Kostenanteile. Dh bei einer der Beschleunigung kommt es im Regelfall zu geringeren zeitgebundenen Kosten.

8.5 Exkurs Gesamtzuschlag

In der Phase der **Verlängerung** kommt es zu keiner Unterdeckung der GZ, sofern die Leistung mit der geplanten Produktivität erbracht wird.

Bei der **Beschleunigung** erhöhen sich die abgerechneten Kostenträger je Zeiteinheit, weshalb es zu einer Überdeckung des GZ kommen kann, sofern sich die Kosten des GZ nicht im gleichen Ausmaß erhöhen. ZB verändern sich die Fixkosten der GGK allgemein nicht.

Durch die **Sekundäreinflüsse** kommt es zu einer Reduzierung der abrechenbaren Kostenträger je Zeiteinheit. Infolge dessen kann es zu einer Unterdeckung der GGK kommen.

Zusammenfassend zeigt sich, dass es bei einer Beschleunigung im Gegensatz zu einer Verlängerung zu einer gewissen Überdeckung der GGK kommen kann.

9 Beispiel: Berechnung von Kostenverläufen

Um die schriftlichen/dargestellten Ausführungen der einzelnen Kostenverläufe nachzuweisen, wird eine vereinfachte prozentuelle Veränderung der einzelnen Kostenverläufe errechnet.

Die Berechnung wird für ein Bauvorhaben mit geringen zeitgebundenen Baustellengemeinkosten (zBGK) und für ein Bauvorhaben mit höheren zBGK vorgenommen.

Die Gesamtkosten werden jeweils mit 100% angesetzt. Die Materialkosten werden jeweils mit einem Drittel (33,3%) und die einmaligen BGK mit 4% angesetzt.

Die niedrigen zBGK werden mit 10% und die höheren zBGK mit 25% angesetzt.

Die verbleibenden Prozent werden jeweils zu 50/50 auf die Lohn- und Leistungsgerätekosten aufgeteilt. Der Gesamtzuschlag wird in der Berechnung nicht ausgewiesen.

In Tabelle 5 sind diese Ansätze dargestellt.

	niedrige zBGK	höhere zBGK
Lohnkosten	27,0%	19,5%
Materialkosten	32,0%	32,0%
Leistungsgerätekosten	27,0%	19,5%
einmalige BGK	4,0%	4,0%
zeitgebundene BGK	10,0%	25,0%
Summe	100,00%	100,00%

Tabelle 5: Gewählte Ansätze

9.1 Ermittlung der zusätzlichen Leistung bzw Leistungsfrist

Leistungen, die vor der Verzögerung und während der Verzögerung geleistet wurden, sind für eine Verlängerung oder Beschleunigung in der Regel nicht relevant und werden in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Deshalb werden die verbleibende SOLL-Leistung und die verbleibende SOLL-Leistungsfrist jeweils mit 100% angesetzt.

Zur Vereinfachung wird angenommen, dass es zu keinen Sekundäreinflüssen kommt, weshalb die tägliche SOLL-Produktivität mit 100% angesetzt wird.

Die zusätzliche Leistung aufgrund der Verzögerung wird im Ausmaß von 10%, 20%, 30% 40% und 50% angenommen.

In der Verlängerung wird mit der SOLL-Leistung (tägliche Produktivitätsleistung) gearbeitet. Die Leistungsfrist hingegen verlängert sich. Für die Verlängerung ergibt sich somit eine verlängerte Leistungsfrist von 110%, 120%, 130%, 140% und 150%.

Bei der Beschleunigung bleibt die SOLL-Leistungsfrist gleich. Die SOLL-Leistung hingegen erhöht sich. Für die Beschleunigung ergibt sich somit eine erhöhte tägliche Produktivitätsleistung von 110%, 120%, 130%, 140% und 150%.

Die tägliche Arbeitszeit wird mit 8 Stunden und der Personalstand mit 100% angenommen. Bei der Verlängerung bleiben diese gleich.

Bei der Beschleunigung werden 50% der zusätzlichen Leistung durch Überstunden und 50% durch Personalaufstockung erbracht. Dadurch verlängert sich die tägliche Arbeitszeit auf 105%, 110%, 115%, 120% und 125%.

Zufolge der Aufstockung erhöht sich der Personalstand auf 105%, 110%, 115%, 120% und 125%.

9.2 Berechnung der zusätzlichen Kosten

9.2.1 Zusätzliche Kosten bei einer Verlängerung

Als Vereinfachung wird keine Preisgleitung angesetzt. Weiters werden die zBGK in unveränderter Höhe je Zeiteinheit angesetzt. Dadurch ergeben sich die Veränderungen der einzelnen Kosten während der Verlängerung wie in Tabelle 6 dargestellt.

Fristveränderung	10%	20%	30%	40%	50%
Lohnkosten	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Materialkosten	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Leistungsgerätekosten	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
einmalige BGK	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
zeitgebundene BGK	10,0%	20,0%	30,0%	40,0%	50,0%

Tabelle 6: Veränderung der Kosten bei Verlängerung

Werden wie angenommen, keine Preisgleitung oder Sekundäreinflüsse berücksichtigt, entstehen bei einer Verlängerung allgemein nur zusätzliche zBGK. Aus Tabelle 15 ist ersichtlich, dass sich diese Kosten proportional zufolge der zusätzlichen Leistungsfrist verändern.

9.2.2 Zusätzliche Kosten bei einer Beschleunigung

Wie zuvor ausgeführt wird die zusätzliche tägliche Arbeit bei der Beschleunigung zu 50% mit Überstunden und zu 50% mit Personalaufstockung erbracht. Aufgrund der verlängerten täglichen Arbeitszeit entstehen zusätzliche Kosten zufolge der Überstundenzuschläge und der Produktivitätsverluste. Bei der Personalaufstockung kommt es aufgrund der gegenseitigen Behinderung zu Produktivitätsverlusten.

