

# tagungsband 2010



**Arbeitsvorbereitung für Bauprojekte**  
Nutzen der Arbeitsvorbereitung für den Projekterfolg

**Impressum**

Herausgeber:

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

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Hans Lechner

Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Hofstadler

Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft,

Projektentwicklung und Projektmanagement

Technische Universität Graz

Lessingstraße 25/II

A-8010 Graz

Telefon +43 (0)316/873/6251

Telefax +43 (0)316/873/6752

E-Mail sekretariat.bbw@tugraz.at

Web www.bbw.tugraz.at

Verlag der Technischen Universität Graz

[www.ub.tugraz.at/Verlag](http://www.ub.tugraz.at/Verlag)

1. Auflage März 2010

ISBN: 978-3-85125-080-0

Redaktion: Dipl.-Ing. Anja Bläsche

Für den Inhalt der Beiträge sind die Verfasser  
verantwortlich. Vervielfältigungen, auch  
auszugsweise, nur mit schriftlicher Zustimmung der Autoren.

# 8. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium

## Arbeitsvorbereitung für Bauprojekte

Nutzen der Arbeitsvorbereitung für den Projekterfolg

### Herausgeber

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Hans Lechner

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

Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Hofstadler

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	5
<b>LECHNER</b>	
I. Beiträge der Planer zur Arbeitsvorbereitung .....	7
<b>KROPATSCHEK</b>	
II. Die Bedeutung der Arbeitsvorbereitung aus Sicht des Auftraggebers .....	25
<b>FLIEGENSCHNEE/PILS</b>	
III. Arbeitsvorbereitung bei Infrastrukturprojekten aus Sicht des Auftraggebers .....	39
<b>SCHICK/HÜTTER/SCSEPKA/KROPATSCHEK</b>	
IV. Arbeitsvorbereitung als Teil der systematischen Projektplanung in Entwicklungsprojekten der Gas- und Ölindustrie .....	51
<b>MEISTER</b>	
V. Anforderungen und Nutzen der Arbeitsvorbereitung bei beengten Platzverhältnissen im Hochbau .....	73
<b>GÖGER</b>	
VI. Arbeitsvorbereitung für komplexe Hochgebirgsbaustellen – Anforderungen, Einflussfaktoren und potentielle Fehlerquellen ...	89
<b>HELMUS/KELM/LAUSSAT</b>	
VII. RFID-Technik als Möglichkeit, die Arbeitsvorbereitung zu optimieren.....	117
<b>BARGSTÄDT/ELMAHDI</b>	
VIII. Simulation von Bauprozessen – ein Qualitätssprung für die Arbeitsvorbereitung.....	131
<b>HOFSTADLER</b>	
IX. Monte-Carlo Simulation in der Arbeits-/Projektvorbereitung – Anwendung bei der Berechnung der Bauzeit .....	147
<b>KRAUTGARTNER/RIESER</b>	
X. Arbeitsvorbereitung durch Integrale Planung! .....	169
<b>GRIEP</b>	
XI. Vorgaben und Umsetzung systematischer Baulogistikprozesse.....	181
<b>DUVE</b>	
XII. Die Bestimmung des vertraglichen Bausolls durch die Arbeitsvorbereitung .....	193
Sponsoren .....	217

## Vorwort

Die Arbeitsvorbereitung ist nicht nur für den Auftragnehmer von großem Interesse, sondern sollte auch vom Auftraggeber beachtet werden. Die vom Auftraggeber beigestellten Unterlagen und erteilten Arbeitsanweisungen haben unmittelbare Auswirkungen auf die Arbeitsvorbereitung und damit auf die Definition des Bau-Solls. Das Bau-Soll ist bekanntlich ein wesentlicher Begriff der ÖNORM B 2110 und birgt einige Chancen und Risiken, je nachdem von welcher Seite (AN oder AG) die Betrachtung erfolgt.

Das Symposium soll dazu beitragen, die Anforderungen an die Arbeitsvorbereitung zu beschreiben und deren Nutzen für Bauprojekte aufzuzeigen. Dazu werden in Abhängigkeit von den Projektphasen die Aufgaben und Instrumente für die Arbeitsvorbereitung dargestellt.

