

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Forschungsbericht 299 15 156
UBA-FB 000483



Ansätze der Umweltkostenrechnung im Vergleich

**Vergleichende Beurteilung von Ansätzen der
Umweltkostenrechnung auf ihre Eignung für die
betriebliche Praxis und ihren Beitrag für eine
ökologische Unternehmensführung**

VON

**Thomas Loew
Klaus Fichter
Uta Müller
Werner F. Schulz
Markus Strobel**

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) gGmbH, Berlin
Institut für Management und Umwelt (IMU), Augsburg

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Diese TEXTE-Veröffentlichung kann bezogen werden bei
Vorauszahlung von 10,00 €
durch Post- bzw. Banküberweisung,
Verrechnungsscheck oder Zahlkarte auf das

Konto Nummer 4327 65 - 104 bei der
Postbank Berlin (BLZ 10010010)
Fa. Werbung und Vertrieb,
Wolframstraße 95-96,
12105 Berlin

Parallel zur Überweisung richten Sie bitte
eine schriftliche Bestellung mit Nennung
der **Texte-Nummer** sowie des **Namens**
und der **Anschrift des Bestellers** an die
Firma Werbung und Vertrieb.

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr
für die Richtigkeit, die Genauigkeit und
Vollständigkeit der Angaben sowie für
die Beachtung privater Rechte Dritter.
Die in der Studie geäußerten Ansichten
und Meinungen müssen nicht mit denen des
Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber: Umweltbundesamt
Postfach 33 00 22
14191 Berlin
Tel.: 030/8903-0
Telex: 183 756
Telefax: 030/8903 2285
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Redaktion: Fachgebiet I 2.2
Andreas Lorenz

Berlin, November 2003

Berichtskennblatt

1. <i>Berichtsnummer</i> UBA-FB	2.	3.
4. <i>Titel des Berichtes</i> Ansätze der Umweltkostenrechnung im Vergleich Vergleichende Beurteilung von Ansätzen der Umweltkostenrechnung auf ihre Eignung für die betriebliche Praxis und ihren Beitrag für eine ökologische Unternehmensführung		
5. <i>Autore(n), Name(n), Vorname(n)</i> Loew, Thomas; Fichter, Klaus; Müller, Uta; Schulz, Werner; Strobel, Markus		8. <i>Abschlussdatum</i> November 2001
		9. <i>Veröffentlichungsdatum</i> 2002
6. <i>Durchführende Institution (Name, Anschrift)</i> Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) gGmbH Potsdamer Str. 105, 10785 Berlin, www.ioew.de Institut für Management und Umwelt (IMU) Gratzmüllerstr. 3, 86150 Augsburg, www.imu-augsburg.de		10. <i>UFOPLAN-Nr.</i> 299 15 156
		11. <i>Seitenzahl</i> 223
7. <i>Fördernde Institution (Name, Anschrift)</i> Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, 14193 Berlin		12. <i>Literaturangaben</i> 82
15. <i>Zusätzliche Angaben</i>		13. <i>Tabellen und Diagramme</i> 22
		14. <i>Abbildungen</i> 21
16. <i>Kurzfassung</i> In den vergangenen 25 Jahren sind eine Vielzahl theoretischer und praktischer Ansätze der Umweltkostenrechnung entwickelt worden. Bislang bestehen in der Praxis und in der Wissenschaft divergierende Meinungen, welche Ansätze für die Unternehmenspraxis und die Ziele des Umweltkostenmanagements besonders geeignet sind. Der systematische Vergleich der bekannten Ansätze des Umweltkostenmanagements und die Untersuchung ihrer Eignung für die Praxis führt zu folgenden Ergebnissen: Viele Unternehmen assoziieren mit Umweltkostenrechnung die Ermittlung der betrieblichen Umweltschutzkosten. Teilweise müssen diese Informationen für statistische Erhebungen ermittelt werden, oder sie dienen den Unternehmen als Beleg für ihre Bemühungen im Umweltschutz. Die Ermittlung der Umweltschutzkosten reicht in der Regel jedoch nicht aus, um neue Kostensenkungsmöglichkeiten zu identifizieren. Für diesen Zweck müssen die betrieblichen Material- und Energieflüsse analysiert werden. Hierfür eignen sich die Flusskostenrechnung und die Reststoffkostenrechnung. Mindestens genau so wichtig wie die Optimierung der Kostenrechnung ist die Berücksichtigung von Umweltaspekten in der Investitionsrechnung. Die Auswahlentscheidung zwischen unterschiedlichen Umweltschutzanlagen wird von der in der VDI 3800 vorgeschlagenen Rechnung gut unterstützt. Bei konventionellen Investitionen gilt es, die verbundenen Flusskosten und die Umweltauswirkungen zu berücksichtigen. Handelt es sich um große Investitionen mit langfristiger Laufzeit, dann sollte geprüft werden, ob relevante externe Kosten mit den verursachten Umweltbelastungen verbunden und im Rahmen der Szenariobildung berücksichtigt werden. Schließlich wurden für die Studie die bestehenden Definitionen im Bereich der Umweltkostenrechnung zusammengetragen und eine Begriffssystematik erstellt.		
17. <i>Schlagwörter</i> Umweltkostenmanagement, Umweltkostenrechnung, Umweltkosten, Umweltschutzkosten, VDI 3800, Umweltstatistik, Flusskosten, Reststoffkosten, Investitionsrechnung, externe Kosten, Ökoeffizienz.		
18. <i>Preis</i>	19.	20.

Report – Cover - Sheet

1. Report No. UBA-FB	2.	3.
4. Report Title Comparison of Approaches to Environmental Cost Management Comparative Assessment of Approaches to Environmental Cost Management, their Applicability for Operational Practice, and their Contribution to Environmental Corporate Leadership		
5. Author(s), Family Name(s), First Name(s) Loew, Thomas; Fichter, Klaus; Müller, Uta; Schulz, Werner; Strobel, Markus		8. Report Date November 2001
		9. Publication Date 2002
6. Performing Organisation (Name, Address) Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) gGmbH Potsdamer Str. 105, 10785 Berlin www.ioew.de		10. UFOPLAN-Ref.No. 299 15 156
Institut für Management und Umwelt (IMU) Gratzmüllerstr. 3 86150 Augsburg www.imu-augsburg.de		11. No. Of Pages 223
7. Sponsoring Agency (Name, Address) Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, 14193 Berlin		12. No. Of References 82
15. Supplementary Notes		13. No. Of Tables, Diag. 22
		14. No of Figures 21
16. Abstract A multitude of theoretical and practical approaches to environmental cost accounting have been developed in the past 25 years. Until now, there have been diverging opinions in practice and in science concerning which of the approaches are particularly suitable for company practice and the goals of environmental cost management. The systematic comparison of the known approaches to environmental cost management and the examination of their applicability in practice led to the following results: Many companies associate the determination of company environmental protection costs with environmental cost accounting. This information has to be determined partly for statistical enquiry, and it also serves the companies as documentation in their environmental protection efforts. As a rule the determination of environmental protection costs is not sufficient to identify new possibilities for cost reduction. Operational material and energy flows have to be analyzed for this purpose. Flow cost accounting and residue cost accounting are suitable for this purpose. At least as important as the optimization of the cost accounting system is the consideration of environment aspects in investment decisions. The decision between different environmental systems will be one supported by the VDI 3800 proposed calculation. If however the decision concerns conventional investment in a new production plant, the associated flow costs and environmental effects are to be taken into consideration. In the case of large and long term investments, it should be taken into consideration whether relevant external costs could be associated with the expected environmental damage. If so, they should be considered in adequate scenarios. Based on the existing terms which have often been given different definitions, the study closes with a developed uniform system of terms and definitions.		
17. Keywords environmental cost management, environmental cost accounting, environmental costs, environmental protection costs, VDI 3800, environmental statistic, flow costs, residue costs, external costs, eco-efficiency.		
18. Price	19.	20.

Inhaltsverzeichnis

0	Kurzzusammenfassung	1
1	Einleitung.....	11
1.1	Diskussionsstand	12
1.2	Forschungsvorhaben „Leitfaden Umweltkostenmanagement“	13
1.3	Ziel der Studie	14
2	Vorgehensweise.....	15
3	Ansätze der Umweltschutzkostenrechnung	20
3.1	Vorbemerkungen	20
3.2	Neufassung der VDI 3800 - Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz	25
3.3	Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung	38
3.4	Japanische Leitlinie zur Einführung eines Umweltrechnungswesen	48
3.5	Anwendung des Activity-Based Costing auf Umweltschutzmaßnahmen	57
3.6	Gesamtfazit zu den Ansätzen der Umweltschutzkostenrechnung	65
4	Material- und energiestromorientierte Kostenrechnungsansätze	69
4.1	Vorbemerkungen	69
4.2	Reststoffkostenrechnung	71
4.3	Materials-Only Costing (MOC).....	80
4.4	Flusskostenrechnung.....	85
4.5	Lean and Green Supply Chain Management	101
4.6	Gesamtfazit zu den material- und energiestromorientierten Ansätzen	109
5	Ansätze für die umweltorientierte Investitionsrechnung	113
5.1	Vorbemerkungen	113
5.2	Investitionsrechnung für Umweltschutzinvestitionen nach Wicke	115
5.3	VDI-Richtlinie 3800 – Abschnitt C.....	120
5.4	Material- und energiestrombasierte Investitionsrechnung	130
5.5	Vergleich der genannten Ansätze.....	135
6	Berücksichtigung externer Kosten	140
6.1	Begriff, Bedeutung und historische Entwicklung	141
6.2	Analyse der Zahlungsbereitschaft als Ausgangspunkt der ökonomischen Bewertung.....	144
6.3	Ansätze und Grenzen der Monetarisierung externer Effekte	144

6.4	Ansätze aus der Unternehmenspraxis.....	147
6.5	Motive der Berücksichtigung externer Kosten in Unternehmen	151
6.6	Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen	153
7	Zusammenfassende Bewertung.....	156
7.1	Abgrenzung und Systematisierung der Ansätze	156
7.2	Bewertung der Ansätze	157
7.3	Fazit	173
8	Systematik der Begriffe.....	177
8.1	Entwicklung der Systematik.....	177
8.2	Glossar auf Basis der Systematik.....	181
	Literatur.....	198
	Anhang	
	Vorauswahl der Ansätze.....	I
	Baxter Environmental Financial Statement.....	XXI

Abbildungen

Abbildung 0-1: Projektdesign.....	2
Abbildung 2-1: Vorgehensweise in der Studie.....	16
Abbildung 3-1: Investitionen und laufende Aufwendungen für den Umweltschutz 1996-1998	21
Abbildung 3-2: Betriebliche Umweltschutzaufwendungen nach der VDI 3800	27
Abbildung 3-3: Übersicht über betriebliche Maßnahmen des Umweltschutzes	29
Abbildung 3-4: Entwicklungsschritte der Umweltschutzkostenrechnung durch Abgrenzung in der Kostenartenrechnung in Deutschland	39
Abbildung 3-5: Systematik umweltbezogener Kosten	40
Abbildung 3-6: Erfassung und Verrechnung von Umweltschutzkosten.....	43
Abbildung 3-7: Umweltbezogene Kostenrechnung mit einem gesonderten Zuschlagssatz	43
Abbildung 3-8: Japanisches System für das Umweltrechnungswesen	49
Abbildung 4-1: Zusammensetzung der Flusskosten	88
Abbildung 4-2: Methodik der Flusskostenrechnung	90
Abbildung 4-3: Einfaches Materialflussmodell.....	91
Abbildung 4-4: Elemente der Materialflussrechnung.....	91
Abbildung 4-5: Elemente der Systemkostenrechnung	94
Abbildung 4-6: Materialflussmodell (Bestände und Flüsse in Millionen DM bewertet).....	95
Abbildung 5-1: Ablauf der Investitionsrechnung gemäß VDI 3800.....	125
Abbildung 5-2: Eignung von VDI 3800 bzw. der Material- und energieflussorientierten Investitionsrechnung.....	139
Abbildung 8-1: Begriffswelt des Umweltkostenmanagement	178
Abbildung 8-2: Zusammensetzung der laufenden Aufwendungen für Umweltschutz im produzierenden Gewerbe	179
Abbildung 8-3: Zusammensetzung der laufenden Aufwendungen für Umweltschutz im produzierenden Gewerbe nach Art der Maßnahme.....	180

Tabellen

Tabelle 0-1: Gruppierung der Ansätze der Umweltkostenrechnung	4
Tabelle 3-1: Nutzen bei der Abgrenzung der Umweltschutzkosten im Sinne der VDI 3800 bei der Verwendung von Umweltschutzkostenstellen.....	37
Tabelle 3-2: Nutzen bei der Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung.....	47
Tabelle 3-3: Nutzen bei der Ermittlung der Umweltschutzkosten gemäß der japanischen Leitlinie.....	56
Tabelle 3-4: Zunehmende Berücksichtigung von Umweltschutzkosten bei der Entscheidung über das werksinterne Verbrennen von Abfällen am Standort Yorktown	61
Tabelle 3-5: Nutzen bei der Anwendung des Activity-Based Costing auf Umweltschutzmaßnahmen	64
Tabelle 3-6: Vergleich der Ansätze zur Umweltschutzkostenrechnung	66
Tabelle 4-1: Tabellarische Analyse der Reststoffkostenrechnung	78
Tabelle 4-2: Nutzen des Materials-Only Costing	85
Tabelle 4-3: Flusskostenmatrix	95
Tabelle 4-4: Nutzen der Flusskostenrechnung.....	100
Tabelle 4-5: Kostenkategorien in the Lean and Green Supply Chain Management	105
Tabelle 4-6 : Nutzen des Lean and Green Supply Chain Managements	109
Tabelle 4-7: Tabellarischer Vergleich der material und energiestromorientierten Ansätze	112
Tabelle 6-1: Berücksichtigung externer Kosten beim Schweizer Amt für Bundesbauten	140
Tabelle 6-2: „Externe Kosten“ in der Literatur (Auswahl)	143
Tabelle 6-3: Full Cost Accounting	148
Tabelle 6-4: Auszug aus Umweltbericht 1999 der Neumarkter Lammsbräu.....	150
Tabelle 6-5: Motive für die Berücksichtigung externer Kosten in Unternehmen	152
Tabelle 7-1: Systematik umweltbezogene Kostenrechnungsansätze	157
Tabelle 7-2: Zusammenfassende Bewertung der Ansätze.....	172
Tabelle 8-1: Glossar auf Basis der Systematik.....	197

0 Kurzzusammenfassung

In den vergangenen 25 Jahren sind eine Vielzahl theoretischer und praktischer Ansätze der Umweltkostenrechnung entwickelt worden. Bislang bestehen in der Praxis und in der Wissenschaft divergierende Meinungen, welche Ansätze für die Unternehmenspraxis und die Ziele des Umweltkostenmanagements besonders geeignet sind. Diese Diskussion wird aus unterschiedlichen Perspektiven und zum Teil auch kontrovers geführt.

