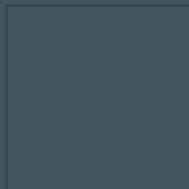
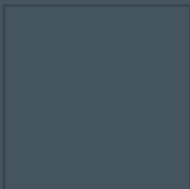




Janine Isabel Schumm

# Optimierung des Kalkulationsprozesses von Systembauwerken

Entwicklung einer modellbasierten Angebotskalkulation für Fertigteile mit der Bausoftware RIB iTWO





**TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG**  
GEORG SIMON OHM

Fakultät Bauingenieurwesen  
Fachbereich Baubetrieb



**MAX BÖGL**

Fortschritt baut man aus Ideen.

Zentralbereich  
Unternehmensentwicklung  
Abteilung Organisation

# Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Engineering  
an der Fakultät für Bauingenieurwesen der  
Technischen Hochschule Nürnberg

## Optimierung des Kalkulationsprozesses von Systembauwerken

Entwicklung einer modellbasierten Angebotskalkulation  
für Fertigteile mit der Bausoftware RIB iTWO

**Vorgelegt von:** Janine Schumm

**Matrikelnummer:** 2114505

**Gutachter:** Prof. Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Gerhard Galneder

**Zweitprüfer:** Prof. Dr.-Ing. Roland Babanek

**Praxisbetreuer:** Dipl.-Ing. Mathias A. Bartl

Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Dippold

**Ausgabedatum:** 02. Januar 2014

**Abgabedatum:** 26. Februar 2014

# Sperrvermerk

Die vorgelegte Bachelorarbeit mit dem Titel:

## **Entwicklung einer modellbasierten Angebotskalkulation für Fertigteile mit der Bausoftware RIB iTWO**

beinhaltet vertrauliche und interne Daten der

Firmengruppe Max Bögl

Die Einsicht in die Bachelorarbeit ist Unbefugten nicht gestattet. Ausgenommen hiervon sind die Gutachter sowie berechtigte Mitglieder des Prüfungsausschusses.

Die Vervielfältigung und Veröffentlichung der Bachelorarbeit – auch auszugsweise – ist grundsätzlich nicht erlaubt.

Eine Ausnahme von dieser Regelung bedarf einer Erlaubnis der

Firmengruppe Max Bögl

## I. Danksagung

Zu Beginn dieser Arbeit möchte ich mich bei den Kollegen aus der Praxis bedanken, die mich bei der Erstellung meiner Bachelorarbeit unterstützt und damit wesentlich zu deren erfolgreichen Ausgang beigetragen haben.

Ein besonderer Dank gebührt hierbei dem Gruppenleiter der Technischen Organisation, Herrn Mathias A. Bartl. Durch Ihn erfolgte die Erstbetreuung dieser Bachelorarbeit seitens der Firmengruppe Max Bögl. Auch die baubetriebliche und bausoftwareseitige Fachbetreuung bekam ich zu großen Teilen durch Ihn. Ein weiterer Dank geht an Herrn Sebastian Dippold für seine Unterstützung bei allen modellbasierten Fragestellungen mit der Bauprozessmanagement-Software RIB iTWO sowie der Kalkulation von Fertigteilen. Bei den anderen Kollegen der Technischen Organisation möchte ich mich ebenfalls für ihre Unterstützung im Tagesgeschäft und das gute Miteinander bedanken.

Darüber hinaus bedanke ich mich für die mir entgegengebrachte Offenheit und die tatkräftige Unterstützung seitens der Kolleginnen und Kollegen des Fertigteilwerkes Gera. Besonders hervorzuheben sind dabei der Leiter der Kalkulation Herr Erik Voigtländer sowie Frau Marion Mühlsteph und Frau Ingrid Rückhardt. Die Kollegen gaben mir interessante und zugleich aufschlussreiche Einblicke in ihre aktuelle Arbeitsweise bei der Kalkulation von Fertigteilen.