Aus Sicht der Planer wird deren Beitrag zur Arbeitsvorbereitung in verschiedene Planungsphasen aufgezeigt. Es wird dabei dargestellt, welchen Nutzen der Auftraggeber hat, wenn der Planer seine „Hausaufgaben“ auf Basis der Leistungsbilder erfüllt.

Was sich die Auftraggeber von der Arbeitsvorbereitung der Auftragnehmer erwarten und wie sie vertraglich damit umgehen, ist ebenfalls Thema der Veranstaltung. Es wird dabei auch auf die Bewertung der Arbeitsvorbereitung eingegangen.

Auftragnehmer zeigen aus deren Sicht die Ansprüche an deren Arbeitsvorbereitung auf und gehen auch darauf ein, wie die Auftraggeber an der effizienten Erfüllung dieser Aufgabe mitwirken sollen. Anhand von Praxisbeispielen werden die Bearbeitungsschritte für die Arbeitsvorbereitung aufgezeigt und die Vorteile dargestellt.

Um Arbeitsabläufe im Vorhinein besser einschätzen und darstellen zu können, werden Simulationen von Bauabläufen durchgeführt und die neuesten Ergebnisse dazu präsentiert.

Zur Verfolgung des Personen-, Material- und Geräteflusses wird beispielsweise in der stationären Industrie u.a. die RFID Technologie eingesetzt. In Deutschland gibt es Forschungsprojekte, die sich damit beschäftigen, diese Technologie auch für die Baustellen zu nutzen, diese Fortschritte werden dargestellt.

Die Bauzeit hat nicht nur wesentlichen Einfluss auf die Bauausführung, sondern auch auf die Arbeitsvorbereitung. Um Unsicherheiten und Unschärfen in den Ansätzen für Aufwandswerte, Leistungen, Mengen etc. systematisch in der Berechnung der Bauzeit zu berücksichtigen, wird die Anwendung der Monte-Carlo Simulation vorgestellt und anhand eines Bau-Projektes angewendet.

Das Prinzip der integralen Planung wird im Zusammenhang mit der Arbeitsvorbereitung vorgestellt und bedeutet „das simultane und interdisziplinäre Zusammenspiel kreativer Leistungen aller am Planungsprozess Beteiligten“.

Die Baulegistik hat ebenfalls eine hohe Bedeutung für die erfolgreiche Umsetzung von Projekten. Es wird gezeigt, wie sich logistische Abläufe und Dienstleistungen durch Vorgaben und Umsetzung einer systematischen Baulegistik aus einer Hand optimieren lassen. Hierbei ist insbesondere auch eine auf den Ausbau und die Technik ausgeweitete und vertiefte Arbeitsvorbereitung von besonderer Bedeutung.

Die Arbeitsvorbereitung hat eine sehr hohe rechtliche Bedeutung für die Definition des Bau-Solls. Der Auftragnehmer kann unter Einhaltung der externen und internen Vorgaben die Bauaufgabe optimal umsetzen. Kommt es zu Änderungen in den Umständen der Leistungserbringung, wird nach einem Vergleichsmaßstab gesucht, um die rechtlichen, baubetrieblichen und bauwirtschaftlichen Auswirkungen zu untersuchen. In diesem Zusammenhang werden die Einflüsse der Arbeitsvorbereitung auf das Bau-Soll sowie mögliche Folgen von Leistungsänderungen dargestellt.

Insgesamt soll die Veranstaltung Brücken zwischen allen am Bau Beteiligten schlagen und das Verständnis für die Bedeutung und den Nutzen der Arbeitsvorbereitung für den Projekterfolg fördern.



Hans Lechner



Detlef Heck



Christian Hofstadler

# I. Beiträge der Planer zur Arbeitsvorbereitung

Prof. Dipl.-Ing. Hans Lechner  
Institutsvorstand  
Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft  
Technische Universität Graz  
Lessingstraße 25/II, A-8010-Graz  
hans.lechner@tugraz.at

## Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	8
1. Einleitung .....	8
2. Was können (müssen) Planer zur Arbeitsvorbereitung der ausführenden Firmen beitragen? .....	9
2.1. LPH 3 - Entwurf (System- und Integrationsplanung).....	10
2.2. LPH 5 - Ausführungsplanung .....	11
2.3. LPH 6 - Ausschreibung und Mitwirkung an der Vergabe.....	11
3. Die Leistungsphasen im Einzelnen .....	12
3.1. LPH 3 - Entwurf (System- & Integrationsplanung) PPH 2b, TL (2) .....	12
3.2. LPH 5 - Ausführungsplanung PPH 3a, TL (4) .....	16
3.3. LPH 6a - Ausschreibung (Kostenermittlungsgrundlagen) PPH 3b, TL (5) .....	20
3.4. LPH 6b - Mitwirkung an der Vergabe (Geschäftliche Oberleitung) PPH 3b, TL (8) .....	23

## II. Die Bedeutung der Arbeitsvorbereitung aus Sicht des Auftraggebers

Dipl.-Ing. Philipp Kropatschek  
Gesamtprojektkoordinator/Gesamtprojektleitung Hauptbahnhof Wien  
ÖBB Infrastruktur AG  
Vivenotgasse 10, A-1120 Wien  
philipp.kropatschek@oebb.at

### Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	26
1. Einleitung .....	26
2. Arbeitsvorbereitung in der Projektvorbereitungsphase.....	27
3. Arbeitsvorbereitung in der Projektabwicklungsphase - Planung ..	27
3.1. Bauabwicklungskonzept.....	27
3.2. Ausschreibungsplanung.....	29
3.3. Erstellung der Ausschreibung, Ausschreibung.....	29
4. Arbeitsvorbereitung in der Projektabwicklungsphase - Bau .....	32
5. Bewertung der Arbeitsvorbereitung.....	32
6. Nutzen der Arbeitsvorbereitung für den Auftraggeber.....	33
7. Beispiele für Arbeitsvorbereitung aus der Praxis eines Großauftraggebers.....	34
7.1. Lainzer Tunnel, Baulos LT42 .....	34
7.2. Hauptbahnhof Wien, Baulos BL01 .....	34
7.3. Lainzer Tunnel, Baulos LT44 .....	35
8. Schlussfolgerungen.....	35
Abkürzungsverzeichnis .....	37
Literaturverzeichnis .....	38



## III. Arbeitsvorbereitung bei Infrastrukturprojekten aus Sicht des Auftraggebers

Dipl.-Ing. Peter Fliegenschnee  
Projektleiter/Abteilung Neubau Großprojekte  
Dipl.-Ing. Thomas Pils  
Gruppenleiter/Abteilung Neubau Großprojekte  
ASFINAG Bau Management GmbH  
Modecenterstrasse 16/3, A-1030 Wien,  
peter.fliegenschnee@asfinag.at  
thomas.pils@asfinag.at

### Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	40
1. Grundlagen - Einleitung .....	40
1.1. Projektphasen .....	41
1.1.1. Strukturelle und zeitliche Projektphasen .....	42
2. Organisatorische Projektvorbereitung .....	45
2.1. Schnittstellen.....	45
3. Instrumente der Arbeitsvorbereitung .....	46
4. Zusammenfassung.....	48
Abkürzungsverzeichnis .....	49
Literaturverzeichnis .....	50
Judikaturverzeichnis.....	50

## **IV. Arbeitsvorbereitung als Teil der systematischen Projektplanung in Entwicklungsprojekten der Gas- und Ölindustrie**

**Dipl.-Ing. Klaus Jürgen Schick**  
Senior Project Manager Middle East and AustralAsia/Development  
Projects  
OMV Exploration & Production GmbH  
Trabrennstraße 6-8, A-1020 Wien  
klaus\_juergen.schick@omv.com

**Mag.(FH) Kurt Hütter**  
Department Manager Programm- und Prozessmanagement/Projects  
Department  
OMV Austria Exploration & Production GmbH  
Protteserstraße 40, A-2230 Gänserndorf  
kurt.huetter@omv.com

**Ing. Hermann Scsepka**  
Head of Projects/Projects Department  
OMV Austria Exploration & Production GmbH  
Protteserstraße 40, A-2230 Gänserndorf  
hermann.scsepka@omv.com

**Ing. Wolfgang Kropatsch**  
Project Manager Tanklager Auersthal/Projects Department  
OMV Austria Exploration & Production GmbH  
Protteserstraße 40, A-2230 Gänserndorf  
wolfgang.kropatsch@omv.com