In jüngster Zeit haben verschiedene Forschungsvorhaben zu material- und energiestromorientierten Rechnungsansätzen und die Arbeiten an der Neufassung der VDI-Richtlinie 3800¹ zu einem neuen Entwicklungsstand in Deutschland geführt. Auch international, z.B. in den USA und in Japan, wird an Ansätzen der Umweltkostenrechnung gearbeitet.² Trotz dieser vielfältigen Aktivitäten liegt bis heute keine Publikation vor, die den Unternehmen Hilfestellung bei der Auswahl derjenigen Ansätze leistet, die für die Praxis relevant sind, und Hinweise dazu gibt, wie sie sinnvoll eingesetzt werden können. Während einige Großunternehmen bereits interne Lösungen entwickeln, besteht hier ein besonderer Informationsbedarf für kleine und mittlere Unternehmen.

Vor diesem Hintergrund haben das Bundesministerium für Umwelt (BMU) und das Umweltbundesamt (UBA) ein Forschungsvorhaben initiiert, um einen "Leitfaden Betriebliches Umweltkostenmanagement" erstellen zu lassen.³ Dieser Leitfaden wird die für die betriebliche Praxis besonders geeigneten Ansätze der Umweltkostenrechnung vorstellen und ihre unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten aufzeigen.

Zur Vorbereitung des Leitfadens und als Beitrag zur internationalen Debatte um Umweltkostenrechnung wurde die vorliegende Studie erstellt, die die bekannten Ansätze zu Umweltkostenrechnung systematisch hinsichtlich ihrer Eignung für praktische Anwendung vergleicht (siehe Abbildung 0-1).⁴

¹ Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.): VDI 3800 (Entwurf) Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz, Berlin, Dezember 2000. *[Anm.: Nach Fertigstellung der Studie wurde im Dezember 2001 die endgültige Fassung der Richtlinie veröffentlicht.]*

² Vgl. z.B. United States Environmental Protection Agency (Hrsg.): The Lean and Green Supply Chain Management, Washington, January 2000. United States Environmental Protection Agency (Hrsg.): An Introduction to Environmental Accounting as a Business Management Tool, Washington 1995. Environmental Agency Japan (Hrsg.): Developing an Environmental Accounting System. 2000 Report, Tokyo 2000, Katsuhiko Kokubo: Environmental Accounting in Japan. Environmental Accounting Guideline and some Future Subjects, Kobe, 2000.

³ Forschungsvorhaben „Leitfaden betriebliches Umweltkostenmanagement“, Laufzeit April 2000 bis November 2001, bearbeitet durch das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Berlin, (Projektleitung) und das Institut für Management und Umwelt (IMU), Augsburg, in Kooperation mit dem Institut für Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung (INF), Berlin, und dem Deutschen Kompetenzzentrum für Nachhaltiges Wirtschaften (DKNW), Witten-Herdecke.

⁴ Internationale Ansätze konnten nur eingeschränkt recherchiert werden. Daher kann kein vollständiger Überblick gegeben werden.

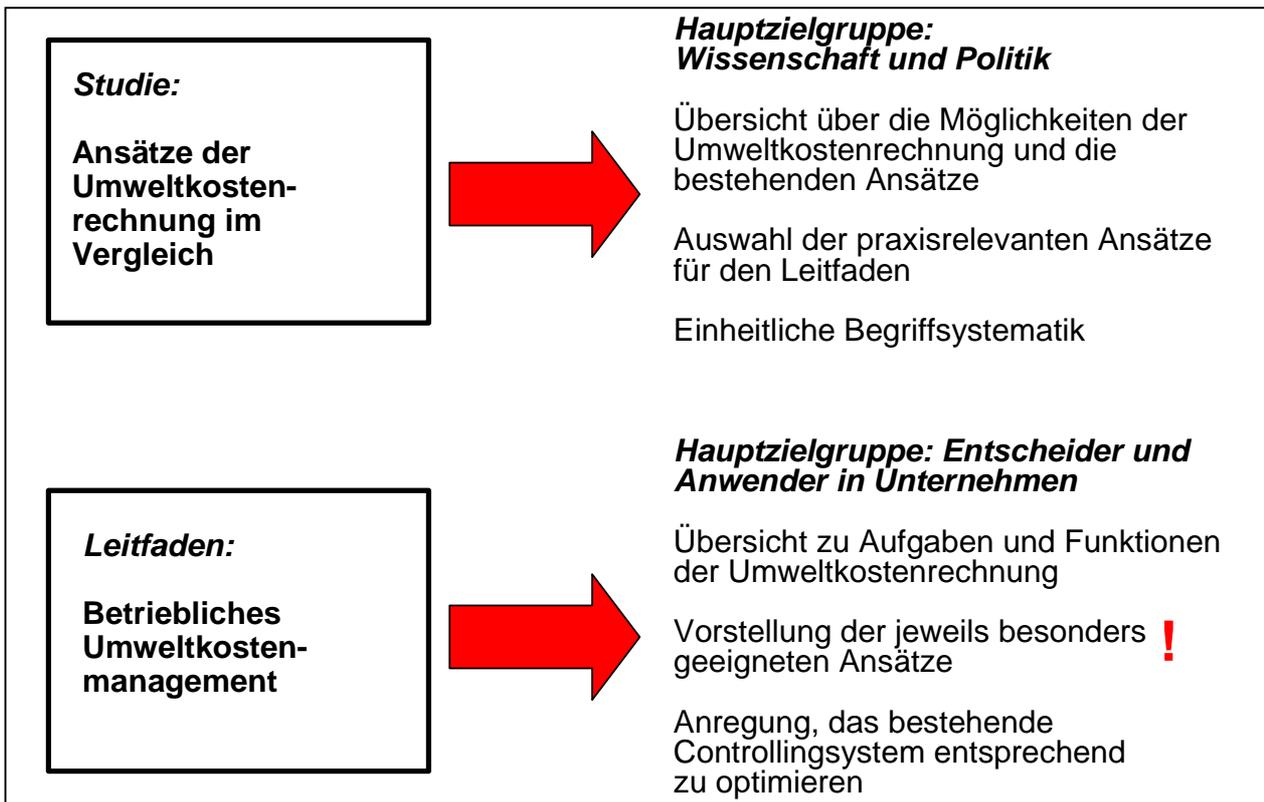


Abbildung 0-1: Projektdesign

Gruppierung der Ansätze

Die Vielzahl der vorliegenden Ansätze der Umweltkostenrechnung erscheint auf den ersten Blick verwirrend. Tatsächlich lassen sich unterschiedliche Gruppen (siehe auch Tabelle 0-1) bestimmen, die sich aus den folgenden Aufgabenstellungen des Umweltkostenmanagements ableiten:

- Ermittlung der Umweltschutzaufwendungen:** Die Ermittlung der Umweltschutzaufwendungen in den Unternehmen dient der externen Kommunikation und ist in Deutschland für zahlreiche Unternehmen aufgrund des Umweltstatistikgesetzes auch gesetzlich geboten. Zudem wird dieser Kostenblock auch als Gegenstand für die strategische Steuerung angesehen. Diese Aufgabe wird von verschiedenen *Ansätzen der Umweltschutzkostenrechnung* unterstützt (siehe auch Kapitel 3).
- Unterstützung bei der Aufdeckung von Einsparungspotenzialen:** Zahlreiche Kostensenkungspotenziale liegen in der Verringerung des Material-, Energie- und Wasserverbrauchs und der damit einhergehenden Reduzierung von Abfallmengen, Abwasser und Luftemissionen. Um diese Potenziale systematisch identifizieren zu können, wurden inzwischen in Deutschland und in den USA mehrere *Ansätze von material- und energieströmungsorientierten Rechnungen* entwickelt (siehe auch Kapitel 4).

- **Unterstützung von Investitionsentscheidungen:** Bei der Gestaltung von Produkten und Prozessen werden Entscheidungen getroffen, die die zukünftigen Kostenstrukturen und die Umweltleistung langfristig festlegen. Daher kommt den *Ansätzen für eine umweltorientierte Investitionsrechnung* eine besondere Bedeutung zu (siehe auch Kapitel 5).
- **Berücksichtigung von externen Kosten:** Darüber hinaus gibt es in der Wissenschaft sowie bei einigen wenigen Vorreiter-Unternehmen Bemühungen, neben den internen Kosten auch die vom Unternehmen verursachten *externen Kosten* zu erfassen und in das unternehmerische Kalkül einzubeziehen (siehe auch Kapitel 6).

Ansätze der Umweltschutzkostenrechnung

Bereits Ende der 70-er Jahre wurden erste Vorschläge zur Abgrenzung von Umweltschutzkosten entwickelt, um diesen damals neuen Kostenblock verstehen und steuern zu können. Auch die Statistiker fanden früh Interesse an den Aufwendungen für Umweltschutz. Seit 1975 wird die Erhebung der Investitionen für den Umweltschutz durchgeführt. Sie ist damit die älteste umweltökonomische Statistik in Deutschland.⁵

Zu den relevanten Ansätzen der Umweltschutzkostenrechnung zählen:

- Neufassung der VDI 3800 - Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz (Deutschland)
- Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung (Deutschland)
- Japanische Leitlinie zur Einführung eines Umweltrechnungswesens (Japan)
- Anwendung des Activity-based Accounting (ABC) auf Umweltschutzmaßnahmen (USA)

Die Neufassung der VDI-Richtlinie 3800⁶, die im Dezember 2001 erschienen ist, stellt eine systematische Anleitung für die Abgrenzung von Umweltschutzkosten dar. Sie berücksichtigt die Abgrenzungserfordernisse nach dem deutschen Umweltstatistikgesetz.

⁵ Vgl. Becker, Bernd: Die neuen Erhebungen nach dem Umweltstatistikgesetz, Sonderdruck aus Wirtschaft und Statistik 7/2000, hrsg. vom Statistischen Bundesamt Wiesbaden, Wiesbaden 2000, S. 527.

⁶ Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.): VDI 3800 Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz, Berlin, Dezember 2001.

Ansatzgruppe	Grundidee	Wesentlicher Zweck	Ansätze (Auswahl)
Ansätze der Umweltschutzkostenrechnung	Systematische Abgrenzung und Berechnung der Umweltschutzkosten.	<ul style="list-style-type: none"> externe Kommunikation Kostenüberwachung von nachgeschalteten Umweltschutzanlagen und des Umweltmanagements 	<p>Neufassung der VDI 3800</p> <p>Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung (u.a. BMU/UBA Handbuch Umweltkostenrechnung)</p> <p>Japanische Environmental Accounting Guideline</p>
Material- und energieflussorientierte Ansätze	Zur systematischen Identifikation von Ökoeffizienzpotenzialen müssen die Kosten, die durch die Material- und Energieflüsse verursacht werden zusammen betrachtet werden. Umweltschutzkosten, Materialkosten und Bearbeitungskosten müssen also jeweils addiert werden.	<ul style="list-style-type: none"> Verbesserung der Öko-Effizienz Verbesserung der Transparenz in der Kostenrechnung 	<p>Flusskostenrechnung</p> <p>Reststoffkostenrechnung</p> <p>Anwendung des Activity based Cost Accounting (ABC) auf Material- und Energieflüsse (= The Lean and Green Supply Chain Management)</p>
Ansätze der umweltorientierten Investitionsrechnung	Berücksichtigung von Umweltaspekten im Rahmen von Investitionsentscheidungen.	<p>Verbesserung der Investitionsentscheidungen zu</p> <ul style="list-style-type: none"> Produkten und Produktionsprozessen Umweltschutzmaßnahmen 	<p>VDI 3800, Abschnitt C (für Investitionen in nachgeschaltete Umweltschutztechnologien)</p> <p>Material und energieflussorientierte Investitionsrechnung (für konventionelle Investitionen)</p>
Ansätze, die externe Kosten berücksichtigen	Die Betrachtung der innerbetrieblichen Umwelt(schutz)kosten vernachlässigt die Kosten und Nachteile, die die Gesellschaft aufgrund der betrieblichen Umweltbelastungen tragen muss. Diese externen Kosten sollen ebenfalls angemessen berücksichtigt werden	<ul style="list-style-type: none"> Strategische Absicherung von Investitionsvorhaben <p>Marketing für umweltschonende und externe Kosten reduzierende Produkte und Dienstleistungen</p>	<p>Ansätze aus der Unternehmenspraxis: Ontario Hydro, BASF, Neumarker Lambsbräu, BSO Origin</p>

Tabelle 0-1: Gruppierung der Ansätze der Umweltkostenrechnung

Während sich die Erhebungen der Umweltstatistik aber auf die Aufwendungen für nachgeschaltete Umweltschutzmaßnahmen beschränken, definiert die neue VDI-Richtlinie auch Abgrenzungskonventionen für produktions- und produktintegrierte Umweltschutzmaßnahmen. Sie stellt weitgehend sicher, dass Prozessinnovationen, die unabhängig von Umweltschutzziele zu Effizienzsteigerungen im Materialeinsatz führen, nicht automatisch als Umweltschutzmaßnahmen gerechnet werden. Der von der VDI-Richtlinie beschriebene Ansatz stellt aufgrund seiner Kompatibilität mit dem Umweltstatistikgesetz und seiner weitgehend eindeutigen Abgrenzungskonventionen bei integrierten Umweltschutzmaßnahmen den besten Ansatz zur Ermittlung und zum Ausweis der betrieblichen Umweltschutzaufwendungen dar.