9.2.2.1 Zusätzliche Lohnkosten aufgrund von Überstunden

Bei der Beschleunigung fallen aufgrund der verlängerten täglichen Arbeitszeit (Überstunden) erhöhte Lohnkosten an. Um diese zusätzlichen Kosten zu berechnen, wurde nachfolgend ein K3-Blatt (vgl. Tabelle 11), aufgegliedert in die einzelnen Zuschläge in Prozent, errechnet.¹²³

Der kollektivvertragliche Mittellohn ist mit 100% angesetzt (bzw mit 12,95 €/h).¹²⁴ Weiters ist ein überkollektivvertraglicher Mehrlohn von 5% angesetzt.

Die Aufzahlung für Mehrarbeit (Zeile C) ist gemäß Tabelle 7 berücksichtigt.

Aufzahlung Mehrarbeit		Rechengang						
[1]	Mehrarbeit in Prozent		0%	5%	10%	15%	20%	25%
[2]	Normalarbeitszeit inkl MA in ZA		40	40	40	40	40	40
[3]	Überstunden	= [1] x [2]	0,00	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00
[4]	Gesamtarbeitszeit wöchentlich	= [2] + [3]	40,00	42,00	44,00	46,00	48,00	50,00
[5]	Aufzahlung Überstunde 50% x 1,2 = 60,00%	= [3] x 60%	0,00%	120,00%	240,00%	360,00%	480,00%	600,00%
[6]	ergibt zusätzl % pro Stunde (Zeile C)	= [4] / [5]	0,00%	2,86%	5,45%	7,83%	10,00%	12,00%

Tabelle 7: Aufzahlung Mehrarbeit

¹²³ Die nachfolgend angeführten Zeilen A bis K beziehen sich auf die Tabelle 11.

¹²⁴ Der Richtwert mit 12.95€/h ist der Broschüre *MITTELLOHNPREIS KALKULATION (2017)* der WKO entnommen.

Die anderen abgabepflichtigen Lohnbestandteile (Zeile D) sind mit 0% angesetzt, weil angenommen wird, dass es zu keinen Kosten (zB Übernachtung) kommt.

Die anderen nichtabgabepflichtigen Lohnbestandteile (Zeile F) werden gemäß Tabelle 8 angesetzt. Es wird mit einem KV-Mittelohn von € 12,95 pro Stunde gerechnet und dieser gemäß Zeile E erhöht.

Andere nicht abgabepflichtige Lohnbestandteile		Rechengang	0%	5%	10%	15%	20%	25%
[1]	Mehrarbeit in Prozent		0%	5%	10%	15%	20%	25%
[2]	ergibt eine tägliche Arbeitszeit in Stunden	$= ([1]+1) \times 8$	8,0	8,4	8,8	9,2	9,6	10,0
[3]	Taggeld § 9, Z 4, lit b (ab 3 h tägl AZ)		€ 10,40	€ 10,40	€ 10,40			
	Taggeld § 9, Z 4, lit a (ab 9 h tägl AZ)					€ 16,70	€ 16,70	€ 16,70
[4]	Annahme KV-Mittelohn	$= [2] + [3]$	€ 12,95	€ 12,95	€ 12,95	€ 12,95	€ 12,95	€ 12,95
[5]	ergibt ML (erhöht um % von Zeile E)	$= E \times [4]$	€ 13,60	€ 13,97	€ 14,30	€ 14,61	€ 14,89	€ 15,15
[6]	Zuschlag auf Mittelohn je Stunde	$= [3] / [2]$	€ 1,30	€ 1,24	€ 1,18	€ 1,82	€ 1,74	€ 1,67
[7]	entspricht in % (Zuschlag auf ML)	$= [6] / [5]$	9,56%	8,86%	8,26%	12,42%	11,68%	11,02%

Tabelle 8: Andere nichtabgabepflichtigen Lohnbestandteile

Die direkten Lohnnebenkosten (Zeile G) werden mit 26,28% angesetzt und die indirekten Lohnnebenkosten (Zeile H) gemäß Tabelle 9.¹²⁵

Umgelegte Lohnnebenkosten	Anteil	0%	5%	10%	15%	20%	25%
Mehrarbeit in Prozent							
MAF = KV.AZ / GES.AZ		100,00%	95,24%	90,91%	86,96%	83,33%	80,00%
MLF = KV.Lohn / ML		95,24%	95,24%	95,24%	95,24%	95,24%	95,24%
FZF = NAZ / KV.AZ		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
ULNK 1 x MAF x FZF	17,98%	17,98%	17,12%	16,35%	15,63%	14,98%	14,38%
ULNK 2 x MLF x FZF	18,00%	17,14%	17,14%	17,14%	17,14%	17,14%	17,14%
ULNK 3 x MAF x MLF	58,21%	55,44%	52,80%	50,40%	48,21%	46,20%	44,35%
Umgelegte Lohnnebenkosten		90,56%	87,06%	83,89%	80,98%	78,32%	75,88%

Tabelle 9: Umgelegte Lohnnebenkosten

Bei den anderen lohngelundenen Kosten (Zeile I) wird ein fixer Prozentsatz von 3,50% und ein variabler Prozentsatz, abhängig von der zusätzlichen Leistung, gemäß Tabelle 10 angesetzt.

¹²⁵ Die Werte bzw Berechnung sind der Broschüre *MITTELLOHNPREIS KALKULATION (2017)* der WKO entnommen.

