

Desmond Bubeck

Life Cycle Costing (LCC)
im

*Analyse und Planung von Lebenszykluskosten
bei der Entwicklung von Produkten
und Produktsystemen*

*Ansatz zur Integration des LCC
innerhalb der Ganzheitlichen Bilanzierung*

Verlag Dr. Kovac

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Inhaltsverzeichnis..... | V |
| Abbildungsverzeichnis..... | IX |
| Tabellenverzeichnis..... | XI |
| Gleichungsverzeichnis..... | XIII |
| Abkürzungsverzeichnis..... | XV |
| Zeitschriftenverzeichnis/..... | XVII |
| | |
| 1 EINFÜHRUNG..... | 1 |
| 1.1 EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG..... | 1 |
| 1.2 ZIELSETZUNG, VORGEHENSWEISE UND AUFBAU DER ARBEIT..... | 2 |
| | |
| 2 GANZHEITLICHE BILANZIERUNG - KONZEPTIONELLE MODELLIERUNG UND AUSGESTALTUNG..... | 5 |
| 2.1 CHARAKTERISTIK UND RELEVANZ EINER GANZHEITLICHEN BETRACHTUNGSWEISE VON BEZUGSOBJEKTEN..... | 5 |
| 2.2 ÖKOBILANZIERUNG..... | 8 |
| 2.2.1 Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens..... | 12 |
| 2.2.2 Sachbilanz..... | 13 |
| 2.2.3 Wirkungsabschätzung..... | 13 |
| 2.2.4 Auswertung..... | 15 |
| 2.3 GANZHEITLICHE BILANZIERUNG..... | 16 |
| | |
| 3 LEBENSZYKLUSKOSTENKALKULATION TECHNISCHER PRODUKTE - DARSTELLUNG RELEVANTER BEZUGSSYSTEME..... | 21 |
| 3.1 BEGRIFF DER LEBENSZYKLUSKOSTEN UND DES LIFE CYCLE COSTING..... | 21 |
| 3.2 HISTORISCHE ENTWICKLUNG DES LIFE CYCLE COSTING..... | 26 |
| 3.3 PRODUKTBEGRIFF..... | 7.31 |
| 3.4 KOSTENBEGRIFF..... | 35 |
| 3.4.1 Auszahlungen, Ausgaben, Aufwand, Kosten..... | 36 |
| 3.4.2 Kostenspaltung durch lebenszyklusspezifische Gliederungskriterien..... | 42 |
| 3.4.3 Kostentheorie, Kostenrechnung und Kostenkalkulation..... | 45 |
| 3.4.4 Berücksichtigung der Kostenwirksamkeit im Zeitverlauf..... | 49 |
| 3.5 LEBENSZYKLUSKONZEPTION..... | 56 |
| 3.5.1 Unternehmenslebenszyklus..... | 58 |
| 3.5.2 Lebenszyklen von Potentialfaktoren..... | 60 |
| 3.5.3 Konzept des Produktlebenszyklus und Erweiterung tradierter Sichtweisen..... | 61 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 3.5.4 | Kritische Würdigung der vorgestellten Konzepte hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit auf die Entwicklung und konstruktive Anpassung von Automobilen und Bauteilen..... | 70 |
| 3.6 | PROBEßKOSTENRECHNUNG ALS POTENTIELLE BASIS EINER ÖKOBILANZORIENTIERTEN KOSTENKALKULATION..... | 73 |
| 3.6.1 | Eignung der Prozeßkostenrechnung..... | 74 |
| 3.6.2 | Gründe für die Einführung einer Prozeßkostenrechnung..... | 76 |
| 3.6.3 | Grundzüge der Prozeßkostenrechnung..... | 80 |
| 3.6.4 | Anwendung der Prozeßkostenrechnung innerhalb des vorliegenden LCC-Modells..... | 86 |
| 4 | MODELL ZUR LEBENSZYKLUSKOSTENKALKULATION BEI DER ENTWICKLUNG TECHNISCHER PRODUKTSYSTEME UNTER BEACHTUNG ÖKOLOGISCH RELEVANTER STOFF-UND ENERGIEFLÜSSE..... | 91 |
| 4.1 | ZIELSETZUNG DER ENTWICKLUNGSBEGLEITENDEN BETRACHTUNG VON LEBENSZYKLUSKOSTEN..... | 91 |
| 4.2 | ZWECKMÄßIGKEIT UND ERFORDERNIS EINER NUTZERZENTRIERTEN UND KUNDENORIENTIERTEN SICHTWEISE..... | 95 |
| 4.2.1 | Kundensicht als notwendige Betrachtungsweise..... | 95 |
| 4.2.2 | Erfassungsrichtung umweltlicher und ökonomischer Bilanzierungen..... | 102 |
| 4.3 | OPERATIONALISIERUNG DER MODELLHAFTEN DATENAKQUISITION..... | 104 |
| 4.3.1 | Ableitung eines Makromodells aus der nutzerzentrierten Sicht..... | 105 |
| 4.3.2 | -Divergenz von Preisen und Kosten..... | 109 |
| 4.3.3 | Betrachtung der Herstellungsphase mittels Darstellung eines Mikromodells..... | 110 |
| 4.3.4 | Vorzug einer retrograden Vorgehensweise..... | 113 |
| 4.4 | PHASENBEZOGENE KOSTENENTSTEHUNG IM LEBENSZYKLUS..... | 116 |
| 4.4.1 | Trade-Off zwischen Anfangs- und Folgekosten..... | 116 |
| 4.4.2 | LCC-Modell bei der Entwicklung technischer Produkte unter besonderer Berücksichtigung des Lebenszyklus von Automobilen..... | 129 |
| 4.4.2.1 | Grundmodell aus Kundensicht..... | 129 |
| 4.4.2.1.1 | Anschaffungskosten..... | 130 |
| 4.4.2.1.2 | Kosten der Nutzungsphase..... | 131 |
| 4.4.2.1.3 | Kosten der End of Life-Phase..... | 137 |
| 4.4.2.2 | Kostenmodulation der End of Life-Phase..... | 138 |
| 4.4.2.3 | Lebenszykluskostenmodell mit operationalisierter Herstellungsphase..... | 140 |
| 4.4.3 | Kostenanfall und Kostenentstehung am Beispiel der Automobilindustrie..... | 143 |
| 4.4.3.1 | Produktverantwortung durch rechtsverbindliche Vorschriften..... | 144 |
| 4.4.3.2 | Ökonomische Koppelung auf Basis freiwilliger Leistungen..... | 151 |
| 4.4.3.3 | Kostenverrechnung über die Lebensdauer eines Automobils..... | 158 |
| 5 | ANWENDUNG DES MODELLS ZUR LEBENSZYKLUSKOSTENKALKULATION AM BEISPIEL ZWEIER FAHRZEUGE UND BAUTEILE..... | 169 |
| 5.1 | FAHRZEUGAUSWAHL..... | 169 |
| 5.2 | ALLGEMEINE ERLÄUTERUNGEN zu WERKSTOFFEN IM FAHRZEUGBAU..... | 172 |
| 5.3 | LIFE CYCLE COSTING VON AUTOMOBILEN - FALLBEISPIELE..... | 175 |
| 5.3.1 | Betrachtungsumfang der LCC-Studie..... | 175 |
| 5.3.2 | Kosten der Herstellungsphase..... | 179 |