Die japanische Environmental Accounting Guideline⁷ geht weit über die Ermittlung von Umweltschutzkosten hinaus. Diese Guideline skizziert ein umfassendes Umweltrechnungswesen, in dem u.a. auch Umweltkennzahlen eingesetzt werden sollen. Dennoch liegt in der vorliegenden Fassung von März 2000 der Schwerpunkt auf der Ermittlung und dem Ausweis von Umweltschutzkosten. Während die Identifikation von Umweltschutzkosten für End-of-Pipe Maßnahmen eindeutig geklärt ist, liegt für das Abgrenzungsproblem von Umweltschutzkosten bei integrierten Umweltschutzmaßnahmen noch keine eindeutige Regelung vor. Diese Unklarheit stellt bisher eine wesentliche Schwäche des japanischen Ansatzes dar.

Empfehlungen

Um die regelmäßige Ermittlung der Umweltschutzkosten zu vereinfachen, empfehlen sich Anpassungen in der Kostenstellengliederung und ggf. die Einrichtung von Kostenplätzen. Von einer umfassenden Erweiterung der Kostenartenrechnung, wie sie z.B. von Schreiner vorgeschlagen wurde, ist aufgrund des unnötig hohen Aufwands abzuraten.

Unternehmen, denen entweder die Darstellungen in den Unterlagen des statistischen Bundesamts zur Abgrenzung von Umweltschutzkosten für nachgeschaltete Umweltschutzmaßnahmen nicht ausreichen oder die auch die Kosten des integrierten Umweltschutzes berücksichtigen wollen, bietet die VDI-Richtlinie 3800 eine weitgehend vollständige Anleitung für die Abgrenzung der Umweltschutzkosten und –aufwendungen von nachgeschalteten und integrierten Maßnahmen. Während die Ermittlung der Kosten für nachgeschaltete Umweltschutzmaßnahmen u.a. die Kostenkontrolle dieser Anlagen verbessern kann, ist derzeit noch strittig, welcher Nutzen mit der Ermittlung der integrierten Umweltschutzkosten verbunden ist.

Material- und energiestromorientierte Kostenrechnung

In den 90er Jahren wurde erkannt, dass mit der Berechnung der Umweltschutzkosten keine ausreichenden Informationen geliefert werden, um Ökoeffizienzpotenziale zu erschließen. Es wurde deutlich, dass hierfür der Fokus auf die Material- und

⁷ Environmental Agency Japan (Hrsg.): Developing an Environmental Accounting System. 2000 Report, Tokyo 2000.

Energieflüsse gerichtet werden muss. Den Anfangspunkt dieser Entwicklung in Deutschland stellt das 1994-1995 durchgeführte „Modellprojekt Umweltkostenmanagement“ bei der Kunert AG dar. Aus diesem Projekt entwickelte sich die Flusskostenrechnung und die Reststoffkostenrechnung.

Folgende material- und energieflussorientierte Kostenrechnungsansätze sind derzeit bekannt:

- Flusskostenrechnung (Deutschland)
- Reststoffkostenrechnung (Deutschland)
- Lean and Green Supply Chain Management (USA)
- Materials-only Costing (USA)

Die Flusskostenrechnung und die Reststoffkostenrechnung weisen entsprechend ihrer gemeinsamen Herkunft deutliche Ähnlichkeiten auf. Die Grundidee besteht darin, Transparenz über die zu betrachtenden Materialflüsse zu gewinnen, um ihnen in einer Nebenrechnung sämtliche Kosten zuzuordnen, die sie von der Beschaffung bis hin zur Entsorgung bzw. Verkauf im Unternehmen verursachen.

Der Ansatz der Flusskostenrechnung ist der bis dato methodisch ausgereifteste und umfassendste Ansatz einer material- und energieflussorientierten Kostenrechnung. Sie eignet sich insbesondere für Unternehmen mit einer großen Vielfalt an Einsatzmaterialien, da hier die traditionelle Kostenrechnung i.d.R. nicht in der Lage ist, die Materialflüsse ausreichend genau abzubilden. Für kleinere Unternehmen (mit etwa bis zu 100 Beschäftigten), dürfte der vollständige Ansatz der Flusskostenrechnung allerdings zu aufwendig sein. Hier könnte z.B. die Reststoffkostenrechnung sinnvoll zum Einsatz kommen. Im Gegensatz zur Flusskostenrechnung, die sämtliche Materialflüsse betrachtet, fokussiert die Reststoffkostenrechnung auf diejenigen Stoffe, die nicht in das Produkt eingehen, also insbesondere auf Abfälle, Abwasser, Emissionen und Verpackungen.

Daher ist die Reststoffkostenrechnung als eine Variante der Flusskostenrechnung zu verstehen. Sie hat zwar einerseits die Nachteile, dass die Datenkonsistenz und die Transparenz der Material- und Wertflüsse etwas eingeschränkter ist und dass die Ökoeffizienzpotenziale, die in der Produktgestaltung liegen, in den Hintergrund gestellt werden. Andererseits stellt die Reststoffkostenrechnung weniger Voraussetzungen und kann in der Regel mit einem geringeren Aufwand durchgeführt werden.

Der US-amerikanische Ansatz des Lean and Green Supply Chain Management basiert wie die Flusskostenrechnung auf der Erfassung von Material- und Energieströmen. Auf diese Flussbetrachtung soll das Activity Based Accounting angewendet werden. Der Ansatz ist aber hinsichtlich der kostenrechnerischen Umsetzung methodisch noch nicht ausreichend ausgearbeitet.

Empfehlungen

Für die systematische Identifizierung von Ökoeffizienzpotenzialen und die Verbesserung der Transparenz in der Kostenrechnung ist die Flusskostenrechnung prinzipiell gut geeignet. Je nach Unternehmensgröße, Kostenstruktur und Gestalt der betrieblichen Materialflüsse muss eine geeignete Form der Flusskostenrechnung angewendet werden. Für einmalige Projektrechnungen oder für kleinere Unternehmen eignet sich auch die weniger aufwändige Reststoffkostenrechnung.

Ansätze zur umweltorientierten Investitionsrechnung

Im Vergleich zu den zahlreichen Vorschlägen zur Berücksichtigung von Umweltaspekten in der laufenden Kostenrechnung liegen deutlich weniger Arbeiten vor, die sich explizit mit einer Umweltorientierung der Investitionsrechnung auseinandersetzen. Die vorliegenden Ansätze unterscheiden sich dahingehend, dass sie entweder nur Umweltschutzinvestitionen betrachten oder dass für nicht-umweltspezifische Investitionen beschrieben wird, wie Umweltaspekte ergänzend zu berücksichtigen sind. Folgende Ansätze zur umweltorientierten Investitionsrechnungen wurden in der Studie vertiefend analysiert:

- Abschnitt C der VDI-Richtlinie 3800 (Deutschland)
- Investitionsrechnung für Umweltschutzanlagen (nach Wicke, Deutschland)
- Material- und energieflussbasierte Investitionsrechnung (nach Lethmate, (Deutschland))

Die bereits bei den Ansätzen zur Umweltschutzkostenrechnung betrachtete VDI-Richtlinie enthält neben den Angaben zur Abgrenzung der Umweltschutzaufwendungen auch einen eigenen Abschnitt C zur „Ermittlung der erwarteten Aufwendungen (Projektierungsphase)“. Die VDI-Richtlinie befasst sich in diesem Abschnitt ausführlich mit der Frage, wie Investitionsrechnungen für Umweltschutzanlagen durchgeführt werden können, und gibt u.a. Hinweise dazu, welche Kosten in einer derartigen Rechnung zu berücksichtigen sind. Sie eignet sich damit in erster Linie für produzierende Unternehmen mit eigenständigen und kostenintensiven Umweltschutzanlagen.

Die material- und energieflussbasierte Investitionsrechnung ist, im Gegensatz zur VDI-Richtlinie 3800, nicht auf Umweltschutzinvestitionen beschränkt. Sie lässt sich auf sämtliche Investitionen in Sachanlagen anwenden, unabhängig welcher Zielsetzung sie dienen. Der Ansatz baut auf der konventionellen Investitionsrechnung auf und integriert dort ökologische Aspekte. Insbesondere werden hier relevante Ressourcenverbräuche und Emissionen in der Nutzungsphase des Investitionsgegenstandes berücksichtigt. Allerdings liegen bislang noch keine Beispiele für die praktische Anwendung vor, so dass hier noch Entwicklungsbedarf gesehen wird.

Empfehlungen

Bei der Frage nach der geeigneten Investitionsrechnung müssen die Investitionsgegenstände unterschieden werden. Ist die Beschaffung einer Umweltschutzanlage unvermeidlich und stehen dabei alternative Modelle zur Auswahl, dann gilt es, die kostengünstigste oder die kosteneffizienteste Lösung zu identifizieren. Für die zu erstellende Kalkulation bietet der Abschnitt C der VDI 3800 eine gute Anleitung.

Handelt es sich jedoch um eine konventionelle Investition z.B. in neue Produktionsanlagen, dann sollten die damit potenziell verursachten Flusskosten und Umweltauswirkungen bereits im Rahmen der Investitionsentscheidung berücksichtigt werden. Dies wird mit dem Ansatz der Material- und energieflussbasierten Investitionsrechnung unterstützt.

Berücksichtigung von externen Kosten

Die bisher vorgestellten Ansätze zur Umweltkostenrechnung beschäftigten sich allesamt mit internen Kosten, also Kosten, die von einem Unternehmen wirtschaftlich zu tragen und damit finanzwirtschaftlich wirksam sind. Nicht erfasst werden dabei jene Folgewirkungen, die zwar von einem Unternehmen verursacht werden, aber von Dritten und/oder der Allgemeinheit zu tragen sind („externe Kosten“).

Aus der Unternehmenspraxis sind wenige Beispiele bekannt, in denen mit externen Kosten gerechnet wurde bzw. wird. Hier sind u.a. zu nennen:

- Der nordamerikanische Stromerzeuger Ontario Hydro hat in den 90er Jahren den Ansatz des „Full Cost Accounting“ angewandt und die externen Kosten der eigenen Stromerzeugung ermittelt. Die Ergebnisse dienten der Entscheidungsfindung im strategischen Management.
- Das niederländische IT-Beratungsunternehmen BSO Origin legte in seinen Geschäftsberichten seit 1990 bis zur Übernahme durch Phillips 1996 eine Rechnung zu den externen Umweltkosten vor.
- Die Firmen Neumarkter Lambsbräu und Märkisches Landbrot haben den externen Nutzen, der durch den Einsatz von „ökologischen“ Rohstoffen entstanden ist, monetarisiert und den damit ebenfalls verbundenen internen Zusatzkosten und den produktionsbedingten externen Schäden kostenmäßig gegenübergestellt. Beide Firmen werben in ihren Außendarstellung damit, dass durch den Einsatz umweltschonender Rohstoffe externe Kosten vermieden werden.

Betrachtet man diese Beispiele, wird deutlich, dass die Berücksichtigung externer Kosten in den Unternehmen unterschiedlichen Zwecken dient. Bei Ontario Hydro dienten die ermittelten externen Kosten zur Absicherung von Langfristplänen und trugen so zur Risikominimierung bei. In den anderen hier genannten Fällen dient die Berechnung externer Kosten Marketingzielen: BSO-Origin weist nach, dass nur wenig externe Kosten verursacht werden. Märkisches Landbrot ermittelt sogar positive externe Effekte.

Empfehlungen

Für Unternehmen kann die Berücksichtigung von externen Kosten in einzelnen Fällen betriebswirtschaftlich sinnvoll sein. Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich insbesondere dann, wenn externe Kosten innerhalb einer Planungsperiode durch Abgaben, Haftungsregelungen oder Auflagen zu internen Kosten werden oder wenn ein Unternehmen umweltschonende Produkte verkauft, mit denen externe Kosten vermieden werden.

Wenn externe Kosten im Rahmen von Investitionsszenarien zu berücksichtigt werden fließen sie als Zusatzinformation in die Entscheidungsfindung ein. Bislang liegen hier jedoch noch keine veröffentlichten Erfahrungen vor, und es wird weiterer Entwicklungsbedarf gesehen.

Unternehmen, die im Rahmen ihrer Marktkommunikation oder Öffentlichkeitsarbeit auf solche (vermiedenen) externen Kosten verweisen müssen die methodischen Schwierigkeiten bei der Bestimmung externer Kosten angemessen berücksichtigen. Daher sollten Datenquellen und Annahmen offengelegt und Berechnungsmethoden erläutern werden.

Schlussfolgerungen für das Umweltkostenmanagement

Viele Unternehmen assoziieren mit Umweltkostenrechnung die Ermittlung der betrieblichen Umweltschutzkosten. Teilweise müssen diese Informationen für statistische Erhebungen ermittelt werden, oder sie dienen den Unternehmen als Beleg für ihre Bemühungen im Umweltschutz. Die Ermittlung der Umweltschutzkosten reicht in der Regel jedoch nicht aus, um neue Kostensenkungsmöglichkeiten zu identifizieren. Für diesen Zweck müssen die betrieblichen Material- und Energieflüsse analysiert werden. Hierfür eignen sich die Flusskostenrechnung und die Reststoffkostenrechnung. Allerdings ist die Durchführung der Flusskostenrechnung mit einem größeren Aufwand verbunden, weshalb sie für kleine Unternehmen nur begrenzt empfehlenswert erscheint.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die material- und energieflussorientierten Kostenrechnungsansätze mit den nicht-monetären Instrumenten Umweltkennzahlen und Materialflussdiagramm konkurrieren. Unter welchen Rahmenbedingungen der jeweilige Ansatz bzw. das jeweilige Instrument geeignet ist, wird in neuen Forschungsvorhaben untersucht.⁸ Sicherlich ist die Anwendung der Flusskostenrechnung um so interessanter, je höher die Materialkosten und je intransparenter die Materialflüsse sind.

⁸ Vgl. Loew, Thomas/ Beucker, Severin/ Jürgens, Gunnar: Analyse der Instrumente des betrieblichen Umweltcontrolling INTUS Arbeitspapier 1.1. Diskussionspapier des IÖW, Berlin 2002.

Mindestens genau so wichtig wie die Optimierung der Kostenrechnung ist die Berücksichtigung von Umweltaspekten in der Investitionsrechnung. Die Auswahlentscheidung zwischen unterschiedlichen Umweltschutzanlagen wird von der in der VDI 3800 vorgeschlagenen Rechnung unterstützt. Bei konventionellen Investitionen gilt es die damit verbundenen Flusskosten und die Umweltauswirkungen zu berücksichtigen. Handelt es sich um große Investitionen mit langfristiger Laufzeit, dann sollte geprüft werden, ob relevante externe Kosten mit den verursachten Umweltbelastungen verbunden und im Rahmen der Szenariobildung berücksichtigt werden.