Andere lohngebundene Kosten						
Mehrarbeit in Prozent	0%	5%	10%	15%	20%	25%
Fixkostenanteil	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%
variabler Anteil (abhängig von der Mehrarbeit)	5,00%	5,25%	5,50%	5,75%	6,00%	6,25%
Andere lohngebundene Kosten	8,50%	8,75%	9,00%	9,25%	9,50%	9,75%

Tabelle 10: Andere lohngebundene Kosten

In Summe errechnen sich zusätzliche Lohnkosten von 1,00% bis 5,75% pro Stunde (vgl Tabelle 11 Zeile K).

Mehrarbeit in Prozent	0,00%	5,00%	10,00%	15,00%	20,00%	25,00%
A KV-Mittelohn	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
B Überkollektivvertraglicher Mehrlohn	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
C Aufzahlung Mehrarbeit	0,00%	2,86%	5,45%	7,83%	10,00%	12,00%
D Andere abgabenpflichtige Lohnbestandteile	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
E Mittelohn	105,00%	107,86%	110,45%	112,83%	115,00%	117,00%
F Andere nicht abgabenpflichtige Lohnbestandteile	9,56%	8,86%	8,26%	12,42%	11,68%	11,02%
G Direkte Lohnnebenkosten	26,28%	26,28%	26,28%	26,28%	26,28%	26,28%
H Umgelegte Lohnnebenkosten	90,56%	87,06%	83,89%	80,98%	78,32%	75,88%
I Andere lohngebundene Kosten	8,50%	8,75%	9,00%	9,25%	9,50%	9,75%
J Mittelohnkosten	246,65%	249,11%	251,21%	258,30%	259,65%	260,83%
K Zusätzliche Lohnkosten zufolge Mehrarbeit	0,00%	1,00%	1,85%	4,73%	5,27%	5,75%

Tabelle 11: K3-Blatt Veränderungen in Prozent

Ebenso ist aus Tabelle 11 Zeile K ersichtlich, dass die Lohnkosten bei Zunahme der Mehrarbeit progressiv steigen. Dieser progressive Anstieg ist in Abbildung 14 dargestellt.

Hierbei kommt es im Bereich von 10% bis 15% zu einem stärkeren – sprunghaften – Anstieg. Dies gründet auf dem erhöhten Taggeld ab einer täglichen Arbeitszeit von neun Stunden (vgl Tabelle 8 Zeile [3]).

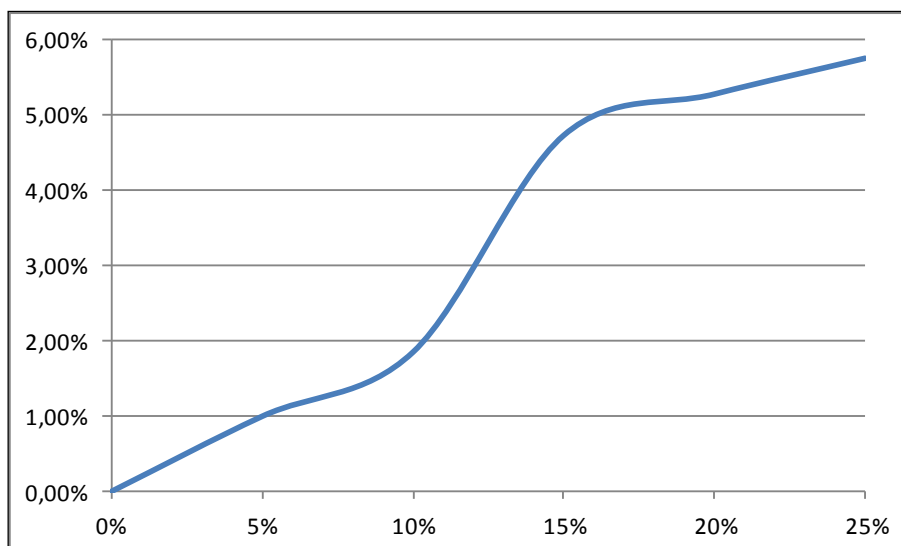


Abbildung 14: Anstieg der zusätzlichen Lohnkosten pro Stunde

9.2.2.2 Zusätzliche Lohnkosten aufgrund von Produktivitätsverlust

Die verlängerte tägliche Arbeitszeit (Überstunden) beeinflusst die Produktivität. Es kommt zu Produktivitätsverlusten. Zur Berechnung der Verluste werden die Mittelwerte aus Abbildung 13 berechnet (vgl Tabelle 12).

Überstunden pro Tag	Leistungsminderung		
	Mittelwert	von	bis
1	1,50%	1,00%	2,00%
2	3,50%	2,00%	5,00%
3	5,50%	3,00%	8,00%
4	9,00%	6,00%	12,00%

Tabelle 12: Leistungsminderung in Prozent

Anschließend werden die Produktivitätsverluste durch Interpolation der Werte aus Tabelle 12 ermittelt (vgl Tabelle 13 Zeile [3]).

Die interpolierten Werte werden auf das erhöhte tägliche Lohnvolumen (Zeile [4]) angesetzt, woraus sich die Produktivitätsverluste ergeben (Zeile [5]). Diese betragen zwischen 0,32% und 4,38% je Arbeitstag. Zur Vereinfachung werden die Produktivitätsverluste (zusätzliche Stunden) als zusätzliche Lohnleistung angesetzt.

