

Jürgen Schwarz, Jesus Alfredo Sandoval-Wong

**Ein risikobasiertes Entscheidungs-  
findungsberechnungssystem  
zur Unterstützung von  
Projektmanagement/ -controlling  
(Risikomanagement-, Ausschreibung-,  
Projektauswertung)**

F 2796

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlußberichtes einer vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung -BMVBS- im Rahmen der Forschungsinitiative »Zukunft Bau« geförderten Forschungsarbeit. Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2012

ISBN 978-3-8167-8726-6

Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

**Fraunhofer IRB Verlag**

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon 07 11 9 70 - 25 00

Telefax 07 11 9 70 - 25 08

E-Mail [irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

[www.irb.fraunhofer.de/tauforschung](http://www.irb.fraunhofer.de/tauforschung)

Universität der Bundeswehr München  
Institut für Baubetrieb  
Univ.- Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schwarz

# Ein risikobasiertes Entscheidungsfindungs- berechnungssystem zur Unterstützung von Projektmanagement/-controlling (Risikomanagement-, Ausschreibung-, Projektauswertung)

## Endbericht

Zuwendung aus dem Bundeshaushalt für Forschungsprojekte im Rahmen der Forschungsinitiative "Zukunft Bau"

FORSCHUNGSINITIATIVE  
**ZukunftBAU**

Kurztitel:

### **Risiko- und Entscheidungsfindungsmethoden am Bau**

Der Forschungsbericht wurde im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ mit Mitteln des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung gefördert

Aktenzeichen: SF-1 0.08.18.7 -09.41

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt bei den Autoren

28 Juli 2011

**Zuwendungsgeber:** **Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)  
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)**  
Deichmanns Aue 31-37  
53179 Bonn

**Forschungsnehmer:** **Universität der Bundeswehr München**  
Institut für Baubetrieb  
Werner-Heisenberg-Weg 39  
85577 Neubiberg

**Verantwortlicher:** **Univ.- Prof. Dr.- Ing. Jürgen Schwarz**  
Werner-Heisenberg-Weg 39  
85577 Neubiberg  
Tel.: +49 89 6004-2713  
Fax: +49 89 6004-4605  
E-Mail: [juergen.schwarz@unibw.de](mailto:juergen.schwarz@unibw.de)  
Internet: <http://www.unibw.de/bauv8>

**Bearbeiter:** **M.Sc.- Ing. J. Alfredo Sandoval-Wong**  
Werner-Heisenberg-Weg 39  
85577 Neubiberg  
Tel.: +49 89 6004-4490  
Fax: +49 89 6004-4605  
E-Mail: [alfredo.sandoval@unibw.de](mailto:alfredo.sandoval@unibw.de)  
Internet: <http://www.unibw.de/bauv8>

**Projektnummer:** **SF-1 0.08.18.7 -09.41**

**Erstelldatum:** **07.28.2011**

## Inhalt

|   |    |
|---|----|
| Abbildungsverzeichnis .....   | vi |
| Abkürzungsverzeichnis .....   | ix |
| 1. Einleitung .....   | 1  |
| 2. Ziel des Forschungsprojektes .....   | 2  |
| 2.1 Entscheidungstheorien .....   | 3  |
| 2.1.1 Klassifizierung.....  | 3  |
| 2.1.2 Anwendbarkeit AHP .....   | 5  |
| 2.2 Risiko und Grundbegriffe .....  | 8  |
| 2.3 Risikomanagement .....  | 9  |
| 2.3.1 Klassifizierung.....  | 10 |
| 2.3.2 Diplomarbeit: „Entwicklung eines Risikomanagementsystems für den Spezialtiefbau“ .....  | 12 |
| 2.3.3 Bachelorarbeit: „Ermittlung der Leistung von Baumaschinen unter Risikomerkmale“ .....   | 15 |
| 2.3.4 Bachelorarbeit: „Stochastische Bewertung von Kostenkennwerten im Risikomanagement – Recherche von gesicherten Eingangswerten“ .....   | 17 |
| 2.3.5 Bachelorarbeit: „Risikobewertung im Spezialtiefbau durch Auswertung durchgeführten Baumaßnahmen mittels Neuronal Netzverfahren“ ..... | 20 |
| 3. Modellentwicklung.....   | 26 |
| 3.1 Modellanforderungen Projektmanagement .....   | 26 |
| 3.2 Entwicklung des Berechnungsmodells.....   | 29 |
| 3.2.1 Risikomanagement in der Praxis .....  | 30 |
| 3.2.2 Projektentwicklung/-management in der Praxis .....  | 31 |
| 3.3 Zusammenfassung .....   | 34 |
| 4. Das risikobasiertes Entscheidungsfindungsberechnungssystem zur Unterstützung von Projektmanagement/-controlling .....                    | 35 |
| 4.1 Hauptziele des Entscheidungsfindungsberechnungssystems .....  | 35 |
| 4.2 Beschreibung des Systems .....  | 35 |
| 4.3 Arbeitsfolgeplan des Entscheidungsfindungsberechnungssystems.....   | 37 |
| 4.3.1 Projektplanung .....  | 40 |
| 4.3.2 Prozess zur Identifizierung und Definition von Kriterien .....  | 41 |
| 4.3.3 Projektkonzeption / Quantifizierung und Analysis der Kriterien.....   | 42 |
| 4.3.4 Projektevaluation und Reaktion .....  | 43 |

|       |   |       |
|-------|---|-------|
| 5.    | Das Berechnungsmodell.....  | 45    |
| 5.1   | Entwicklung oder Anpassung des Berechnungsmodells.....                                      | 47    |
| 5.1.1 | Ermittlung des Berechnungsmodell (AHP).....   | 48    |
| 5.1.2 | Risikoanalyse ANNs + MCS .....  | 50    |
| 5.2   | Anwendbarkeit und Überprüfung des Berechnungsmodells .....                                  | 53    |
| 5.3   | Gültigkeitsprüfung .....  | 54    |
| 5.3.1 | „DAR-Projekt“ Projektbeschreibung und -entwicklung .....                                    | 54    |
| 5.3.2 | Test 1 – Modellierung des Entscheidungsfindungsverfahrens von Caltrans<br>Mittels AHP ..... | 57    |
| 5.3.3 | Test 2 – Anwendung des Berechnungsmodells für das DAR-Projekt .....                         | 62    |
| 5.3.4 | Zusammenfassung und Analyse der Tests 1 und 2 .....   | 65    |
| 5.4   | Test 3 – Anwendung des Berechnungssystems anhand eines Beispiels ....                       | 66    |
| 6.    | Zusammenfassung und Ausblick .....  | 80    |
|       | Literaturverzeichnis .....  | 82    |
|       | Anhang 1 - Analytic Hierarchy Process (AHP).....  | I     |
|       | Anhang 2 – DAR – Projekt von Caltrans.....  | V     |
|       | Anhang 3 – DAR Cost Risk Management Report.....   | XV    |
|       | Anhang 4 – Risikoanalyse DAR-Projekt .....  | XXX   |
|       | Anhang 5 – Beispiel Sichtschutzmauer .....  | XXXII |
|       | Anhang 6 – Überblick ANNs Datenbanken und Vorhersagen .....                                 | XXXV  |
|       | Anhang 7 – Beispiel Sichtschutzmauer Risikoanalyse .....                                    | XL    |
|       | Anhang 8 – Sichtschutzmauer Terminplanung Alternative 5.0 m (@Risk) .....                   | XLIV  |

*Abbildungen ohne Quelle: eigene Darstellung*