Begriffssystematik und Glossar

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden die bestehenden Definitionen im Bereich der Umweltkostenrechnung zusammengetragen. Vielfach werden Begriffen unterschiedliche Interpretationen zugeordnet. Für die Entwicklung einer einheitlichen Begriffssystematik wurden die verschiedenen Diskussionsstränge zu

- Umwelteinwirkungen – Umweltauswirkungen
- Externe Kosten - interne Kosten
- Gliederung der Umweltschutzkosten (VDI 3800)
- Ermittlung der Flusskosten

in einem Modell zusammengeführt. Wo erforderlich, wurden bestehende Definitionen angepasst. Das so entwickelte Glossar umfasst knapp 40 Begriffe.

1 Einleitung

Seit Mitte der 70er Jahre sind die Aufwendungen für den Umweltschutz in der deutschen Wirtschaft permanent gestiegen. Während 1975 die Abschreibungen und laufenden Ausgaben im produzierenden Gewerbe gerade 4,7 Milliarden DM betragen, ist dieser Wert bis 1997 auf 25,9 Milliarden DM gestiegen.⁹

Gleichzeitig zeigen zahlreiche Beispiele, dass Umweltschutz nicht nur Kosten verursacht, sondern auch mit erheblichen Einsparungen verbunden sein kann. Diese Kostensenkungspotenziale werden regelmäßig durch eine Optimierung der betrieblichen Stoff- und Energieströme, insbesondere in den Bereichen Energie, Wasser, Materialeinsatz und Abfall realisiert. Vor dem Hintergrund des weiterhin zunehmenden Kosten- und Wettbewerbsdrucks wird es für die Unternehmen immer wichtiger, sowohl diese „Öko-Effizienzpotenziale“ systematisch zu erschließen, als auch die zusätzlichen Aufwendungen für den Umweltschutz effizient einzusetzen. Hierfür werden verschiedene Ansätze der betrieblichen Umweltkostenrechnung vorgeschlagen.

Unter Umweltkostenrechnung werden Methoden, Ansätze und Verfahren verstanden, mit denen Umweltkosten ermittelt werden. Umweltkosten bezeichnet hier als Überbegriff Kosten, die in einem Zusammenhang mit Umweltmanagement, Umweltschutzmaßnahmen und Umweltauswirkungen stehen.¹⁰

Das Umweltkostenmanagement bedient sich der mit der Umweltkostenrechnung ermittelten Kosten, um diese zu analysieren, zu planen und zu kontrollieren. So sollen Umweltschutz effizient gestaltet, Ökoeffizienzpotenziale identifiziert und Umweltkostenaspekte in allen Entscheidungen angemessen berücksichtigt werden.

Wenn in der vorliegenden Studie die Ansätze zur Umweltkostenrechnung verglichen werden, stellt dabei insbesondere deren Eignung für das Umweltkostenmanagement ein zentrales Kriterium dar. Dennoch werden nicht Managementansätze, sondern Kostenrechnungsansätze verglichen.

⁹ Vgl. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Umwelt, Fachserie 19, Reihe 4, Umweltökonomische Gesamtrechnung - Basisdaten für ausgewählte Ergebnisse, Wiesbaden 1994; und Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Umwelt Fachserie 19, Reihe 3.2, Laufende Aufwendungen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe 1996/97, Stuttgart 2000, S.46. Zur Information: Die laufenden Aufwendungen von 25,9 Mrd. DM enthalten Abschreibungen und kalkulatorische Zinsen. Die Höhe der Abschreibungen wurde in der Quelle nicht ausgewiesen. Die Investitionen betragen im gleichen Jahr 3,6 Mrd. DM.

¹⁰ Siehe hier und im Folgenden auch die Definitionen im Glossar (Kapitel 8).

1.1 Diskussionsstand

In den vergangenen 25 Jahren sind eine Vielzahl theoretischer und praktischer Ansätze der Umweltkostenrechnung entwickelt worden.¹¹ Jedoch bestehen in der Praxis und in der Wissenschaft divergierende Meinungen, welche Ansätze sinnvoll und notwendig sind. Die nähere Betrachtung zeigt, dass diese Diskussion um die verschiedenen Ansätze der Umweltkostenrechnung aus unterschiedlichen Perspektiven geführt wird:

- Die Unternehmensführung verlangt Angaben über die Aufwendungen für den betrieblichen Umweltschutz, um diesen Kostenblock strategisch zu steuern. Zudem werden die Umweltschutzkosten als eine wichtige Information für die externe Kommunikation angesehen. Für diese Zwecke ist eine systematische Ermittlung der Umweltschutzkosten erforderlich.
- Unternehmen haben die Erfahrung gemacht, dass sich durch die Verringerung des Material-, Energie- und Wasserverbrauchs und durch die Reduzierung von Abfallmengen, Abwasser und Luftemissionen mitunter erhebliche Kosten einsparen lassen. Diese Synergieeffekte haben in den vergangenen Jahren das Interesse von Kostenverantwortlichen und Controllern geweckt. Die systematische Analyse und das Management betrieblicher Material- und Energieflüsse werden damit zunehmend ein Thema für die Kostenrechnung und das Controlling. Basierend auf dieser Überlegung wurden inzwischen mehrere Ansätze von material- und energieflussorientierten Rechnungen entwickelt.
- Darüber hinaus gibt es in der Wissenschaft sowie bei einigen wenigen Vorreiter-Unternehmen Bemühungen, neben den internen Kosten auch die vom Unternehmen verursachten externen Kosten zu erfassen und in das unternehmerische Kalkül einzubeziehen.
- Aufgrund des Umweltstatistikgesetzes sind seit 1997 zahlreiche Unternehmen aus dem Produzierenden Gewerbe dazu verpflichtet, bestimmte Umweltschutzaufwendungen zu ermitteln und den statistischen Ämtern mitzuteilen.¹² Die aggregierten Umweltschutzaufwendungen sollen u.a. zur volkswirtschaftlichen Beurteilung von eingeführten Umweltschutzauflagen, aber auch für internationale Ländervergleiche zur Verfügung stehen.

¹¹ Vgl. Fichter, K./ Loew, T./ Seidel, E.: Betriebliche Umweltkostenrechnung, Berlin, Heidelberg, 1997, S. 34 ff.

¹² Vgl. §15 Umweltstatistikgesetz (UStatG).

Mit diesen unterschiedlichen Perspektiven hinsichtlich der Aufgaben einer betrieblichen Umweltkostenrechnung ist auch der Mangel an allgemein anerkannten und abgestimmten Begriffen und Definitionen verbunden. Um diese sowohl aus wirtschaftspolitischer als auch aus umweltpolitischer Sicht unbefriedigende Situation in der Debatte um Umweltkostenrechnung und Umweltkostenmanagement zu beheben, wurde das Thema von verschiedenen Seiten wieder aufgegriffen.

So hat die Arbeitsgruppe der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN seit 1998 an einer Neufassung der VDI-Richtlinie 3800 gearbeitet. Die während der Arbeiten an der vorliegenden Studie fertiggestellte Richtlinie wurde im Dezember 2001 veröffentlicht. Ebenso bemüht sich der DIN-NAGUS Arbeitsausschuss 5 (AA 5) „Umweltleistungsbewertung“ seit 1999, das Thema Umweltkostenmanagement aufzuarbeiten.

Trotz dieser vielfältigen Aktivitäten liegt bis heute keine Publikation vor, die systematisch und praxisnah aufzeigt, welche Ansätze der Umweltkostenrechnung für die Praxis relevant sind und wie sie sinnvoll eingesetzt werden können. Während einige Großunternehmen dabei sind, interne Lösungen zu entwickeln, besteht hier ein besonderer Informationsbedarf für kleine und mittlere Unternehmen.

1.2 Forschungsvorhaben „Leitfaden Umweltkostenmanagement“

Vor diesem Hintergrund haben das Bundesministerium für Umwelt (BMU) und das Umweltbundesamt (UBA) im Herbst 1999 das Forschungsvorhaben „Leitfaden Betriebliches Umweltkostenmanagement“ ausgeschrieben. Dieser Leitfaden soll die für die praktische Anwendung besonders geeigneten Ansätze der Umweltkostenrechnung vorstellen und insbesondere ihre unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten aufzeigen. So soll Umweltkostenmanagement als betriebswirtschaftliche Herangehensweise zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens bekannt gemacht werden. Der Leitfaden soll für Unternehmen unterschiedlicher Größe und Branchen, mit verschiedenen Kostenrechnungssystemen und Umweltschutzstrategien geeignet sein. Dabei sollen insbesondere die Anforderungen mittelständischer Unternehmen berücksichtigt werden.

Als betriebswirtschaftliches Instrument richtet sich der Leitfaden nicht nur an Umweltbeauftragte, sondern insbesondere auch an Unternehmensleitungen und Controller. Sie sollen in die Lage versetzt werden, die Leistungsfähigkeit des Umweltkostenmanagements zu erkennen und die praktischen Anwendungsmöglichkeiten in ihrem Unternehmen zu identifizieren.

1.3 Ziel der Studie

Bisher werden die verschiedenen Ansätze der Umweltkostenrechnung zum Teil kontrovers diskutiert, nicht zuletzt, weil eine systematische Analyse der Ansätze in bezug auf ihre Praxisrelevanz noch nicht vorgenommen wurde. Diese Lücke wird mit der vorliegenden Studie geschlossen.

Ziel der Studie ist eine vergleichende Bewertung der praxisrelevanten Ansätze der Umweltkostenrechnung. Diese Bewertung diene zunächst der Auswahl der Ansätze für den „Leitfaden Betriebliches Umweltkostenmanagement“. Dabei wurden die unterschiedlichen Ziele und Interessen der betrieblichen Funktionsbereiche berücksichtigt. Nun soll diese Analyse und Beurteilung der Ansätze einen Beitrag zum wissenschaftlichen und politischen Diskurs um Umweltkostenrechnung leisten.

2 Vorgehensweise

Bei den Arbeiten zu Umweltkostenrechnung lassen sich vier Denkrichtungen unterscheiden, nach denen die Ansätze gruppiert und zunächst getrennt untersucht wurden:

1. Ansätze der Umweltschutzkostenrechnung (Ermittlung der Umweltschutzkosten),
2. Material- und energiestromorientierte Ansätze,
3. Umweltbezogene Investitionsrechnung,
4. Berücksichtigung von externen Kosten.

Zur Untersuchung der Möglichkeiten und Grenzen zur Berücksichtigung von externen Kosten (4.) wurde ein Gutachten unter der Leitung von Professor Werner Schulz erstellt. Die wesentlichen Ergebnisse dieses Gutachtens „Mit externen Umweltkosten rechnen“¹³ und die sich vor dem Hintergrund der anderen Ansätze ergebenden Schlussfolgerungen sind in Kapitel 6 zusammengefasst.

Die Ansätze zu 1. bis 3. wurden zuerst grob hinsichtlich ihrer Zielsetzung, des zugrundegelegten Kostenbegriffs, der zugehörigen Publikationen und der erwarteten Praxisrelevanz zusammengestellt. Vor dem Hintergrund bestehender Vorarbeiten, insbesondere des bereits 1996 vom IÖW erstellten Gutachtens „Betriebliche Umweltkostenrechnung“¹⁴ wurden in einer Vorauswahl zunächst diejenigen Ansätze identifiziert, die ausführlicher untersucht werden sollten (siehe

Abbildung 2-1). Ansätze, die offensichtlich nicht praxisrelevant sind, wurden somit von einer vertieften Betrachtung ausgeschlossen. Ebenso wurden Ansätze, die zwar in Fachartikeln dargestellt, aber bislang nicht weiterverfolgt wurden, von der weiteren Untersuchung ausgenommen. Die Vorauswahl ist im Anhang dokumentiert.

Die internationale Entwicklung wurde über die verschiedenen Kontakte der Institute wie auch des Umweltbundesamtes berücksichtigt. Allerdings muss auf die vergleichsweise kurze Recherchephase hingewiesen werden. Deshalb kann nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass derzeit andernorts, z.B. im frankophonen Raum, ebenfalls relevante Entwicklungen stattfinden. Die Aktivitäten in den USA, Kanada und Japan wurden u.E. jedoch weitgehend berücksichtigt.

¹³ Schulz, Werner, F./ Kreeb, Martin/ Lethmate, Peter; Mit externen Umweltkosten rechnen? Expertise für das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung im Rahmen des UFOPLAN-Vorhabens „Leitfaden Umweltkostenmanagement“ Berlin, Bochum, u.a. 2000 (unveröffentlicht).

¹⁴ Fichter, K./ Loew, T./ Seidel, E.: Betriebliche Umweltkostenrechnung, Berlin, Heidelberg, 1997. Das Buch ist die leicht überarbeitete Fassung eines Gutachtens, das vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) im Auftrag des Hessischen Wirtschaftsministerium erstellt wurde.