[1]	Mehrarbeit in Prozent	Rechengang	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%	25,0%
[2]	entspricht zusätzl tägl AZ	= [1] x 8h	0,4	0,8	1,2	1,6	2
[3]	Leistungsminderung interpoliert		0,3%	1,1%	1,9%	2,7%	3,5%
[4]	tägliches Lohnvolumen inkl Mehrarb	= [1] + 100%	105,0%	110,0%	115,0%	120,0%	125,0%
[5]	zusätzliche Lohnleistung	= [4] x [5]	0,32%	1,21%	2,19%	3,24%	4,38%

Tabelle 13: Leistungsminderung zufolge Überstunden

9.2.2.3 Zusätzliche Lohnkosten aufgrund der Personalaufstockung

Die Aufstockung des Personals führt aufgrund gegenseitiger Behinderung zu Produktivitätsverlusten. Diese werden nach *Lang* mit der Formel:

$$en = 1,5 - 0,5 \times X^{126}$$

berücksichtigt. Hierbei ist *en* die Produktivität für das zusätzliche Personal und *X* der erhöhte Personalstand. Die Verluste betragen zwischen 1,31% und 7,81% je Arbeitstag. Zur Vereinfachung werden diese Produktivitätsverluste (zusätzliche Stunden) als zusätzliche Lohnleistung angesetzt.

[1]	Aufstockung Personal	Rechengang	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%	25,0%
[2]	ergibt nach Formel Leistungsfähigkeit	= 1,5 - 0,5 x [2]	97,50%	95,00%	92,50%	90,00%	87,50%
[3]	Leistungsf. gesamte Partie	= ([2] + 100%)/2	98,75%	97,50%	96,25%	95,00%	93,75%
[4]	zusätzl prod Zeit	= 100% - [3]	1,25%	2,50%	3,75%	5,00%	6,25%
[5]	Aufgestocktes Personal	= [1] + 100%	105,0%	110,0%	115,0%	120,0%	125,0%
[6]	ergibt zusätzl Lohnkosten	= [4] x [5]	1,31%	2,75%	4,31%	6,00%	7,81%

Tabelle 14: Leistungsminderung zufolge Personalaufstockung

Aus Abbildung 15 ist ersichtlich, dass zufolge der Personalaufstockung ein leicht progressiver Anstieg der Kosten folgt.

¹²⁶ *Vygen/Joussen/Lang u. a., Bauverzögerung und Leistungsänderung, 7. Aufl. (2015), Seite 873*

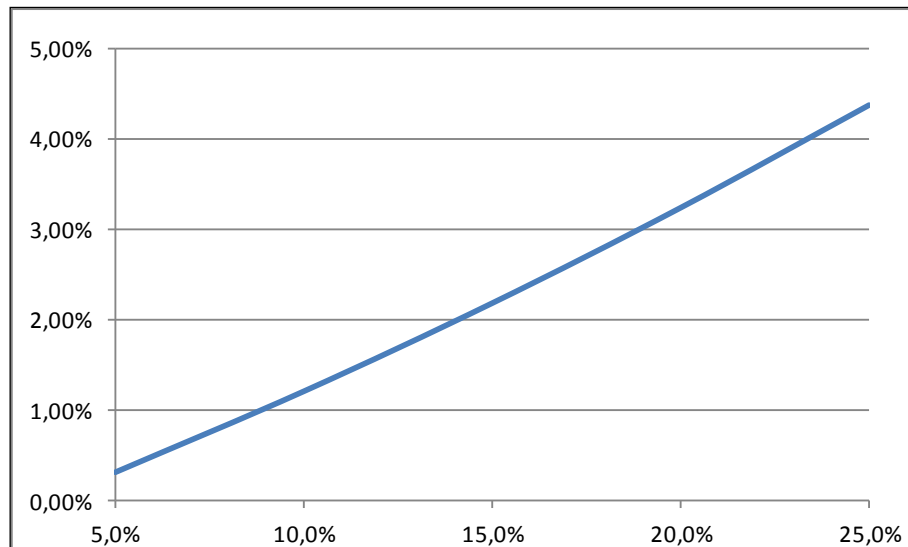


Abbildung 15: Produktivitätsverlust zufolge Personalaufstockung

Die zusätzlichen Lohnkosten zufolge der Überstunden und der Personalaufstockung sind in Tabelle 15 dargestellt.

Mehrarbeit in Prozent	10%	20%	30%	40%	50%
Überstunden	1,05%	2,03%	5,43%	6,33%	7,19%
verlängerte tägliche Arbeitszeit	0,31%	1,21%	2,18%	3,24%	4,38%
Personalaufstockung	1,31%	2,75%	4,31%	6,00%	7,81%
zusätzliche Lohnkosten	2,7%	6,0%	11,9%	15,6%	19,4%

Tabelle 15: Zusätzliche Lohnkosten bei einer Beschleunigung

Aufgrund des progressiven Anstieges der einzelnen Lohnkosten steigen die gesamten Lohnkosten ebenso progressiv (vgl. Abbildung 16).

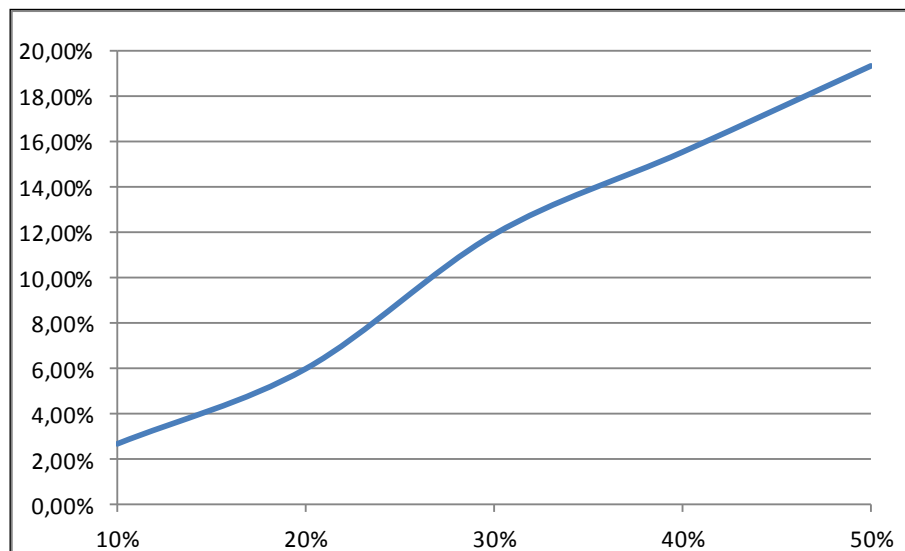


Abbildung 16: Gesamtkostenverlauf der Lohnkosten

9.2.2.4 Materialkosten, Leistungsgerätekosten und einmalige Kosten

Die Materialkosten sind variable Kosten. Im Rechenmodell werden hierfür keine zusätzlichen Kosten angesetzt.

