

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

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