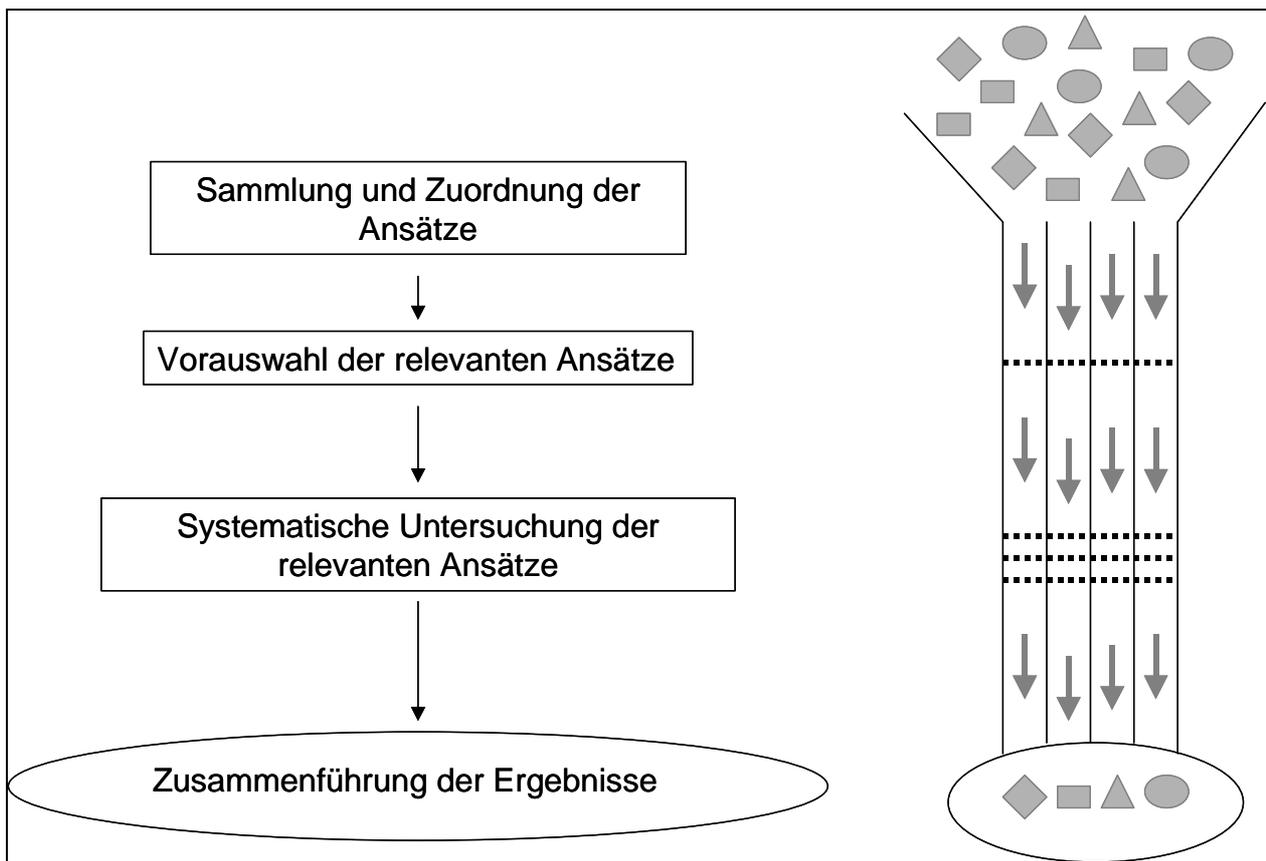


Abbildung 2-1: Vorgehensweise in der Studie

Im Anschluss an die Vorauswahl wurden die als relevant identifizierten Ansätze ausführlich dargestellt und bewertet. Für die Darstellung dieser Ansätze wurden folgende Aspekte betrachtet:

- Definition des Kostenbegriffs:** Bei den Ansätzen zum Umweltkostenmanagement wurden zum Teil neue Begriffe eingeführt, zum Teil werden Begriffe unterschiedlich gedeutet. Dies gilt auch für die internationalen Ansätze. Auf diese Begriffsvielfalt reagierte das US-amerikanische Umweltamt (USEPA) indem es bei manchen Begriffen nur die Anwendungsbreiten beschreibt, ohne sie abschließend zu definieren.¹⁵ Probleme bereitet unter anderem der Begriff „Umweltschutzkosten“. Aus Sicht der Unternehmen handelt es sich hier um sämtliche Kosten, die – lapidar gesprochen – mit Umweltschutz zusammenhängen. Damit werden zu den Umweltschutzkosten i.d.R. auch Abwasserabgaben oder Deponiegebühren gerechnet, die weniger dem Umweltschutz dienen, als vielmehr für die Umweltinanspruchnahme zu bezahlen sind. Streng genommen handelt es sich hier also nicht um Umweltschutzkosten sondern um Kosten der Umweltinanspruchnahme.

¹⁵ Vgl. United States Environmental Protection Agency (Hrsg.): An Introduction to Environmental Accounting as a Business Management Tool. Key Concepts and Terms, Washington D.C. 1995, S.28ff. Auf Nachfrage bei der USEPA wurde mitgeteilt, dass die dort getroffenen Begriffserläuterungen und Definitionen immer noch gültig sind. Es wurde seitdem nicht an neuen Definitionen gearbeitet.

- **Ziel des Ansatzes:** Mit den Ansätzen zum Umweltkostenmanagement werden unterschiedliche Ziele verfolgt. Zu den typischen Zielen zählen unter anderem die Ermittlung der Umweltaufwendungen für die externe Kommunikation, die Identifizierung von ökoeffizienten Kostensenkungspotenzialen, Benchmarking oder die Unterstützung von Investitionsentscheidungen.
- **Methodik:** Unter Methodik wird hier verstanden, wie im Unternehmen praktisch vorzugehen ist, um die beschriebene Rechnung anzuwenden. Zentral für jeden Ansatz sind die Herkunft der erforderlichen Daten und der Algorithmus, nach dessen Vorschriften sie weiter verrechnet werden.
- **Integration in das Rechnungswesen:** Es lassen sich grundsätzlich zwei Dimensionen bei der Integration in das Rechnungswesen betrachten. Zum einen ist hier die *EDV-technische Integration* zu nennen, zum anderen die *konzeptionelle rechnerische Integration* in das bestehende Rechnungswesen und speziell in die Kostenrechnung. Mit Blick auf die EDV-technische Integration stellt sich die Frage, inwiefern sich die vorgeschlagene Rechnung automatisieren lässt, ob sie in bestehende Software integriert werden kann oder ob gar eigene Software auf dem Markt angeboten wird. Letzteres kann, jedenfalls bislang, generell verneint werden. Zwar liegt für die Anwendung der Flusskostenrechnung bereits eine Beschreibung für eine entsprechende Software vor, die jedoch noch nicht programmiert wurde. Alle Rechnungen lassen sich zu einem gewissen Grad automatisieren, indem entweder Nebenrechnungen mit Datenbankprogrammen oder mit Tabellenkalkulationsprogrammen definiert werden oder/und Anpassungen am Kostenrechnungssystem vorgenommen werden oder/und die Berichtsgeneratoren der Kostenrechnungssoftware genutzt werden. Wie tatsächlich bei der EDV-technischen Integration vorzugehen ist, hängt auch wesentlich von den EDV-Strukturen in dem jeweiligen Unternehmen ab.¹⁶

¹⁶ Da die EDV-Unterstützung von zentraler Bedeutung für die Anwendbarkeit und Verbreitung integrierter, umweltorientierter Kostenrechnungssätze ist, beschäftigen sich z.Zt. mehrere größere Forschungsprojekte mit dieser Fragestellung:

Das Forschungsvorhaben **INTUS** - Operationalisierung von Instrumenten des Umweltcontrolling durch den Einsatz von betrieblichen Umweltinformationssystemen wird vom Projektträger Umwelttechnik des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung gefördert. Bearbeitung durch das Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Stuttgart, und das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Berlin. Weitere Informationen unter www.bum.iao.fhg.de/intus.

Das Forschungsvorhaben **ECO-Effizienz** wird von der Bayerischen Staatskanzlei im Rahmen der High-Tech-Offensive gefördert. Bearbeitung durch die Universität Augsburg und das Institut für Management und Umwelt, Augsburg. Weitere Informationen unter: www.eco-effizienz.de.

Das Forschungsvorhaben **ECO-Rapid** – Einführung eines integrierten Umweltinformationsmanagements wird von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert. Bearbeitung durch die Universität Hohenheim, das Institut für Management und Umwelt, Augsburg, und Green IT, Konstanz. Weitere Informationen unter www.eco-rapid.de.

Hinsichtlich der rechnerischen Integration in das Rechnungswesen wurde betrachtet, ob der vorgeschlagene Ansatz als eine einmalige Sonderrechnung durchgeführt werden soll, oder ob von den Verfassern eine regelmäßige Durchführung der Rechnung mit entsprechenden Anpassungen oder Ergänzungen im Rechnungswesen vorgesehen ist. Dies stellt dann ggf. eine Integration in das Rechnungswesen dar. Gesondert zu betrachten ist die Integration in die Kostenrechnung, die nur ein Teil des betrieblichen Rechnungswesens darstellt. Regelmäßig durchgeführte Sonderrechnungen können auf Daten der Kostenrechnung zugreifen, ohne dass die Rechenabläufe in der Kostenrechnung selbst verändert werden. Andere Ansätze dagegen nutzen die Rechenlogik der Kostenrechnung oder schlagen Veränderungen dieser Rechenlogik vor.

Zur Beurteilung wurde jeder betrachtete Ansatz im Anschluss anhand folgender Kriterien auf seine Eignung für die Unternehmenspraxis bewertet:

- **Voraussetzungen für die Anwendung:** Die erforderlichen Voraussetzungen können unter anderem auf der technischen Ebene liegen, wie z.B. das Vorhandensein eines Materialwirtschaftssystems, oder sich auf den Kostenrechnungsansatz beziehen.
- **Aufwand:** Um den Aufwand für die Anwendung des jeweiligen Ansatzes beschreiben zu können, muss zunächst der betrachtete Integrationsgrad definiert werden, denn einige Ansätze lassen sich unterschiedlich tief in das Rechnungswesen integrieren. Oftmals bedeutet eine hohe Integrationstiefe einen entsprechend hohen Aufwand bei der Implementation. Danach ist der regelmäßige Aufwand in den meisten Fällen gering.
- **Nutzen:** Beim Nutzen ist zwischen dem ökonomischen Nutzen und dem ökologischen Nutzen zu unterscheiden. Wenngleich zahlreiche Ansätze die Erschließung von Ökoeffizienzpotenzialen ermöglichen, so gibt es doch auch mehrere Ansätze, die entweder überwiegend ökonomische Nutzenaspekte oder eher ökologische Zielsetzungen unterstützen.
- **Eignung:** Mehrfach wird in den Darstellungen der Ansätze auch darauf hingewiesen, an welche Zielgruppen er sich richtet. Im Rahmen der hier vorgenommenen Beurteilung wurde jedoch analysiert, für welche Unternehmen sich der Ansatz tatsächlich eignet. Hier wurde also unabhängig von der Zielsetzung der Verfasser versucht, eine Einschätzung zu geben.
- **Fazit:** Für eine Beurteilung des Ansatzes wurden die Kriterien (Aufwand, Nutzen, Eignung) zusammenfassend betrachtet und mit den Einschätzungen zu den anderen untersuchten Ansätzen verglichen.

Bedarf an Standardisierung

Ursprünglich war vorgesehen, den Bedarf an Standardisierung für jeden Ansatz einzeln zu betrachten. Bei der näheren Analyse zeigte sich, dass sich diese Frageübergreifend für jede Ansatzgruppe beantworten lässt, ohne dass die einzelnen Ansätze vertiefend

analysiert werden müssen. Daher wird diese Fragestellung jeweils am Anfang der Kapitel 3 bis 6 beantwortet.

Der Bedarf an Standardisierung oder zumindest einer einheitlichen Vorgehensweise kann sich aus verschiedenen Gründen ergeben. So unterliegt das externe Rechnungswesen zahlreichen Vorgaben, u.a. weil der hier ermittelte Gewinn für die Besteuerung verwendet wird. Für das interne Rechnungswesen dagegen gibt es i.d.R. keine gesetzlichen Vorgaben, da es sich um ein unternehmensinternes Instrument handelt. Natürlich haben sich auch beim internen Rechnungswesen einheitliche Vorgehensweisen entwickelt, weil sie sich bewährt haben. Bei dem Bedarf an Standardisierung wurde hier jedoch ausschließlich die Notwendigkeit eindeutiger Vorgaben, z.B. in Form einer Norm betrachtet. Solche eindeutigen Vorgaben sind dann erforderlich, wenn beabsichtigt wird, die ermittelten Daten mit den Werten anderer Unternehmen zu vergleichen oder sie in überbetrieblich genutzten Statistiken zu verwenden. Selbstverständlich ist es für Unternehmen in vielen Fällen sinnvoll, wenn auch für das interne Rechnungswesen einheitliche Verfahren angewandt werden. Der Aspekt der internen Vereinheitlichung wurde hier jedoch nicht betrachtet. Ebenso wenig wurde für die einzelnen Ansätze untersucht, inwiefern zur Unterstützung der Unternehmen Leitlinien zur Anwendung des jeweiligen Ansatzes erstellt werden sollten.

Zusammenfassende Bewertung

Die zunächst für jeden Ansatz vorgenommene Beurteilung war Grundlage für eine zusammenfassende Bewertung der Ansätze. Für einen systematischen Vergleich wurde eine Tabelle entwickelt, in der Zielsetzung, Kostenbegriff, Vor- und Nachteile des jeweiligen Ansatzes gegenüber gestellt wurden. Ergänzend wurde in der Tabelle auch die Beurteilung des Ansatzes aufgenommen. Als Ergebnis wurden Empfehlungen erarbeitet, welche Ansätze sich für das Umweltkostenmanagement am besten eignen, und wie sie in dem geplanten Leitfaden „Umweltkostenmanagement“ dargestellt werden sollten.

3 Ansätze der Umweltschutzkostenrechnung

3.1 Vorbemerkungen

3.1.1 Grundidee der Ansätze

Die ersten Ansätze zur Umweltschutzkostenrechnung wurden bereits Ende der 70er Jahre veröffentlicht und stellen somit die ersten Beiträge zu der Debatte um ein effizientes Umweltkostenmanagement dar. Angeregt wurde die Entwicklung der Ansätze durch die deutlich steigenden Kosten für betriebliche Umweltschutzmaßnahmen. Deswegen wird vorgeschlagen in der Kostenrechnung sämtliche Kosten, die für Umweltschutzmaßnahmen anfallen, systematisch zu identifizieren. Damit soll erreicht werden, dass

- die Umweltschutzkosten transparent gemacht werden, um sie besser steuern zu können,
- die Umweltschutzkosten verursachungsgerecht weiterverrechnet werden,
- Produkte mit hohen Umweltschutzkosten identifiziert werden können,
- die Umweltschutzkosten als Information für die externe Kommunikation zur Verfügung stehen.