Ebenso wird angenommen, dass kein zusätzliches Gerät auf der Baustelle abgestellt wird und für die anfallenden Leistungsgeräteüberstunden fallen gemäß Kapitel 7.3.1.1 keine zusätzlichen Kosten an.

Ebenso wird angenommen, dass keine zusätzlichen einmaligen Kosten (Baustelleneinrichtung udgl) anfallen.

9.2.2.5 Zusätzliche zeitgebundene Baustellengemeinkosten

Aufgrund der erhöhten Leistung je Zeiteinheit erhöhen sich auch die zBGK. Diese erhöhen sich allgemein nicht in dem Ausmaß wie die Leistung je Zeiteinheit zunimmt.

Hierfür wird nachfolgende Kostenfunktion verwendet:

$$(zusätzliche\ Leistung\ in\ \% - 5\%\ Schwankungsbreite) \times 80\%$$

Es wird ein Schwankungsbereich der zBGK von 5% berücksichtigt und eine Steigungsfunktion mit 80% angesetzt. Diese Kostenfunktion ist in Abbildung 17 dargestellt.

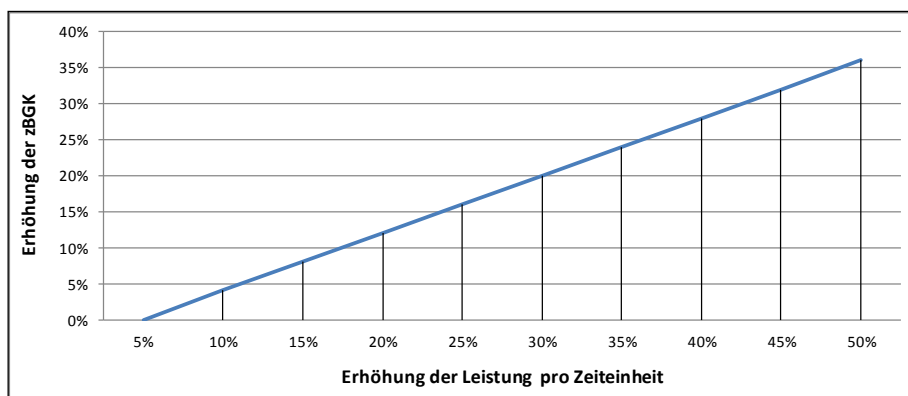


Abbildung 17: Kostenfunktion der zBGK

Aufgrund des proportionalen Anstiegs der Kostenfunktion ergibt das zusätzliche zBGK von 4% bis 36% (vgl. Tabelle 16).

Mehrleistung in %	10%	20%	30%	40%	50%
zusätzliche zBGK	4,00%	12,00%	20,00%	28,00%	36,00%

Tabelle 16: Zusätzliche zBGK

Die gesamten Kostenveränderungen bei der Beschleunigung sind in Tabelle 17 dargestellt.

Leistungsveränderung	10%	20%	30%	40%	50%
Lohnkosten	2,7%	6,0%	11,9%	15,6%	19,4%
Materialkosten	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Leistungsgerätekosten	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
einmalige BGK	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
zeitgebundene BGK	4,0%	12,0%	20,0%	28,0%	36,0%

Tabelle 17: Veränderung der Kosten bei Beschleunigung

9.3 Auswertung der Kostenveränderungen

Nachfolgen sind die einzelnen Kostenveränderungen auf die Bauvorhaben angesetzt. Hierfür sind die jeweiligen Kostenveränderungen gemäß Tabelle 6 und Tabelle 17 auf die Werte gemäß Tabelle 5 angesetzt.

9.3.1 Niedrige zeitgebundene Baustellengemeinkosten

Da bei der Verlängerung nur die proportional steigenden zBGK fortgeschrieben werden, steigen die zusätzlichen Kosten ebenfalls proportional (vgl Tabelle 18).

Verlängerung	niedrige zBGK	10%	20%	30%	40%	50%
Lohnkosten	27,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Materialkosten	32,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Leistungsgerätekosten	27,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
einmalige BGK	4,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
zeitgebundene BGK	10,00%	1,00%	2,00%	3,00%	4,00%	5,00%
Veränderung	100,00%	1,00%	2,00%	3,00%	4,00%	5,00%

Tabelle 18: Veränderung bei Verlängerung und niedrigen zBGK

Die Kosten der Beschleunigung hingegen steigen aufgrund des progressiven Anstiegs der Lohnkosten ebenfalls progressiv (vgl Tabelle 19).