## Inhaltsverzeichnis

Abstract .....	53
1. Einleitung .....	53
2. Das Leben eines Assets - Project Life Cycle Phases .....	54
2.1.1. Phasen der Projektplanung .....	54
2.1.1.1. Die Concept Phase .....	55
2.1.1.2. Die Pre-Feasibility Phase .....	55
2.1.1.3. Die Feasibility Phase .....	56
3. Die Execution Phase – Planung der Ausführung .....	56
3.1. Beschreibung des Projektumfanges .....	56
3.2. Projektablaufplanung .....	57
3.3. Arbeitssicherheit .....	60
3.4. Kostenplanung .....	61
3.5. Beschaffungsplanung/Vergabestrategie .....	63
3.6. Stakeholder Management .....	65
3.7. Projektorganisation .....	66
3.8. Risikomanagement .....	67
3.9. Inbetriebnahmevorbereitung und Inbetriebnahme .....	68
4. Zusammenfassung und Ausblick .....	69
Abkürzungsverzeichnis .....	70
Literaturverzeichnis .....	71

# V. Anforderungen und Nutzen der Arbeitsvorbereitung bei beengten Platzverhältnissen im Hochbau

Dipl.-Ing. Herbert R. Meister  
Gruppenleiter/Bauvorbereitung  
ARGE PORR ENGINEERING & CONSTRUCTION  
Absberggasse 47, A-1100 Wien  
herbert.meister@porr.at

## Inhaltsverzeichnis

Abstract .....	74
1. Arbeitsvorbereitung im Hochbau .....	74
1.1. Entwicklung der Planung – neue Herausforderungen für die Arbeitsvorbereitung .....	74
1.1.1. Vergleich Hochbau zu Tiefbau .....	74
1.1.2. Entwicklung im Hochbau .....	74
2. Anforderungen an die Arbeitsvorbereitung im Hochbau bei beengten Platzverhältnissen.....	77
2.1. Grundsätzliche Problempunkte der Arbeitsvorbereitung bei beengten Platzverhältnissen:.....	77
2.1.1. Personaldisposition .....	77
2.1.2. Gerätedisposition .....	78
2.1.3. Materialdisposition .....	79
2.2. 1. Beispiel: City Tower Vienna – Justizzentrum Wien Mitte .....	79
2.3. 2. Beispiel: Skyline Spittelau – Überbauung der Stadtbahnbögen ....	82
2.4. 3. Beispiel: P & C – Einkaufscenter Kärntnerstraße.....	84
3. Nutzen der Arbeitsvorbereitung im Hochbau bei beengten Platzverhältnissen .....	85
Literaturverzeichnis .....	87

## VI. Arbeitsvorbereitung für komplexe Hochgebirgsbaustellen – Anforderungen, Einflussfaktoren und potentielle Fehlerquellen

Dipl.-Ing. Dr.techn. Gerald Goger  
Stabstelle Bauwirtschaft  
Swietelsky Baugesellschaft m.b.H.  
Wiedner Hauptstraße 56/5, A-1040 Wien  
g.goger@swietelsky.at

### Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	90
1. Arbeitsvorbereitung – Begriff und Aufgaben .....	90
2. Kraftwerksbaustelle Kops II – Baulos 1+2.....	91
3. Arbeitsvorbereitung bei Hochgebirgsbaustellen .....	93
3.1. Voraussetzungen von Seiten des AG .....	93
3.1.1. Angemessene Angebotsfrist .....	93
3.1.2. Zeitraum von Angebotsabgabe bis Baubeginn .....	94
3.1.3. Terminliche Festlegung des Baubeginns .....	95
3.1.4. Bauzeitvorgaben .....	96
3.1.5. Ausschreibung und Planung .....	96
3.2. Arbeitsvorbereitung durch den AN .....	100
3.2.1. Grundprinzipien.....	101
3.2.2. Baustelleneinrichtung.....	102
3.2.3. Baustellenlogistik .....	106
3.2.4. Personaldisposition .....	111
4. Zusammenfassung – Ausblick .....	113
Abkürzungsverzeichnis .....	115
Literaturverzeichnis .....	116