Die deutsche Umweltstatistik erfasst Umweltschutzaufwendungen, die weitgehend deckungsgleich mit den Umweltschutzkosten sind. Seit dem Berichtsjahr 1996 werden von bis zu 15.000 Unternehmen aus dem Produzierenden Gewerbe (ohne Baugewerbe) mit mehr als 19 Mitarbeitern jährlich die laufenden Umweltschutzaufwendungen sowie die Höhe der getätigten Umweltschutzinvestitionen erhoben. Während die klein- und mittelständischen Unternehmen nach einem Zufallsverfahren im Wechsel ausgewählt werden, müssen Unternehmen ab 500 Mitarbeitern jedes Jahr an das Statistische Bundesamt berichten. Für die Unternehmen im Berichtskreis ist die Ermittlung ihrer Umweltschutzkosten in gewissen Abständen also zur Pflicht geworden.

Auf eine wichtige Problematik der Statistik zu dem Umweltschutzaufwendungen sei an dieser Stelle näher eingegangen. Gemäß der Auswertungen des Umweltstatistikgesetzes sind die Investitionen in den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe in den vergangenen Jahren deutlich zurückgegangen (vgl. Abbildung 3-1) Hieraus wurde schon der Rückschluss gezogen, dass die Umweltschutzbemühungen der Industrie rückläufig seien. Diese Interpretation übersieht jedoch die Ursachen für den festgestellten Rückgang der Umweltschutzinvestitionen.

- Die Unternehmen sind inzwischen flächendeckend mit den erforderlichen nachgeschalteten Umweltschutzanlagen ausgestattet, so dass hier zunehmend nur noch Ersatzinvestitionen, aber kaum noch Neuanschaffungen stattfinden.

- Investitionen in nachgeschaltete Umweltschutzanlagen, z.B. bei der Erstellung von neuen Produktionsanlagen oder als Ersatzinvestitionen, dürften auch rückläufig sein, weil zunehmend integrierte Umweltschutzmaßnahmen diese nachgeschalteten Maßnahmen ablösen. Diese anlagen- und prozessintegrierten Umweltschutzmaßnahmen werden von der Umweltstatistik jedoch nicht berücksichtigt.

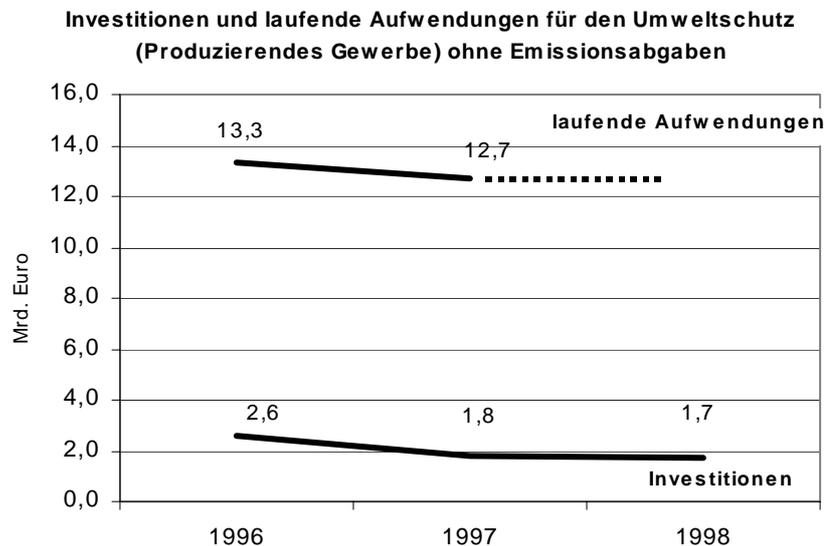


Abbildung 3-1: Investitionen und laufende Aufwendungen für den Umweltschutz 1996-1998 (Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Darstellung)

Würden die Aufwendungen für diese integrierten Umweltschutzmaßnahmen ebenfalls in die Statistik aufgenommen, dürfte die Verschiebung von End-of-pipe-Maßnahmen hin zu integrierten Maßnahmen zu erkennen sein.

3.1.2 Bedarf an Standardisierung

Ein Bedarf nach einer unternehmensübergreifenden einheitlichen Regelung leitet sich zunächst aus dem Anwendungszweck ab. Solange die ermittelten Informationen, hier also die Umweltschutzkosten, ausschließlich für unternehmensinterne Zwecke verwendet werden, ist keine Regelung notwendig.

Eine einheitliche Abgrenzung der Umweltschutzkosten ist dann erforderlich, wenn diese Kosteninformationen für die externe Kommunikation, insbesondere für statistische Zwecke, für überbetriebliche Vergleiche oder für die Umweltberichterstattung verwendet werden sollen. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Ziel- und Anspruchsgruppen die Kosteninformation optimal nutzen können.

Da bereits heute die laufenden Umweltschutzaufwendungen für nachgeschaltete Umweltschutzmaßnahmen statistisch erfasst werden, existieren hier eindeutige Vorgaben vom statistischen Bundesamt. Die Notwendigkeit für einheitliche Abgrenzungsregeln zur Ermittlung der Umweltschutzkosten wird auch seitens der Industrie gesehen.

Seit 1998 wird an einer entsprechenden VDI-Richtlinie gearbeitet, die seit Dezember 2000 als Entwurf ("Gründruck") vorlag und im Dezember 2001 in endgültiger Fassung veröffentlicht wurde. In dieser VDI-Richtlinie 3800 „Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz“ sind sowohl für nachgeschaltete, als auch für integrierte Umweltschutzmaßnahmen Abgrenzungsregeln für die Ermittlung der Umweltschutzkosten entwickelt worden.¹⁷ Damit besteht in Deutschland bereits eine Richtlinie, die Unternehmen von nun an für die externe Kommunikation ihrer Umweltschutzkosten zugrunde legen können. Die VDI-Richtlinie 3800 wird in Abschnitt 3.2 vorgestellt.

Unabhängig von einheitlichen Abgrenzungsregeln ist die kostenrechnerische Umsetzung bei der Erfassung und Ermittlung der Umweltschutzkosten zu betrachten. Die Kostenrechnung wird traditionell als ein internes Managementinstrument angesehen, für das keine externe Regelung erforderlich und gewünscht ist. Dies gilt auch für die kostenrechnerische Umsetzung bei der Erfassung der Umweltschutzkosten. Eine einheitliche Vorgehensweise erscheint nicht erforderlich. Allerdings könnte in Betracht gezogen werden, ergänzend zu den Abgrenzungsregeln im Sinne einer Leitlinie eine Empfehlung auszusprechen. Damit könnte sicher gestellt werden, dass Anwender der Abgrenzungsregeln nicht aus Unkenntnis unnötigen Aufwand bei der kostenrechnerischen Umsetzung betreiben.

Vor dem Hintergrund der Globalisierung kann eine international einheitliche Regelung auch aus einem anderen Grund sinnvoll sein. Internationale Konzerne könnten dann an allen Standorten nach den gleichen Kriterien ihre Umweltschutzkosten abgrenzen. Diese Werte könnten dann - sofern vorhanden – sowohl in die nationalen Statistiken als auch in die Konzernberichterstattung einfließen. Würden national unterschiedliche Vorgaben für die Ermittlung der Umweltschutzaufwendungen gelten, dann ließen sich einerseits keine unternehmenseinheitlichen Verfahren aufstellen, andererseits könnten die ermittelten Größen nur mit weiteren Abgrenzungsrechnungen auf Konzernebene aggregiert werden. Schließlich würde mit einer einheitlichen Regelung auch eine internationale Vergleichbarkeit der Statistiken erreicht.

¹⁷ Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.): VDI 3800 (Entwurf) Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz, Berlin, 2000. [Anm.: Nach Fertigstellung der Studie wurde im Dezember 2001 die endgültige Fassung der Richtlinie mit einigen Änderungen gegenüber dem Entwurf veröffentlicht. Die hier im folgenden getroffenen Aussagen sind unverändert gültig.]

3.1.3 Vorauswahl

In einem Gutachten zu Umweltkostenrechnung für das Hessische Wirtschaftsministerium¹⁸ wurden verschiedene Veröffentlichungen zur Umweltschutzkostenrechnung untersucht. Auf diese Vorarbeiten konnte zurückgegriffen werden. Die in dem damaligen Gutachten getrennt betrachteten Ansätze

- Umweltschutzkostenrechnung auf Vollkostenbasis,
- Umweltschutzorientierte Kostenrechnung und
- Umweltschutzorientierte mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung

wurden nun zusammenfassend analysiert, wobei auch das 1996 von BMU und UBA veröffentlichte Handbuch Umweltkostenrechnung mitberücksichtigt wurde.¹⁹

Weiterhin wird der offizielle Entwurf ("Gründruck") für die Neufassung der VDI-Richtlinie 3800 ausführlich betrachtet, die bisherige Fassung aus dem Jahr 1979 wurde dafür außer Acht gelassen.

Aus Japan stammt ein neuer Ansatz, der nicht nur die Abgrenzung der Umweltschutzkosten vorschlägt, sondern diese Rechnung in ein Konzept für ein ökologisches Rechnungswesen einbindet.

Schließlich wird noch ein Ansatz aus den USA analysiert, bei dem das Activity-Based Costing auf Umweltschutzmaßnahmen angewandt wird.

Ergänzend sei noch auf zwei Papiere hingewiesen, die auf europäischer Ebene entwickelt wurden. Zum einen hat die Europäische Umweltagentur (European Environmental Agency, EEA) in Kopenhagen „Leitlinien zur Bestimmung und Dokumentation von Kostendaten über mögliche Umweltschutzmaßnahmen“ (Guidelines for defining and documenting data on costs of possible environmental protection measures) veröffentlicht.²⁰ Diese Leitlinien dienen der einheitlichen Darstellung von Forschungsergebnissen über neue Umweltschutztechnologien in Projektberichten. Damit soll eine Erfassung und Auswertung der Ergebnisse in Datenbanken ermöglicht werden.

¹⁸ Das Gutachten wurde 1995 vom IÖW in Kooperation mit dem Institut für ökologische Betriebswirtschaft (IÖB), Siegen erstellt und im Folgejahr veröffentlicht. Vgl. Fichter, Klaus/ Loew, Thomas/ Seidel, Eberhard; Betriebliche Umweltkostenrechnung. Methoden und praxisgerechte Weiterentwicklung, Springer, Berlin, Heidelberg 1996.

¹⁹ Zu den Quellen siehe bitte in den folgenden Abschnitten zu den jeweiligen Ansätzen.

²⁰ European Environment Agency (Hrsg.): Guidelines for defining and documenting data on costs of possible environmental protection measures, Technical Report Nr. 27, Kopenhagen 1999.

Zum anderen wird an einer Empfehlung der Europäischen Kommission zur Berücksichtigung von Umweltaspekten in Jahresabschluss und Lagebericht der Unternehmen gearbeitet.²¹ Diese Empfehlung beruht unter anderem auf der Ausgangsüberlegung, dass verschiedene Interessengruppen (u.a. Anleger, Finanzanalysten, Behörden) derzeit die freiwilligen umweltbezogenen Angaben von Unternehmen für oftmals unzulänglich halten. Insbesondere die Regulierungsbehörden haben nicht nur das Interesse, das Einhalten der Umweltschutzvorschriften zu kontrollieren, sondern sie wollen auch verlässliche Informationen über die damit verbundenen Kosten, um so die tatsächlichen Kostenbelastungen aufgrund von Umweltauflagen ermitteln zu können. Jedoch machen bislang nur wenige Unternehmen entsprechende umweltbezogene Angaben in ihren Jahresabschlüssen und Lageberichten. Die Empfehlung richtet sich im wesentlichen an Aktiengesellschaften, Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH) und beträfe in Deutschland nahezu alle großen und die Mehrzahl der mittelgroßen Unternehmen.

Bei den beiden letztgenannten Arbeiten handelt es sich nicht um Ansätze, die für das Umweltkostenmanagement gedacht sind. Die Überprüfung hat ergeben, dass sie auch keine für das Umweltkostenmanagement relevanten Aspekte enthalten.

Eine Übersicht zu den Ansätzen mit den zugehörigen Publikationen befindet sich im Anhang. Hieraus geht auch hervor, welche Ansätze bereits in der Vorauswahl als nicht praxisrelevant eingestuft worden sind.

Schließlich sei noch auf die Gegenüberstellung von Umweltschutzkosten und den Einsparungen durch Umweltschutz der Firma Baxter hingewiesen. Da seitens der Kostenrechnung hier keine relevanten Erkenntnisse zu betrachten waren wurde der Ansatz nicht näher analysiert. Die Zusammenstellung der Einsparungen durch Umweltschutz könnte jedoch für Umweltbeauftragte interessant sein um intern und extern über ihre Leistungen zu berichten. Daher sind im Anhang einige Hardcopies aus der Website von Baxter enthalten.

²¹ Vgl. Europäische Kommission (Hrsg.): Draft commission recommendation of the recognition, measurement and disclosure of environmental issues in the annual accounts and annual reports of companies, Brüssel, 1999. [Anm.: Die Endfassung dieser Empfehlung wurde am 30.05.2001 von der Kommission beschlossen und unter der Nr. 2001/453/EG in deutscher Sprachfassung im Amtsblatt L 156 vom 13.06.2001, S. 33ff., veröffentlicht. Über die Umsetzung dieser Empfehlung in Deutschland ist noch nicht entschieden.]

3.2 Neufassung der VDI 3800 - Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz

3.2.1 Vorstellung des Ansatzes

Bereits 1979 veröffentlichte der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) die VDI-Richtlinie 3800 „Kostenermittlung für Anlagen und Maßnahmen zur Emissionsminderung“.²² Die Richtlinie wurde von den VDI-Kommissionen „Reinhaltung der Luft“ und „Lärminderung“ erarbeitet und befasste sich mit den Besonderheiten bei der Kostenermittlung für Emissionsminderungsmaßnahmen und für Anlagen zum Umweltschutz im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Die 12-seitige Richtlinie gab Hilfestellung für die Schätzung der zu erwartenden Kosten für Umweltschutzmaßnahmen und für die Erfassung der laufenden Kosten von bereits durchgeführten Maßnahmen.

Die Richtlinie war schon seit längerem veraltet, weil sie zum einen nur auf Maßnahmen zur Emissionsminderung fokussiert war, zum anderen, weil sie im wesentlichen von End-of-pipe-Anlagen ausging und daher die Abgrenzungsprobleme bei integrierten Umweltschutztechnologien nicht angemessen berücksichtigte.

