
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. | Projektdaten | 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 |