## VII. RFID-Technik als Möglichkeit, die Arbeitsvorbereitung zu optimieren

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Helmus  
M.Sc. Agnes Kelm  
Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm. Lars Laußat  
Lehr- und Forschungsgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft  
Bergische Universität Wuppertal  
Pauluskirchstraße 7, D-42285 Wuppertal  
helmus@baubetrieb.de

### Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	118
1. Einführung.....	118
2. Einsatz und Einsatzpotential der Auto-ID-Technik in der Arbeitsvorbereitung .....	119
2.1. Betriebsdatenerfassung .....	119
2.2. Informationsfluss von und zu mobilen Servicekräften .....	120
2.3. Diebstahlschutzsysteme .....	121
2.4. Werkzeug- und Gebrauchsmaterialverwaltung .....	121
2.5. Bestellabwicklung.....	122
2.6. Dokumentenverwaltung .....	123
3. Grundlagen der RFID-Technik .....	123
3.1. Frequenzbereiche und Übertragungsarten .....	123
3.2. Transpondertypen .....	124
3.3. Datenvorhaltung.....	125
3.4. Vor- und Nachteile der RFID-Technik .....	125
3.5. Freilegen der Potentiale durch Kenntnis der Grenzen .....	126
4. Weitergehende Informationen.....	127
Abkürzungsverzeichnis .....	128
Literaturverzeichnis .....	129

## VIII. Simulation von Bauprozessen – ein Qualitätssprung für die Arbeitsvorbereitung

**Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Bargstädt**  
**M.Sc. Amir Elmahdi**  
**Professur Baubetrieb und Bauverfahren**  
**Bauhaus-Universität Weimar**  
**Marienstrasse 7a, D-99423 Weimar**  
**hans-joachim.bargstaedt@uni-weimar.de**  
**amir.elmahadi@uni-weimar.de**

### Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	132
1. Einleitung .....	132
2. Simulation von Bauprozessen.....	134
2.1. Blick zur internationalen Forschung .....	134
2.2. Zur Forschung in Deutschland .....	135
3. Arbeitstechnologische Anforderung im Bauwerk.....	136
3.1. Ausgangslage .....	137
3.2. Klassifizierung von Arbeitsräumen .....	138
4. Beziehungen von Räumen zueinander .....	140
4.1. Klassifizierung der räumlichen Beziehungen .....	140
4.2. Umsetzung räumlicher Beziehungen am Bau .....	141
5. Constraint-basierte Simulation .....	142
5.1. Methodologie der Prozessschritte .....	142
5.2. Abbildung der Belegung von Arbeitsbereichen .....	143
Literaturverzeichnis .....	145

## IX. Monte-Carlo Simulation in der Arbeits-/ Projektvorbereitung – Anwendung bei der Berechnung der Bauzeit

Univ.-Doz.Dipl.-Ing.Dr.techn. Christian Hofstadler  
Universitätsdozent für Baubetrieb  
Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft  
Technische Universität Graz  
Lessingstraße 25/II, A-8010-Graz  
hofstadler@tugraz.at

### Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	149
1. Situationsanalyse und Zielsetzung.....	149
2. Aufgaben und Anforderungen an die Arbeitsvorbereitung .....	150
3. Konnex zwischen Bauzeit, Arbeitsvorbereitung und Ausführung.....	153
4. Deterministische Berechnung der Bauzeit .....	154
4.1. Berechnung des Gesamt-Aufwandswertes für die Stahlbetonarbeiten .....	154
4.2. Berechnung der durchschnittlichen Leistung .....	155
4.3. Berechnung der Dauer für die Stahlbetonarbeiten .....	156
5. Berechnungsmodus für die Monte-Carlo Simulation .....	156
5.1. Grundlagen zur Monte-Carlo Simulation .....	156
5.2. Berechnungsmodus .....	157
6. Bauzeit für ein Hochbau-Projekt – Anwendung der Monte-Carlo Simulation.....	158
6.1. Kurzbeschreibung des Projektes.....	158
6.2. Ansätze für die Eingabeparameter.....	160
6.2.1. Berechnung der Wahrscheinlichkeitsverteilung mit gewichteten Dreiecken.....	161
6.2.2. Einfluss ausgewählter Verteilungsfunktionen auf die Bauzeit ....	162