Mitte der neunziger Jahre begannen auf europäischer Ebene Vorbereitungen für eine EU-weite Regelung zur statistischen Erfassung von betrieblichen Umweltschutzaufwendungen. Um diese Arbeiten mit einem konstruktiven Vorschlag seitens der deutschen Wirtschaft zu unterstützen, wurde 1998 beschlossen, die VDI-Richtlinie zu überarbeiten. Im Rahmen dieser inzwischen abgeschlossenen Arbeiten sollte festgestellt werden, welche Umweltschutzaufwendungen sinnvoll in Statistiken aufgenommen werden können und wo methodische oder praktische Grenzen in dieser Hinsicht liegen. Dabei wurde angestrebt, dass die neue Richtlinie mit der deutschen Umweltstatistik kompatibel ist.

Die Neufassung der VDI 3800 wurde von der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN erstellt. Mit beteiligt waren neben Vertretern aus Industrie und Wissenschaft auch ein Vertreter des Statistischen Bundesamts. Außerdem wurden drei Vertreter des DIN-Normenausschusses Grundlagen des Umweltschutz (NAGUS) hinzugezogen, um einen Erfahrungsaustausch zu den Normungsprozessen auf DIN- und ISO-Ebene zu ermöglichen.

Im Dezember 2001 ist die neue VDI-Richtlinie 3800 „Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz“ erschienen. Für die vorliegende Studie wurde der offizielle Entwurf („Gründruck“) aus dem Jahr 2000 zugrunde gelegt.

Die im folgenden getroffenen Aussagen gelten auch für die jetzt vorliegende Endfassung.

²² VDI - Verein deutscher Ingenieure (Hrsg.) VDI 3800 Kostenermittlung für Anlagen und Maßnahmen zur Emissionsminderung, Düsseldorf 1977.

Die neue VDI 3800 ist in drei Abschnitte unterteilt:

- Abschnitt A: Grundsätzliches;
- Abschnitt B: Ermittlung der entstandenen Aufwendungen;
- Abschnitt C: Ermittlung der erwarteten Aufwendungen.

Abschnitt A klärt grundsätzliche Abgrenzungsfragen und beschreibt die verschiedenen Arten von Umweltschutzmaßnahmen. Damit werden wichtige Grundlagen für die anschließenden Abschnitte geschaffen. Wie die entstandenen Aufwendungen für betrieblichen Umweltschutz zu ermitteln sind, ist umfassend in Abschnitt B dargestellt. Hier werden insbesondere Abgrenzungsfragen behandelt. Betrachtet werden dabei sowohl die laufenden Aufwendungen als auch die in dem Berichtsjahr getätigten Umweltschutzinvestitionen. Die Ermittlung der laufenden Umweltschutzaufwendungen wird hier im Anschluss näher analysiert.

Abschnitt C widmet sich der Ermittlung der erwarteten Aufwendungen, also Fragen der Investitionsrechnung zur Planung von Umweltschutzmaßnahmen. Die dort dargestellten Vorschläge zur Gestaltung von Investitionsrechnungen, zur Ermittlung von geeigneten Kennzahlen für projektierte Maßnahmen und ihre möglichen Handlungsalternativen werden hier in Kapitel 5 zur Investitionsrechnung betrachtet.

Zugrunde gelegter Kostenbegriff

Die neue VDI 3800 betrachtet betriebliche Umweltschutzaufwendungen. Darunter sind „Aufwendungen für diejenigen Maßnahmen des Unternehmens [...] zu verstehen, die darauf ausgerichtet sind, die durch die Unternehmenstätigkeit verursachten oder zu erwartenden Umweltbelastungen oder Umweltschäden zu vermeiden, zu verringern, zu beseitigen sowie zu überwachen und zu dokumentieren“.²³ Grundsätzlich ist es nicht relevant, ob die zugrunde liegenden Umweltschutzmaßnahmen aufgrund von rechtlichen Vorgaben oder freiwillig ergriffen wurden. Ebenso spielt es keine Rolle, inwiefern die Umweltschutzmaßnahmen mit positiven oder negativen wirtschaftlichen Effekten verbunden sind, um die Aufwendungen als Umweltschutzaufwendungen anzusetzen. Ausschlaggebend ist ausschließlich, ob die Maßnahme einer Vermeidung oder Verminderung der Umweltbelastung dient.

Von diesen Grundsätzen wird bei der kostenrechnerischen Abgrenzung der prozessintegrierten und produktbezogenen Maßnahmen abgewichen. Hier lässt sich die Hauptmotivation für die Investition (Umweltschutz oder Effizienzsteigerung?) nicht eindeutig bestimmen, so dass die obige Definition von Umweltschutzaufwendungen in der betrieblichen Praxis einen erheblichen Ermessensspielraum eröffnen würde. Um Eindeutigkeit und Vergleichbarkeit zu erreichen, wird daher die Konvention aufgestellt, dass prozessintegrierte und produktbezogene Maßnahmen bei der Ermittlung der

²³ Vgl. ebd. S. 5.

anteiligen Umweltschutzaufwendungen nur dann berücksichtigt werden, wenn auf Basis einer Erfahrungsaustauschs innerhalb einer Branche oder zwischen den Nutzern vergleichbarer Techniken ein einheitlicher Prozentsatz festgelegt wurde (Konvention).

Unter betrieblichen Umweltschutzaufwendungen werden in der VDI-Norm wie auch im Umweltstatistikgesetz Investitionen und laufende Aufwendungen erfasst. (siehe Abbildung 3-2)

Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass in der VDI-Richtlinie und im Umweltstatistikgesetz, von laufenden Aufwendungen und nicht von (Umweltschutz-)Kosten gesprochen wird.

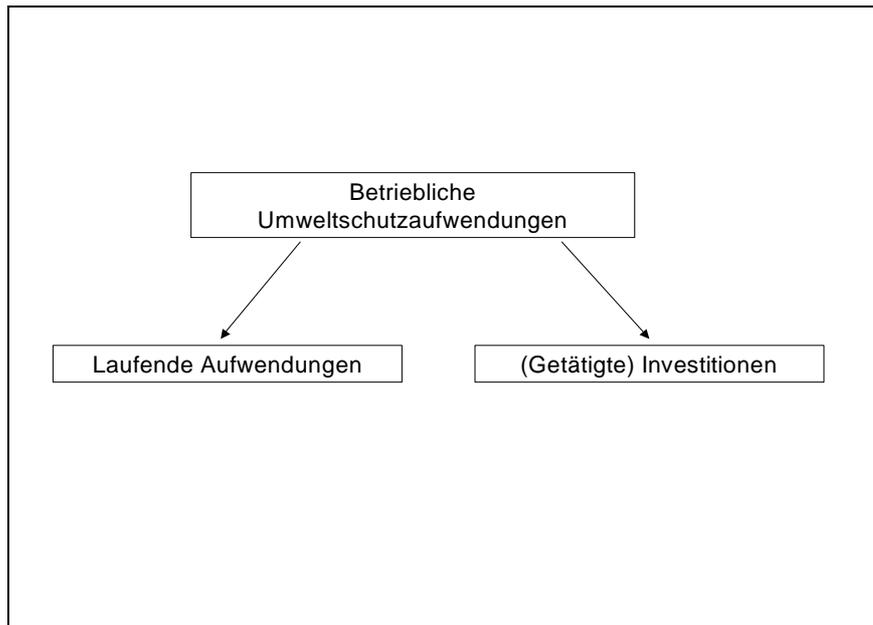


Abbildung 3-2: Betriebliche Umweltschutzaufwendungen nach der VDI 3800
(Quelle: Eigene Darstellung)

Kosten und (laufende) Aufwendungen unterscheiden sich betriebswirtschaftlich dadurch, dass Aufwendungen den erfolgswirksamen Güterverbrauch darstellen, der mit Auszahlungen verbunden ist.²⁴ Der Bilanzgewinn ergibt sich aus der Differenz der Aufwendungen und der Erträge einer Periode. Kosten hingegen sind bewerteter sachzielbezogener Güterverbrauch.²⁵ Kosten dienen i.d.R. ausschließlich internen Zwecken bei der Ermittlung von Entscheidungs- und Steuerungsinformationen, z.B. bei der Kalkulation von Stückkosten oder der Steuerung von Kostenstellenkosten. In der Praxis sind Aufwendungen und Kosten weitgehend deckungsgleich. Kosten unterscheiden sich von Aufwendungen durch kalkulatorische Kostenansätze, wie z.B. Lenkungspreise bei der internen Verrechnung. Aufwendungen unterscheiden sich von Kosten hinsichtlich der neutralen Aufwendungen, also solchen Aufwendungen, die nicht regelmäßig anfallen oder nicht explizit zur Erstellung der Unternehmensleistung

²⁴ Vgl. Schweizer, Marcel/ Küpper, Hans-Ulrich: Systeme der Kosten und Erlösrechnung, 6. Auflage, München 1995, S. 26ff.

²⁵ Vgl. ebd. S. 17.

erforderlich sind. Darunter fallen beispielsweise außerordentliche Aufwendungen aufgrund eines Unfalls, sachzielfremde Ausgaben für Sponsoring oder die Ausgaben für Bodensanierungen. Die Betrachtung von Aufwendungen anstelle von Kosten stellt sicher, dass alle in der betrachteten Periode vorgenommenen Umweltmaßnahmen berücksichtigt werden.

Diese Unterscheidung zwischen Aufwand und Kosten wird in der betrieblichen Praxis jedoch nur im Ausnahmefall gemacht. In der betrieblichen Kostenrechnung werden auch solche Aufwände verbucht und sprachlich als Kosten bezeichnet, die nach der strengen Lehre keine Kosten darstellen. Nur bei Bedarf, z.B. bei der Vorkalkulation, wird der Unterschied zwischen Aufwand und Kosten implizit von den Controllern berücksichtigt. Im angloamerikanischen Raum ist die Unterscheidung dieser Begriffe in der Kostenrechnung nicht verbreitet. Hier wird primär von "cost" gesprochen.

In der neuen VDI-Richtlinie werden die betrieblichen Umweltschutzaufwendungen (also Investitionen und laufende Aufwendungen) in zweierlei Hinsicht differenziert:

Zum einen werden die verschiedenen Arten von Umweltschutzmaßnahmen unterschieden, um die geeigneten Verfahren zur Abgrenzung der Umweltschutzaufwendungen von anderen betrieblichen Aufwendungen zu beschreiben (vgl. Abbildung 3-3).

Zum anderen wird nach Umweltbereichen differenziert, die mit den produktionsbezogenen und produktbezogenen Maßnahmen geschützt werden sollen. Diese Unterscheidung entspricht den Anforderungen des Umweltstatistikgesetzes, das die gleichen Kategorien vorsieht.²⁶ Andere Umweltschutzmaßnahmen, wie „Umweltmanagement“ und "Emission Trading", werden gemäß der VDI-Richtlinie nicht nach Umweltbereichen differenziert (vgl. Abbildung 3-3). Dies wirkt teilweise willkürlich: So dient das Emission Trading tatsächlich der Luftreinhaltung und die Altlastensanierung betrifft den Boden- und Gewässerschutz. Aber auch in der Umweltstatistik wird die Altlastensanierung als eigener Umweltbereich unterschieden.²⁷ Da die Beseitigung von Altlasten weder als produktbezogene noch als produktionsbezogene Maßnahme anzusehen ist, wird sie in der VDI 3800 den „anderen Maßnahmen“ ohne definierten Umweltbereich zugeordnet.²⁸

²⁶ Vgl. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Investitionen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe, 1996/97, Stuttgart 2000, S. 11.

²⁷ Ebd. S. 11.

²⁸ Die Gliederung der Umweltbereiche in Abbildung 3-3 ist insofern unpräzise, als dass der Bodenschutz zweifach aufgeführt wird; hingegen differenziert die Umweltstatistik zwischen Gewässerschutz und Bodensanierung.

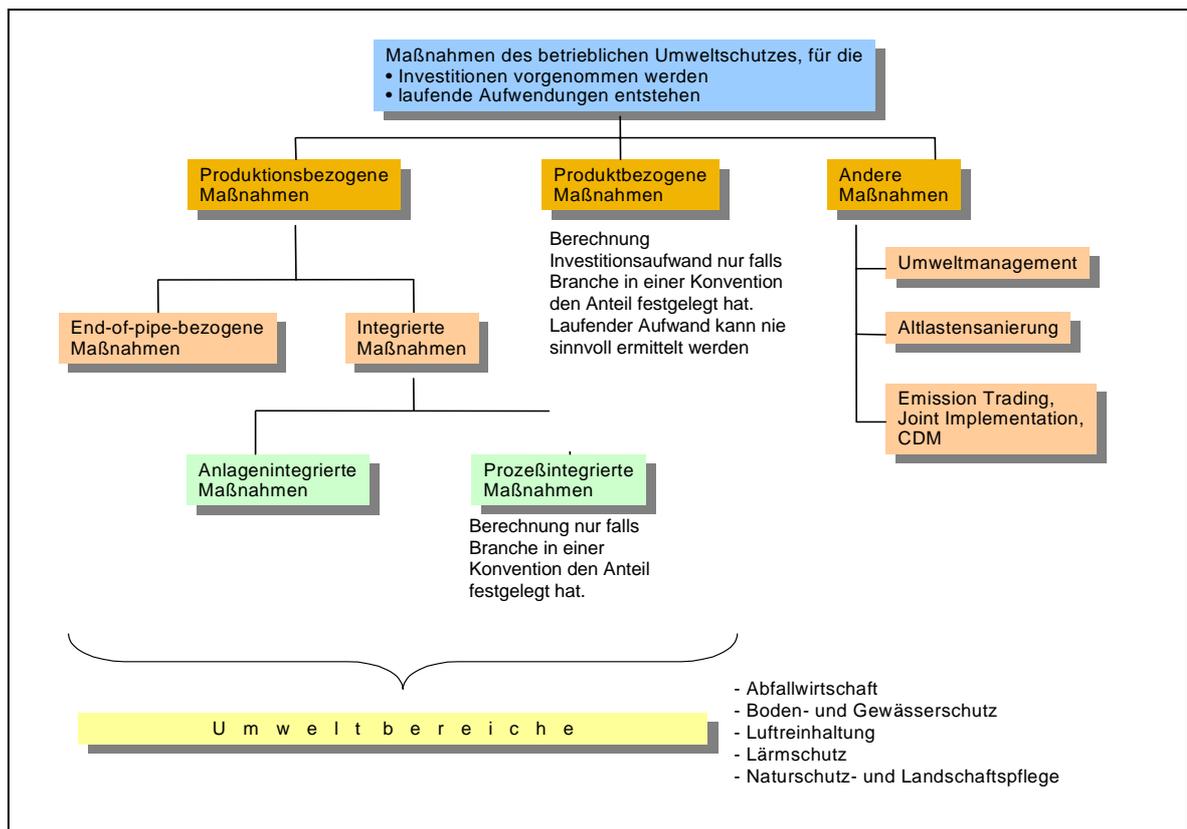


Abbildung 3-3: Übersicht über betriebliche Maßnahmen des Umweltschutzes
(Quelle: in Anlehnung an VDI 3800, S. 8)

Vergleich zum Umweltstatistikgesetz

Die Verfasser haben das Ziel verfolgt, in der VDI-Richtlinie vollständig für alle denkbaren Umweltschutzmaßnahmen zu beschreiben, ob und wie die damit verbundenen Umweltschutzaufwendungen sinnvoll abgegrenzt werden können. Betrachtet werden daher nicht nur End-of-pipe-Maßnahmen, sondern auch integrierte Maßnahmen in der Produktion, produktbezogene Maßnahmen und sonstige Maßnahmen. Damit geht die neugefasste Richtlinie weit über die Anforderungen des Umweltstatistikgesetzes hinaus, nach denen ausschließlich die Aufwendungen für End-of-pipe-Maßnahmen ermittelt werden müssen. Dieser Vollständigkeitsanspruch der VDI-Richtlinie resultiert aus der Absicht, eine Diskussionsgrundlage zu der EU-weiten Vereinheitlichung der Umweltstatistiken zu leisten.²⁹

Die Differenzierung der Umweltbereiche und die Definition der Aufwendung entsprechen bereits jetzt weitgehend dem Umweltstatistikgesetz. Noch vorhandene Abweichungen sollen bis zur Veröffentlichung der Richtlinie bereinigt werden.