Beschleunigung	niedrige zBGK	10%	20%	30%	40%	50%
Lohnkosten	27,00%	0,72%	1,62%	3,22%	4,20%	5,23%
Materialkosten	32,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Leistungsgerätekosten	27,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
einmalige BGK	4,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
zeitgebundene BGK	10,00%	0,40%	1,20%	2,00%	2,80%	3,60%
Veränderung	100,00%	1,12%	2,82%	5,22%	7,00%	8,83%

Tabelle 19: Veränderung bei Beschleunigung und niedrigen zBGK

Dh bei niedrigen zeitgebundenen Kosten und keinen kostenbeeinflussenden Randbedingungen (Sekundäreinflüssen, Preisgleitung udgl) ist eine Verlängerung der Leistungsfrist in der Regel die kostengünstigere Alternative. Die einzelnen Kostenverläufe der Gesamtkosten sind in Abbildung 18 dargestellt.

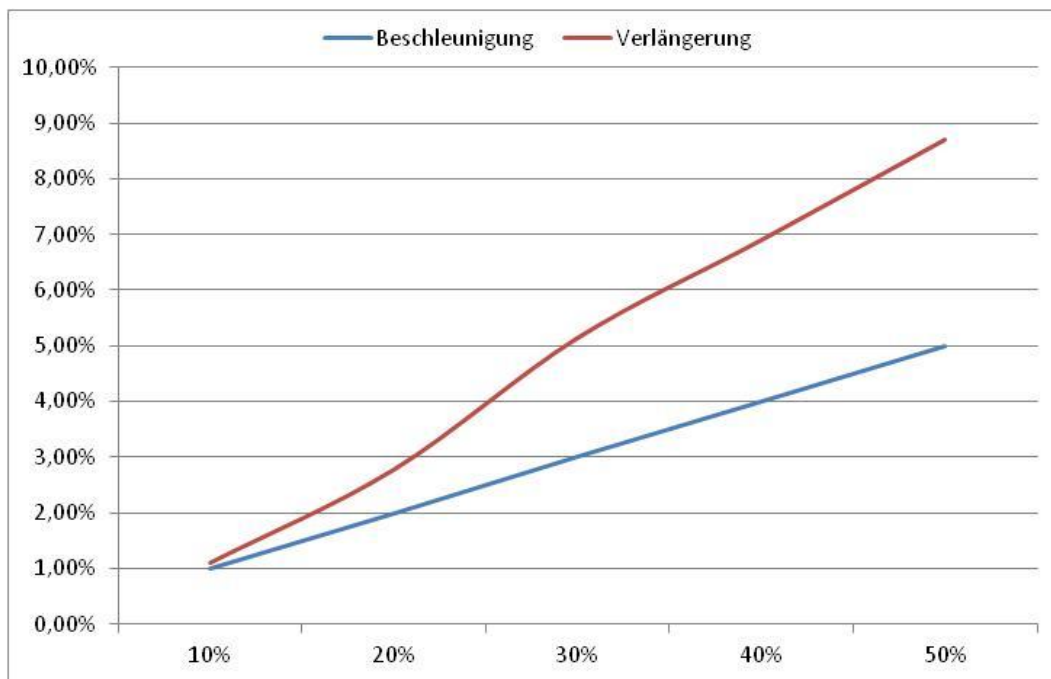


Abbildung 18: Gesamtkostenverläufe bei niedrigen zBGK

9.3.2 Höhere zeitgebundene Baustellengemeinkosten

Bei hohen zeitgebundenen Kosten kommt es bei einer Verlängerung, aufgrund der getroffenen Annahmen, ebenso nur zu proportional steigenden zBGK (vgl. Tabelle 20).

Verlängerung	höhere zBGK	10%	20%	30%	40%	50%
Lohnkosten	19,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Materialkosten	32,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Leistungsgerätekosten	19,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
einmalige BGK	4,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
zeitgebundene BGK	25,00%	2,50%	5,00%	7,50%	10,00%	12,50%
Veränderung	100,00%	2,50%	5,00%	7,50%	10,00%	12,50%

Tabelle 20: Veränderung bei Verlängerung und höheren zBGK

Die Kosten der Beschleunigung hingegen steigen aufgrund des progressiven Anstiegs der Lohnkosten ebenfalls progressiv (vgl. Tabelle 21).

Beschleunigung	höhere zBGK	10%	20%	30%	40%	50%
Lohnkosten	19,50%	0,52%	1,17%	2,33%	3,04%	3,78%
Materialkosten	32,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Leistungsgerätekosten	19,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
einmalige BGK	4,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
zeitgebundene BGK	25,00%	1,00%	3,00%	5,00%	7,00%	9,00%
Veränderung	100,00%	1,52%	4,17%	7,33%	10,04%	12,78%

Tabelle 21: Veränderung bei Beschleunigung und höheren zBGK

Aufgrund der hohen zBGK zeigt sich, dass eine Verlängerung bis zu einem gewissen Bereich (vgl. Abbildung 19) höhere Kosten als eine Beschleunigung verursacht. Durch den progressiven Anstieg der Beschleunigungskosten kommt es jedoch zu einem Break-Even-Point, ab dem die Kosten der Beschleunigung die Kosten der Verlängerung übersteigen.