Ein weiterer Dank gebührt den Herren Helmut Blomeier, Karl-Heinz Sammüller, Thomas Schmid und Florian Schuster aus der Abteilung Technische Gebäudeausrüstung. Sie unterstützten mich bei der Entwicklung der Gliederungsstruktur im Bereich TGA, indem sie mir ihre Wünsche und Anforderungen an die Gliederungsstruktur vermittelten.

## II. Kurzfassung

Die Durchgängigkeit von Daten und eine einheitliche Gliederungsstruktur sind bei der Abwicklung von Bauprojekten unumgänglich. In der deutschen Bauindustrie wird die Nachkalkulation zumeist stiefmütterlich behandelt, da diese aufgrund des regelmäßigen Fehlens von einheitlichen und durchgängigen Strukturen nur sehr schwer bis gar nicht möglich ist.

So ist es eines der Hauptziele dieser Arbeit, den Lesern zu verdeutlichen, wie wichtig gleichbleibende und vor allem durchgängige Strukturen bei der Kalkulation von Bauvorhaben sind. Aus diesem Grund wurden die Ausschreibungs- und Vergabestandards diverser Länder vor allem in Bezug auf Gewerkestrukturen und Standardleistungstexte sowie deren Verbreitung analysiert. Innerhalb Europas lassen sich einige positive Beispiele – wie die *Schweiz* oder die *Niederlande* – finden, die eine zentral gesteuerte Gliederungsstruktur sowie Normenpositionen entwickelt haben und die als solche landesweit zum Einsatz kommen.

Im Geschäftsbereich Hochbau der Firmengruppe Max Bögl existieren bereits einheitliche Strukturen. Diese Strukturen orientieren sich jedoch sehr stark an den einzelnen Bauprojekten bzw. Bauherren, wodurch eine gleichbleibende Bearbeitung für die Kalkulatoren nicht gegeben ist. Durch die Phasenübergänge vom Angebot, über den Auftrag bis hin zur Ausführung werden die Strukturen mehrmals überarbeitet, was mit einem großen Arbeitsaufwand verbunden ist. Um diese Überarbeitung zu umgehen, wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit Überlegungen angestellt, wie die einzelnen Strukturen zu einer Gesamtstruktur zusammen geführt werden können. Diese Überlegungen bilden jedoch lediglich den Grundstein, da hier noch ein hohes Maß an Abstimmungsarbeit notwendig ist, um ausreichend auf die Bedürfnisse aller Projektbeteiligten eingehen zu können.

In den kommenden Monaten wird innerhalb der Firmengruppe Max Bögl die Kalkulation von Fertigteilen v.a. in der Sparte Logistikzentren grundlegend umstrukturiert. Im Rahmen dieser Arbeit galt es daher abzuwägen, ob die derzeit verwendete Software PRIAMOS für die Angebotskalkulation beibehalten werden soll oder ob ein Wechsel auf die Bauprozessmanagement-Software RIB iTWO Verbesserungen mit sich bringt.

Als Entscheidungsgrundlage und um aufzuzeigen, was mit der Software RIB iTWO möglich ist, wurde ein Vorlageprojekt für die Kalkulation von Fertigteilen in der Sparte Logistikzentren erstellt. Dieses Vorlageprojekt zeichnet sich durch seine klaren Strukturen aus und wird, aufgrund der Ausrichtung der Software auf die Belange der Bauindustrie, die Arbeit der Kalkulatoren künftig deutlich komfortabler, nachvollziehbarer, durchgehender und vor allem zeitsparender gestalten.

