

Christoph Motzko, Jörg Klingenberger
Jan Wöltjen, Daniela Löw

Bewertungsmatrix für die Kostenplanung beim Abbruch und Bauen im Bestand

Datenbanksystem zur Analyse und Bewertung in Bezug auf Kosten, Technologien und Dauern

F 2975

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

2016

ISBN 978-3-8167-9624-4

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

www.baufachinformation.de

www.irb.fraunhofer.de/tauforschung

Bewertungsmatrix für die Kostenplanung beim Abbruch und Bauen im Bestand

Datenbanksystem zur Analyse und Bewertung in Bezug auf Kosten, Technologien und Dauern

Endbericht 2015



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Institut für Baubetrieb

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU

Zuwendungsempfänger: Technische Universität Darmstadt Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften Institut für Baubetrieb, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christoph Motzko		Förderkennzeichen: SWD-10.08.18.7-13.21
Kurztitel Vorhabensbezeichnung: Bewertungsmatrix für Abbruchmaßnahmen		
Projektleiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christoph Motzko Dr.-Ing. Jörg Klingenberger	Bearbeiter: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Jan Wöltjen Dipl.-Ing. Daniela Löw	
Laufzeit des Vorhabens: 01. Oktober 2013 bis 30. September 2015		
Berichtszeitraum: 01. Oktober 2013 bis 30. September 2015		

Inhaltsverzeichnis

Präambel	I
Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	X
Abkürzungsverzeichnis	XII
1. Vorbemerkungen	1
1.1. Problemstellung	1
1.2. Zielsetzung	1
1.3. Forschungsansatz und -methodik	1
1.4. Vorgehensweise bei der Projektabwicklung	2
1.5. Aufbau des Endberichts	3
2. Abbildung des Status Quo	5
2.1. Abbruchtechnologie – Stand der Technik	5
2.1.1. Abbruchverfahren	5
2.1.1.1. Literaturrecherche	5
2.1.1.2. Internetrecherche	9
2.1.1.3. Schriftliche Umfrage	15
2.1.1.3.1. Inhaltliche Erläuterung des Fragebogens	17
2.1.1.3.2. Analyse der schriftlichen Umfrage	18
2.1.2. Zusammenfassung aktueller Entwicklungen und Neuerungen	31
2.2. Einsatzmöglichkeiten und -effizienzen der Abbruchverfahren	32
2.2.1. Trägergerät Hydraulikbagger	32
2.2.1.1. Zusammenhang Dienstgewicht – Kraftstoffverbrauch	34
2.2.1.2. Zusammenhang Dienstgewicht - Losbrech- und Reißkraft	35
2.2.1.3. Zusammenhang Dienstgewicht - Reichweite und Reichhöhe	36
2.2.1.4. Zusammenhang Nennleistung - Maximaler Ölfluss	37
2.2.1.5. Zusammenhang Nennleistung – Lärmemission	38
2.2.2. Anbaugeräte	39
2.2.2.1. Abbruch- und Sortiergreifer	40
2.2.2.2. Hydraulikhammer	41
2.2.2.3. Abbruchzange und -schere	42
2.2.3. Zusammenhang Trägergerät - Anbaugerät	44
2.2.3.1. Ölmengenbedarf	44
2.2.3.2. Erforderliches Dienstgewicht	45
2.3. Rechtliche Rahmenbedingungen von Abbrucharbeiten	47
2.3.1. Hierarchiebezogene Darstellung	47
2.3.2. Prozessbezogene Darstellung	47
3. Kalkulation von Abbrucharbeiten	51

3.1.	Nachkalkulation vorliegender Angebote	51
3.1.1.	Vorgehensweise	51
3.1.1.1.	Projekt 1	54
3.1.1.2.	Projekt 2	55
3.1.1.3.	Untersuchungsobjekt 3	56
3.1.2.	Projektübergreifende Betrachtung	57
3.1.2.1.	Sammelposition „Baustelleneinrichtung“	59
3.1.2.2.	Sammelposition „Gerüste, Schutzmaßnahmen und Krane“	60
3.1.2.3.	Sammelposition „Abbruch Schrottmaterialien“	61
3.1.2.4.	Sammelposition „Abbruch sonstige Baustoffe“	62
3.1.2.5.	Sammelposition „Abbruch mineralische Baustoffe“	63
3.1.2.6.	Sammelposition „Sanierungsarbeiten“	63
3.2.	Datenerhebung: Durchführung von Experteninterviews	65
3.2.1.	Gesprächsleitfaden	65
3.2.2.	Wahl der Experten	65
3.3.	Experteninterviewauswertung	66
3.3.1.	Kostenintensive Prozesse	66
3.3.2.	Modelle zur Preisbildung	68
3.3.3.	Einflussreiche Parameter auf die Preisbildung	69
3.3.3.1.	Projektabhängige Parameter	70
3.3.3.2.	Projektunabhängige Parameter	73
4.	In-Situ-Untersuchungen	76
4.1.	Kriterien der Projektauswahl	76
4.2.	Projektvorstellung	78
4.2.1.	Untersuchungsobjekt 1	79
4.2.1.1.	Objektbeschreibung	79
4.2.1.2.	Zusammensetzung der verbauten Materialien	82
4.2.1.3.	Ablauf der Abbrucharbeiten	83
4.2.2.	Untersuchungsobjekt 2	89
4.2.2.1.	Objektbeschreibung	89
4.2.2.2.	Zusammensetzung der verbauten Materialien	91
4.2.2.3.	Ablauf der Abbrucharbeiten	93
4.2.3.	Untersuchungsobjekt 3	98
4.2.3.1.	Objektbeschreibung	98
4.2.3.2.	Zusammensetzung der verbauten Materialien	100
4.2.3.3.	Ablauf der Abbrucharbeiten	102
4.2.4.	Untersuchungsobjekt 4	107
4.2.4.1.	Objektbeschreibung	107
4.2.4.2.	Zusammensetzung der verbauten Materialien	109
4.2.4.3.	Ablauf der Abbrucharbeiten	110
4.2.5.	Untersuchungsobjekt 5	115