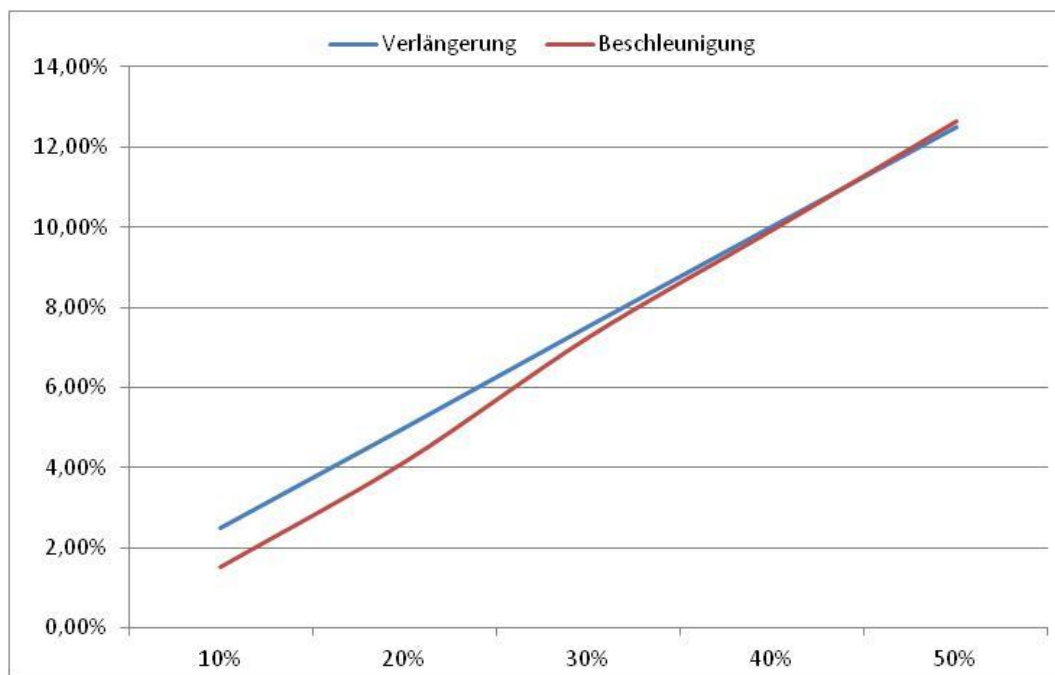


Abbildung 19: Kostenverlauf bei hohen zBGK

Zufolge der gewählten Parameter liegt der Break-Even-Point bei rund 40% zusätzlicher Leistung. Daher ist beim gegenständlichen Rechenbeispiel die Beschleunigung bis 40% zusätzlicher Leistung günstiger als die Verlängerung. Ab 40% zusätzlicher Leistung wachsen die Beschleunigungskosten aufgrund ihres progressiven Kostenverhaltens jedoch schneller als die proportionalen Kosten der Verlängerung zunehmen.

10 Fazit

Bei einer Verlängerung entstehen hauptsächlich zeitgebundene Kosten und Kosten aufgrund einer Erhöhung von Beschaffungskosten (zB KV-Erhöhung).

Die Gesamtkosten einer Verlängerung steigen allgemein **proportional** mit der verlängerten Leistungsfrist (Beschäftigungserhöhung).

Weitere Kosten entstehen während der Verlängerung durch Sekundäreinflüsse. Durch diese kommt es zu Produktivitätsverlusten, welche einen zusätzlichen Zeitaufwand für die Leistungserstellung bewirken. Um diesen zusätzlichen Zeitaufwand zu kompensieren, kann es wieder zu einer verlängerten Ausführungsfrist oder zu einer Beschleunigung der Leistungserbringung kommen. Damit sind zusätzliche Kosten verbunden.

Bei einer Beschleunigung dagegen entstehen vermehrt Kosten aufgrund der veränderten täglichen Arbeitszeit (zB Überstunden) und der veränderten Beschaffungskosten (zB Materialaustausch).

Die Gesamtkosten einer Beschleunigung stiegen allgemein **progressiv** mit der erhöhten Leistung (Beschäftigungserhöhung).

Ebenso kann es zu Kosten infolge von Sekundäreinflüssen kommen. Durch die dadurch entstehenden Produktivitätsverluste wird ein zusätzlicher Zeitaufwand für die Leistungserstellung benötigt. Es kann wieder zu einer verlängerten Ausführungsfrist oder zu einer Beschleunigung der Leistungserbringung kommen. Damit sind zusätzliche Kosten verbunden.

Dass eine Beschleunigung abhängig von der Höhe der zeitgebundenen Kosten günstiger als eine Verlängerung sein kann, wurde mit dem vereinfachten Rechenbeispiel im Kapitel 9 gezeigt. Durch das proportionale Kostenverhalten der Verlängerung und das progressive Kostenverhalten der Beschleunigung kommt es auch bei anfangs niedrigen Beschleunigungskosten ab einer bestimmten Höhe an zusätzlicher Leistung zu einem Break-Even-Point, ab dem eine Verlängerung offensichtlich günstiger als eine Beschleunigung sein kann.

Eine dezidierte Aussage, ob eine Verlängerung oder eine Beschleunigung immer günstiger ist, kann allein mit der Betrachtung von Kostenverläufen jedoch nicht erhoben werden. Erst bei einer bauwirtschaftlichen Gesamtbetrachtung kann eine Entscheidung getroffen werden.

11 Abkürzungsverzeichnis

ABGB	Allgemein bürgerliches Gesetzbuch
Abb	Abbildung
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
BGK	Baustellengemeinkosten
Bsp	Beispiel
bzw	beziehungsweise
ca	circa
dh	das heißt
dgl	dergleichen
etc	et cetera
evtl	eventuell
f	(die) folgende (Seite)
ff	(die) folgenden (Seiten)
ggf	gegebenfalls
idR	in der Regel
lt	laut
LV	Leistungsverzeichnis
MKF	Mehrkostenforderung
Nr	Nummer
ÖNORM	Österreichische Norm
Pkt	Punkt
S.	Seite
Std	Stunde
ua	unter anderem
udgl	und dergleichen
usw	und so weiter
vgl	vergleiche
zB	zum Beispiel
ZBGK	zeitgebundene Baustellengemeinkosten