| | | |
|--|--|------------|
| 5.3.3 | Kosten der Nutzungsphase..... | 180 |
| 5.3.3.1 | Instandhaltungskosten..... | 180 |
| 5.3.3.2 | Kraftstoffkosten..... | 186 |
| 5.3.3.3 | Versicherung, Steuer..... | 189 |
| 5.3.4 | Kosten der End of Life-Phase..... | 191 |
| 5.3.5 | Zusammenfassung und dynamische Anpassung der Kosten und Erlöse..... | 198 |
| 5.3.5.1 | Zusammenfassung des Life Cycle Costing im Fahrzeugvergleich..... | 198 |
| 5.3.5.2 | Diskontierung und Preiseskalation..... | 202 |
| 5.3.5.3 | Sensitivität der Kraftstoffkosten..... | 205 |
| 5.4 | ANTEILIGE LEBENSZYKLUSKOSTEN EINES AUSGEWÄHLTEN BAUTEILS..... | 209 |
| 5.4.1 | Auswahl und Beschreibung des Bauteils..... | 210 |
| 5.4.2 | Analyse der Lebenszykluskosten der Hinterachsträger des W140 und des W220..... | 215 |
| 5.4.2.1 | Problematik des Life Cycle Costing von Bauteilen..... | 215 |
| 5.4.2.2 | Kosten der Herstellungsphase..... | 216 |
| 5.4.2.2.1 | Differenz der Anfangskosten..... | 217 |
| 5.4.2.2.2 | Analyse der Kostenzusammensetzung..... | 218 |
| 5.4.2.2.3 | Kosteneffekte unterschiedlicher Materialien..... | 220 |
| 5.4.2.2.4 | Sonstige Kosten..... | 222 |
| 5.4.2.3 | Kosten der Nutzungsphase..... | 225 |
| 5.4.2.3.1 | Kostenzuweisung durch massenproportionale Allokation..... | 228 |
| 5.4.2.3.2 | Kostenzuweisung durch inkrementale Allokation..... | 229 |
| 5.4.2.3.3 | Gegenüberstellung beider Allokationsverfahren..... | 232 |
| 5.4.2.4 | Kosten der End of Life-Phase..... | 234 |
| 5.4.3 | Zusammenfassung des Life Cycle Costing im Bauteilvergleich..... | 240 |
| 5.4.4 | Betrachtung eines Kostentreibers über den Lebenszyklus..... | 243 |
| 5.4.5 | Dynamisierung der totalen Bauteilkosten..... | 245 |
| 5.4.6 | Sensitivität der allozierten Kraftstoff kosten..... | 247 |
| 5.5 | ERGÄNZUNG DER ÖKONOMISCHEN AUSSAGEN DURCH ÖKOLOGISCHE PARAMETER..... | 248 |
| 5.5.1 | Ökologische Sachbilanz der Gesamtfahrzeuge..... | 250 |
| 5.5.2 | Ökologische Sachbilanz der Hinterachsträger..... | 254 |
| 5.5.3 | Gegenüberstellung der ökonomischen und ökologischen Ergebnisse..... | 258 |
| 5.6 | KRITISCHE WÜRDIGUNG DES MODELLS UND DER ERGEBNISSE..... | 262 |
| ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK..... | | 267 |
| 6.1 | ZUSAMMENFASSUNG..... | 267 |
| 6.2 | AUSBLICK AUF WEITERE FRAGESTELLUNGEN..... | 270 |
| 6.2.1 | Anwendungsfelder des produktbezogenen Life Cycle Costing im Automobilbau..... | 271 |
| 6.2.2 | Internalisierung externer Kosten..... | 273 |
| 6.2.3 | Abgrenzung eines Umweltkostenanteils..... | 274 |