4.2.5.1. Objektbeschreibung	115
4.2.5.2. Zusammensetzung der verbauten Materialien	117
4.2.5.3. Ablauf der Abbrucharbeiten	119
4.2.6. Untersuchungsobjekt 6	122
4.2.6.1. Objektbeschreibung	122
4.2.6.2. Zusammensetzung der verbauten Materialien	128
4.2.6.3. Ablauf der Abbrucharbeiten	129
4.3. Methodik der Arbeitszeitstudien	134
4.3.1. Zielesetzung der Arbeitszeitstudien	134
4.3.2. Arbeitssystem und Kopfbogen	134
4.3.3. Strukturierung der Abläufe	137
4.3.4. Datenerfassungsmethode und Zeitaufnahme	141
4.3.4.1. Zeitaufnahmen mit bis zu zwei Arbeitskräften	141
4.3.4.2. Zeitaufnahmen ab drei Arbeitskräften	142
4.3.5. Zwischenauswertung	144
4.3.6. Bestimmung des Aufwandswertes	147
4.3.6.1. Vorgänge mit fünf oder mehr Aufnahmen	148
4.3.6.2. Vorgänge mit weniger als fünf Aufnahmen	148
4.4. Ergebnisse der Arbeitszeitstudien	153
4.4.1. Untersuchungsobjekt 1	153
4.4.2. Untersuchungsobjekt 2	155
4.4.3. Untersuchungsobjekt 3	156
4.4.4. Untersuchungsobjekt 4	158
4.4.5. Untersuchungsobjekt 5	160
4.4.6. Untersuchungsobjekt 6	162
5. Umsetzung der Ergebnisse: Weiterentwicklung der Bewertungsmatrix	165
5.1. Bewertungsmatrix - Status Quo	165
5.2. Anforderungsanalyse zur Weiterentwicklung der Bewertungsmatrix	168
5.2.1. Festlegung der Inhalte des Pflichtenheft ÖBM	169
5.2.2. Zielbestimmungen	171
5.2.2.1. Musskriterien	171
5.2.2.2. Ausschlusskriterien	171
5.2.3. Produkteinsatz	171
5.2.3.1. Anwendungsbereiche	171
5.2.3.2. Zielgruppen	171
5.2.3.3. Produktumgebung und Betriebsbedingungen	171
5.2.4. Produktfunktionen	172
5.2.4.1. Funktion 1	172
5.2.4.2. Funktion 2	172
5.2.4.3. Funktion 3	172
5.2.4.4. Funktion 4	172

5.2.5.	Produktdaten	172
5.2.6.	Benutzeroberfläche	173
5.2.7.	Qualitätsbestimmungen	173
5.3.	Entwicklung des ökologischen Bewertungsmoduls ÖBM	173
5.3.1.	Datenbanken für Ökobilanzen	173
5.3.1.1.	Datenbanken und Datenverfügbarkeit	173
5.3.1.2.	Identifikation bauspezifischer Datensätze	175
5.3.1.3.	Untersuchungsergebnisse	175
5.3.1.4.	Berechnungsmethodik zur ökologischen Bewertung von Abbruchverfahren	177
5.3.2.	Integration der Berechnungsmethodik in Form des ÖBM	181
5.3.2.1.	Das Ökologische Bewertungsmodul (ÖBM)	181
5.3.2.2.	Modul: Ergebnismodul	182
5.4.	Überarbeitung der Matrix – modulweise Beschreibung	183
5.4.1.	Grundsätzliches	183
5.4.2.	Allgemeines Modul	184
5.4.3.	Prioritätenmodul	185
5.4.4.	Eingabemodul	186
5.4.5.	Verfahrensbewertungsmodul	190
5.4.6.	Kostenbewertungsmodul Industrie	191
5.4.7.	Kostenbewertungsmodul (ehemals KKW)	192
5.4.8.	Zeitbewertungsmodul Industrie	197
5.4.9.	Zeitbewertungsmodul (ehemals KKW)	197
5.4.10.	Ergebnismodul	200
5.4.11.	Aktualisierung bestehender Werte	201
5.5.	Überprüfung Schnittstellengenerierung und Datenbanken	202
5.6.	Globale Testszenarien und Testfälle	203
5.6.1.	Projektdateien	203
5.6.2.	Funktion 1	204
5.6.3.	Funktion 2	205
5.6.4.	Funktion 3	205
5.6.5.	Funktion 4	206
5.7.	Veröffentlichungsform	206
5.8.	Anwendungshilfe Handbuch	207
6.	Fazit	208
6.1.	Zusammenfassung	208
6.2.	Ausblick	211
	Literaturverzeichnis	212
	Anlagenverzeichnis	218