6.2.2.1.	Mittelwert (Mean).....	163
6.2.2.2.	Standardabweichung.....	164
6.2.3.	Einfluss verschiedener Berechnungsdurchgänge auf die Wahrscheinlichkeitsverteilung .....	165
7.	Zusammenfassung und Ausblick.....	166
	Literaturverzeichnis .....	167

## X. Arbeitsvorbereitung durch Integrale Planung!

**Bmstr. Dipl.-Ing. Martin Krautgartner**  
**Gruppenleiter/Tragwerksplanung - Qualitätsmanagement**  
**ATP Wien Planungs GmbH**  
**Landstraßer Hauptstraße 97-101, A-1030 Wien**  
**martin.krautgartner@atp.ag**

**Dipl.-Ing. Dr. techn. Andreas Rieser**  
**Geschäftsführer/PMP - Projektmanagement**  
**ATP Innsbruck Planungs GmbH**  
**Heiligegeiststraße 16, A-6010 Innsbruck**  
**andreas.rieser@atp.ag**

### Inhaltsverzeichnis

Abstract .....	170
1. Die Integrale Planung .....	170
1.1. Was verstehen wir unter Integrale Planung? .....	170
1.2. Wie werden die Auftraggeber in die Integrale Planung eingebunden? .....	172
1.3. Praktische Umsetzung der Integralen Planung als Methodik für die Aufbereitung der Bausteine für die Arbeitsvorbereitung .....	172
2. Die Arbeitsvorbereitung .....	175
2.1. Planung der Planung .....	176
2.2. Übergreifende Arbeitsvorbereitung der Bauausführung.....	177
3. Zusammenfassung .....	179

# XI. Vorgaben und Umsetzung systematischer Baulegistikprozesse

Dipl.-Ing. Dirk Griep  
Geschäftsführer  
bauserve GmbH  
Goldsteinstraße 114, D-60528 Frankfurt  
dirk.griep@bauserve.net

## Inhaltsverzeichnis

	Abstract.....	182
1.	Ausgangssituation „Problem“ .....	182
2.	Lösung: Baulegistik als eigenes Gewerk.....	183
3.	Vorgaben durch Baulegistikplanung.....	184
3.1.	Phasenpläne .....	184
3.2.	Logistikhandbuch .....	187
4.	Umsetzung systematischer Baulegistikprozesse .....	187
4.1.	Versorgungslogistik.....	187
4.2.	Entsorgungslogistik .....	189
4.3.	Zugangskontrolle.....	191
5.	Aktuelle Entwicklung der Baulegistik.....	192

## XII. Die Bestimmung des vertraglichen Bausolls durch die Arbeitsvorbereitung

Rechtsanwalt Dr.-Ing. Helmuth Duve  
profacto. GmbH  
Am Wallgraben 99, D-70565 Stuttgart  
helmuth.duve@profacto-jur.com

### Inhaltsverzeichnis

	Abstract.....	194
1.	Einleitung .....	194
2.	Grundlagen .....	195
2.1.	Die Arbeitsvorbereitung.....	195
2.2.	Das Bau-Soll .....	196
3.	Der Zeitpunkt der Einflüsse der Arbeitsvorbereitung auf das Bausoll .....	198
3.1.	Vor Vertragsschluss .....	199
3.2.	Nach Vertragsschluss .....	200
3.3.	Überblick .....	201
4.	Der Umfang der Einflüsse der Arbeitsvorbereitung auf das Bausoll und deren Nachweis.....	203
4.1.	Einflüsse auf die auszuführende Leistung.....	204
4.2.	Einflüsse auf den Bauablauf .....	205
4.3.	Einflüsse auf den Preis .....	208
5.	Kosten der Arbeitsvorbereitung bei Leistungsänderungen.....	211
6.	Zusammenfassung.....	214
	Literaturverzeichnis .....	215



institut für baubetrieb + bauwirtschaft  
projektentwicklung + projektmanagement



Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Hans LECHNER  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef HECK

Lessingstraße 25/II  
8010 Graz

Telefon +43 (0) 316 873 6251  
Telefax +43 (0) 316 873 6752  
E-Mail sekretariat.bbww@tugraz.at  
Web www.bbww.tugraz.at

ISBN 978-3-85125-080-0