## III. Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Aktuelle Situation	1
1.2	Zielsetzung und Abgrenzung	2
1.3	Aufbau der Arbeit	3
<b>2</b>	<b>Baubetriebliche Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1	Vertragsarten im Bauwesen	5
2.1.1	Leistungsverträge	5
2.1.2	Aufwandsverträge	7
2.1.3	Garantierter-Maximalpreis-Vertrag	8
2.2	Leistungsbeschreibung	9
2.2.1	Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis	9
2.2.2	Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm	10
2.3	Bauauftragsrechnung	11
2.3.1	Kalkulationsarten	11
2.3.2	Verfahren	13
2.4	Risikomanagement in der Bauindustrie	15
2.4.1	Risiko	16
2.4.2	Risikoklassen	16
2.4.3	Phasen des Risikomanagements auf Unternehmensebene	17
2.4.4	Phasen des Risikomanagements auf Projektebene	20
2.4.5	Umsetzung in der Kalkulation	22
<b>3</b>	<b>Ausschreibungs- und Vergabestandards</b>	<b>24</b>
3.1	Deutschland	24
3.1.1	Öffentliches Baurecht Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen	24
3.1.2	Besonderheiten bei Ausschreibung und Vergabe	25
3.2	Österreich	27
3.2.1	Öffentliches Baurecht	27
3.2.2	Besonderheiten bei Ausschreibung und Vergabe	28
3.3	Schweiz	33
3.3.1	Öffentliches Baurecht auf Bundesebene	33
3.3.2	Besonderheiten bei Ausschreibung und Vergabe	34
3.4	Niederlande	38
3.4.1	Öffentliches Baurecht Aanbestedingswet 2012	38
3.4.2	Besonderheiten bei Ausschreibung und Vergabe	39
3.5	Dänemark	40
3.5.1	Dänisches Baurecht	41
3.5.2	Besonderheiten bei Ausschreibung und Vergabe	42

3.6	Norwegen .....	44
3.6.1	Norwegisches Baurecht.....	44
3.6.2	Besonderheiten bei Ausschreibung und Vergabe .....	45
3.7	Rumänien .....	46
3.7.1	Öffentliches Baurecht .....	46
3.7.2	Besonderheiten bei Ausschreibung und Vergabe .....	47
3.8	Standards im angloamerikanischen Raum und Teilen Asiens .....	49
3.9	Zwischenfazit .....	50
<b>4</b>	<b>IST-Analyse des Kalkulationsprozesses bei Max Bögl.....</b>	<b>51</b>
4.1	Geschäftsbereich Hochbau .....	51
4.2	Sparte Logistikzentren .....	52
4.3	Fertigteile für Logistikzentren .....	54
4.3.1	Aktuelles Vorgehen .....	54
4.3.2	Möglichkeiten für das zukünftige Vorgehen .....	55
<b>5</b>	<b>Praxisbeispiel zur Optimierung der Fertigteilkalkulation .....</b>	<b>57</b>
5.1	Grundlegendes zur Software RIB iTWO .....	57
5.1.1	Erstellung von Projekten.....	57
5.1.2	Projektfenster.....	57
5.2	Erstellung der Leistungsverzeichnisse und Standardpositionen .....	58
5.2.1	Leistungsverzeichnisse .....	58
5.2.2	Standardpostionen .....	60
5.3	Modul Ausstattung .....	61
5.3.1	Anlegen der Ausstattung .....	61
5.3.2	Einlesen der Struktur des Leistungsverzeichnisses .....	61
5.3.3	Prozessschritt „Bemusterung erzeugen“ .....	63
5.3.4	Prozessschritt „Ausstattung erstellen“ .....	67
5.3.5	Erweiterte Mengenabfragen .....	69
5.4	Modul Kalkulation .....	73
5.4.1	Anlegen der Kalkulation.....	73
5.4.2	Erstellung der Kalkulationsansätze .....	73
5.5	Leistungsverzeichnis und Kalkulation auf Projektebene .....	76
5.5.1	Generierung.....	76
5.5.2	Ergebnisdarstellung.....	78
<b>6</b>	<b>Entwicklung einer Gliederungsstruktur.....</b>	<b>80</b>
<b>7</b>	<b>Abschließende Betrachtungen.....</b>	<b>82</b>
7.1	Ergebnisdiskussion.....	82
7.2	Fazit und Ausblick .....	83