12 Literaturverzeichnis

- Effenberger, Friedrich*, Erschwernisse infolge gewöhnlicher Witterungsverhältnisse, Diplomarbeit 2015.
- Hofstadler, Christian*, Produktivität im Baubetrieb, Bauablaufstörungen und Produktivitätsverluste, Berlin 2014.
- Kropik, Andreas*, Kosten & Terminplanung WS 2011/12, Skriptum zur Vorlesung, Wien.
- Kropik, Andreas*, Bauvertrags- und Nachtragsmanagement, 1. Aufl., Perchtoldsdorf 2014.
- Kropik, Andreas*, Baukalkulation und Kostenrechnung, 1. Auflage 2016.
- Kropik, Andreas*, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb UE WS 2016/2017, Skriptum zur Übung, Wien.
- Kropik, Andreas*, Kalkulation & Kostenrechnung im Baubetrieb VO WS 2016/2017, Skriptum zur Vorlesung Wien.
- Kropik, Andreas/Krammer, Peter*, Mehrkostenforderungen beim Bauvertrag, Ansprüche aus Leistungsänderungen, ihre Geltendmachung und Abwehr, 1. Aufl., Wien 1999.
- Lackinger Stefan*, Terminplanfortschreibung bei gestörtem Bauablauf, Diplomarbeit 2010.
- Lechner, Karl/Egger, Anton/Schauer, Reinbert*, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26., überarb. Aufl., Wien 2013.
- Müller, Katharina/Goger, Gerald*, Der gestörte Bauablauf, Praxisleitfaden zur Ermittlung von Mehrkosten und Bauzeitverlängerung, Wien 2016.
- Müller, Katharina/Stempkowski, Rainer*, Handbuch Claim-Management, Rechtliche und bauwirtschaftliche Lösungsansätze zur Abwicklung von Bauprojekten für Auftraggeber und Auftragnehmer, Wien 2012.
- Oberndorfer, Wolfgang*, Claim Management und alternative Streitbeilegung im Bau- und Anlagenvertrag, Teil 1: Grundlagen und Methoden, 2. Aufl., Wien 2010.
- Oberndorfer, Wolfgang/Jodl, Hans Georg*, Handwörterbuch der Bauwirtschaft, Interdisziplinäre Begriffswelt des Bauens, 3., völlig neu bearb. u. erw. Aufl., Stand 2009-11-15, Wien 2010.
- ÖNORM B 2061 Preisermittlung für Bauleistungen, Wien 01.09.1991.
- ÖNORM B 2110 Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen, Wien 01.03.2011.
- Vygen, Klaus/Joussen, Edgar/Lang, Andreas/Rasch, Dirk*, Bauverzögerung und Leistungsänderung, Rechtliche und baubetriebliche Probleme und ihre Lösungen, 7. Aufl., Köln 2015.

Weitere Literaturangaben finden sich im Text dieser Arbeit.

13Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Verzögerung und Verlängerung.....	3
Abbildung 2: Verzögerung und Beschleunigung.....	4
Abbildung 3: Einteilung der Produktionsfaktoren	6
Abbildung 4: Vereinfachte Darstellung der Waren- und Zahlungsströme im Unternehmen.....	7
Abbildung 5: Ablaufschema der Kostenrechnung.....	9
Abbildung 6: Sprungfixe Kosten	13
Abbildung 7: Darstellung der variablen Kostenverläufe	14
Abbildung 8: Zusammenhang Produktivitätsverlust und Mehraufwand	20
Abbildung 9: Zusammensetzung Herstellungskosten, Selbstkosten und Entgelt	42
Abbildung 10: Gliederung von Leistungsabweichungen	46
Abbildung 11: Transport des Materials	62
Abbildung 12: Jahreganglinien im Vergleich für Stahlbetonarbeiten.....	72
Abbildung 13: Leistungsminderung in Abhängigkeit der täglichen Arbeitszeit.....	82
Abbildung 14: Anstieg der zusätzlichen Lohnkosten pro Stunde	104
Abbildung 15: Produktivitätsverlust zufolge Personalaufstockung.....	106
Abbildung 16: Gesamtkostenverlauf der Lohnkosten	107
Abbildung 17: Kostenfunktion der zBGK	108
Abbildung 18: Gesamtkostenverläufe bei niedrigen zBGK	110
Abbildung 19: Kostenverlauf bei hohen zBGK.....	111
Tabelle 1: Entlohnung von Überstunden	25
Tabelle 2: Veränderung der Kosten bei einer Verzögerung.....	68
Tabelle 3: Veränderung der Kosten bei einer Verlängerung.....	80
Tabelle 4: Veränderung der Kosten bei einer Beschleunigung.....	94
Tabelle 5: Gewählte Ansätze.....	99
Tabelle 6: Veränderung der Kosten bei Verlängerung.....	100
Tabelle 7: Aufzahlung Mehrarbeit.....	101
Tabelle 8: Andere nichtabgabepflichtigen Lohnbestandteile	102
Tabelle 9: Umgelegte Lohnnebenkosten	102
Tabelle 10: Andere lohnggebundene Kosten.....	103
Tabelle 11: K3-Blatt Veränderungen in Prozent	103
Tabelle 12: Leistungsminderung in Prozent	104
Tabelle 13: Leistungsminderung zufolge Überstunden.....	105
Tabelle 14: Leistungsminderung zufolge Personalaufstockung.....	105

Tabelle 15: Zusätzliche Lohnkosten bei einer Beschleunigung	106
Tabelle 16: Zusätzliche zBGK	108
Tabelle 17: Veränderung der Kosten bei Beschleunigung.....	108
Tabelle 18: Veränderung bei Verlängerung und niedrigen zBGK	109
Tabelle 19: Veränderung bei Beschleunigung und niedrigen zBGK.....	109
Tabelle 20: Veränderung bei Verlängerung und höheren zBGK.....	110
Tabelle 21: Veränderung bei Beschleunigung und höheren zBGK.....	111