²⁹ Das bedeutet jedoch nicht, dass die Mitglieder der Kommission Reinhaltung der Luft der Auffassung sind, dass alle in der VDI-Richtlinie beschriebenen Umweltschutzmaßnahmen statistisch erfasst werden sollten. Vielmehr ist diese vollständige Beschreibung auch als Diskussionsgrundlage zu Möglichkeiten, Grenzen und Sinn einer statistischen Erfassung entsprechender Aufwendungen gedacht.

Ziel des Ansatzes

Mit der neu gefassten VDI-Richtlinie soll eine möglichst vollständige Ermittlung der Umweltschutzaufwendungen ermöglicht werden. Die gewonnenen Informationen sollen in den Unternehmen eine Grundlage schaffen für

- die interne Berichterstattung (z.B. für die Durchführung von Wirtschaftlichkeitskontrollen oder das Kostenmanagement),
- die externe Berichterstattung (z.B. in Geschäfts- und Umweltberichten, für die amtliche Statistik),
- überbetriebliche Vergleiche und
- die Entscheidungsfindung in der Projektierungsphase (Investitionsrechnung).³⁰

Dabei wird betont, dass die ermittelten Aufwendungen keine Rückschlüsse über die tatsächliche ökonomische Be- oder Entlastung des Unternehmens zulassen, denn entsprechend der Logik der Kosten- und Leistungsrechnung werden auch in der VDI-Richtlinie erzielte Einsparungen oder sonstige wirtschaftliche Vorteile aufgrund von Umweltschutzmaßnahmen nicht mit den Aufwendungen verrechnet.

Ebenso wird darauf hingewiesen, dass allein aus der Höhe der Aufwendungen keine Aussagen über die Umwelleistung des Unternehmens getroffen werden kann.³¹

Methodik

Die Methodik zur dauerhaften Ermittlung der Umweltschutzaufwendungen ist in der VDI-Richtlinie selbst nicht beschrieben. Die hier vorgeschlagene Vorgehensweise basiert auf der Praxis in der Firma Siemens und wurde auf Basis von mehreren Gesprächen mit einem Unternehmensvertreter ermittelt.³² Es wird davon ausgegangen, dass auch in anderen Unternehmen vergleichbar vorgegangen wird. Da diese Methodik praktikabel und effizient erscheint, wird sie hier im Kontext mit der VDI-Richtlinie vorgestellt. Zur Beschreibung der Vorgehensweise muss zunächst zwischen Investitionen und laufenden Aufwendungen unterschieden werden.

Für die Ermittlung der laufenden Aufwendungen müssen Informationen aus dem betrieblichen Rechnungswesen abgefragt werden. Anpassungen im Rechnungswesen sind zwar nicht zwingend erforderlich, verringern aber den Arbeitsaufwand bei der regelmäßigen Ermittlung der Umweltschutzaufwendungen erheblich und tragen zur

³⁰ Vgl. VDI 3800 S. 4f.

³¹ Ebd. S. 5f.

³² Im Herbst 1999 und im Sommer 2000 wurden mehrere Gespräche mit Hrn. Thurm von der Siemens AG, gleichzeitig stellvertretender Obmann der Arbeitsgruppe "VDI 3800" in der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN, geführt. Bei der Volkswagen AG werden die Umweltschutzaufwendungen nicht wie hier beschrieben, sondern mit Hilfe von einmalig fest ermittelten kostenstellenspezifischen Prozentsätzen ermittelt. Vgl. Reischmann, Ines/ Bente, Gerd-Peter: Ermittlung der Umweltschutzkosten bei VW, in: Ökologisches Wirtschaften Ausgabe 6/2001, München 2001, S.24-25.

Genauigkeit der gewonnenen Informationen bei. Um die Umweltschutzaufwendungen regelmäßig mit einem vertretbaren Arbeitsaufwand ermitteln zu können, sind u.a. folgende Vorbereitungen zu treffen:³³

- Erweiterung des Anlagenkatasters: Kennzeichnung der End-of-pipe-Anlagen. Kennzeichnung der anlagenintegrierten Anlagenteile. Beschreibung der anlagenintegrierten Maßnahmen.
- Beschreibung der prozessintegrierten Maßnahmen.
- Überarbeitung der Kostenstellengliederung: Einrichtung von Kostenstellen oder Kostenplätzen für End-of-pipe-Anlagen. Einrichtung von Kostenplätzen für anlagenintegrierte Maßnahmen.
- Anpassung der Kostenstellenrechnung: Bestimmung von Schlüsseln zur Verrechnung der Kosten von den neuen Kostenstellen auf Hauptkostenstellen.³⁴
- Anpassung der Kostenerfassung an die neuen Kostenstellengliederung.
- Vorbereitung von Nebenrechnungen für anlagenintegrierte Maßnahmen, für die keine eigenständigen Kostenstellen oder Kostenplätze eingerichtet werden.

Weiterhin ist eine Synchronisierung des Anlagenkatasters mit der Gliederung der Kostenstellen und Kostenplätze grundsätzlich sinnvoll. Dieser Arbeitsschritt ist jedoch nicht für die Ermittlung der Umweltschutzkosten erforderlich. Vielmehr bietet es sich an, bei dieser Gelegenheit diese grundsätzlich sinnvolle Synchronisierung vorzunehmen. So lassen sich gewisse Synergiepotenziale realisieren.

Nach diesen Vorarbeiten können bei der regelmäßigen Ermittlung der laufenden Umweltschutzaufwendungen, die auf diesen Kostenstellen bzw. -plätzen aufgelaufenen Kosten einfach abgerufen werden. Sie werden ergänzt um weitere Aufwendungen, die nur in Nebenrechnungen ermittelt werden können bzw. sollen.

Die in einem Jahr getätigten Investitionen in Umweltmaßnahmen werden in einer einfachen Aufstellung, z.B. in Form eines Anlagenkatasters, zusammengestellt, um die Höhe der Investitionen für die einzelnen Umweltschutzbereiche (Abfallwirtschaft, Gewässerschutz, etc.) zu ermitteln.

³³ Vgl. Fichter, Klaus/ Loew, Thomas, Systeme der Umweltkostenrechnung, in: Handbuch Umweltcontrolling Hrsg. von Bundesumweltministerium und Umweltbundesamt, 2. Auflage 2001, S. 505-522.

³⁴ End-of-Pipe-Anlagen erbringen keine Produktionsleistung und sind daher Hilfskostenstellen. Die dort aufgelaufenen Kosten müssen anhand von möglichst verursachungsgerechten Schlüsseln auf Hauptkostenstellen weiterverrechnet werden. Für Kostenplätze ist eine derartige Weiterverrechnung nicht erforderlich.

Integration in das Rechnungswesen

Die Ermittlung der Umweltschutzaufwendungen nach dem oben beschriebenen Verfahren hat den Charakter einer Sonderrechnung. Die laufenden Umweltschutzaufwendungen werden auf Basis von Auswertungen von Abfragen und Berichten der Kostenrechnung ermittelt. Die Höhe der getätigten Investitionen wird aus dem Anlagenkataster ermittelt und stellt damit auch eine Sonderrechnung dar.

Die hier beschriebene Anpassung der bestehenden Kostenrechnung ist - wie bereits dargestellt - nicht Bestandteil der Richtlinie; sie ist aber hilfreich um den Aufwand bei der regelmäßigen Ermittlung der Umweltschutzaufwendungen zu reduzieren.

3.2.2 Beurteilung des Ansatzes

Voraussetzungen für die Anwendung

Für die Ermittlung der Umweltschutzaufwendungen nach den Vorgaben der VDI 3800 ist ein funktionierendes Rechnungswesen erforderlich, wie es in allen Unternehmen üblich bzw. zu erwarten ist. Darüber hinaus sind keine besonderen Voraussetzungen erforderlich.

Aufwand

Der interne Aufwand für die Ermittlung der Aufwendungen für Umweltschutzmaßnahmen hängt ab von:

- Art und Umfang der abzugrenzenden Aufwendungen und
- der Ausgestaltung des Kostenrechnungssystems.

Vor dem Hintergrund der oben beschriebenen Vorgehensweise wird deutlich, dass der erstmalige Anpassungsaufwand erheblich von der Zahl der zu berücksichtigenden Umweltschutzmaßnahmen abhängt. Aus Praktikabilitätsgründen dürfte eine sukzessive Anpassung, beginnend mit den End-of-pipe-Anlagen, fortgeführt mit anlagen- und prozessintegrierten sowie sonstigen Maßnahmen, empfehlenswert sein.

Sind die Anpassungen des Rechnungswesens abgeschlossen, hält sich der Arbeitsaufwand bei der wiederholten Ermittlung der Umweltschutzkosten in Grenzen.

Sofern ein Unternehmen zum Berichtskreis des Umweltstatistikgesetzes zählt, ist es verpflichtet, die Aufwendungen für die End-of-pipe-Maßnahmen zu ermitteln. Bis auf weiteres ist die Ermittlung der darüber hinausgehenden Abgrenzung von integrierten Maßnahmen freiwillig und kann bedarfsorientiert vorgenommen werden.

Nutzen

Die Bildung von eigenen Kostenstellen für End-of-pipe-Anlagen hat sich aus folgenden Gründen bewährt: Diese Umweltschutzkostenstellen ermöglichen

- eine Kostenüberwachung der Umweltschutzanlagen,
- den Vergleich der Kosten gleicher oder ähnlicher Anlagen (Benchmarking, intern und extern denkbar),
- eine verursachungsgerechte Zuordnung der angefallenen Umweltschutzkosten.³⁵

Durch die Einrichtung dieser Kostenstellen wird eine Verbesserung des bestehenden Kostenrechnungssystems erreicht.

Diese Vorteile bei der Kostensteuerung für End-of-pipe-Anlagen werden durch die Einrichtung von Kostenstellen oder Kostenplätzen für integrierte Maßnahmen in der Regel nicht erreicht. Da diese Maßnahmen – nomen est omen – in Anlagen oder Prozesse integriert sind, wird ihnen in der Kostenrechnung ein fester Anteil der Kosten der gesamten Anlage zugewiesen. Die Höhe der aufgelaufenen Kosten für die integrierte Maßnahme hängt daher ausschließlich von der Höhe der Kosten der ganzen Anlage ab. Damit ist nur die Überwachung der Gesamtkosten der Anlage sinnvoll. Die eingerichtete Kostenstelle bzw. der Kostenplatz dient bei integrierten Maßnahmen also nur der Ermittlung der Kosteninformation, aber nicht der operativen Kostensteuerung.

Die Kostenrechnung unterstützt jedoch nicht nur die Kostensteuerung, sondern liefert auch relevante Informationen für Prozess- und Produktinnovationen. Dies gilt auch für die Umweltschutzkosten, sowohl von End-of-pipe-, als auch von integrierten Maßnahmen. Die Analyse dieser Kosteninformationen kann z.B. Hinweise auf die Kostenvorteile von integrierten gegenüber nachgeschalteten Maßnahmen geben. Auch Anregungen für Innovationen zum Wechsel von anlagenintegrierten Maßnahmen zu prozessintegrierten Maßnahmen werden erwartet.³⁶ Allerdings muss hier deutlich darauf hingewiesen werden, dass bislang keine praktischen Erfahrungen zu der Nutzung von diesen Kosteninformationen zu integrierten Maßnahmen bekannt sind, da in den allermeisten Fällen, in denen Umweltschutzkosten ermittelt werden, sich die Unternehmen noch auf die Kosten der End-of-pipe-Anlagen beschränken.

Ein ökologischer Nutzen ist durch die verbesserte Kostensteuerung nur mittelbar ersichtlich. Kostenabweichungen bei End-of-pipe-Anlagen können u.a. durch Bedienungsfehler oder durch ineffiziente Steuerung verursacht werden. In solchen Fällen könnten dann mit den über die Kostensteuerung ausgelösten Verbesserungsmaßnahmen

³⁵ Während die VDI Richtlinie bewusst von Aufwendungen spricht, betreffen die Fragestellungen zum ökonomischen Nutzen die Kostenrechnung. Deswegen wird in diesem Abschnitt von Kosten, und nicht von Aufwendungen gesprochen. Vgl. auch die Ausführungen auf S.27.

³⁶ Aus einem Telefongespräch mit Hr. Thurm, Stellvertretender Obmann der zuständigen Arbeitsgruppe in der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) am 20.7. 2000.

tatsächlich auch ökologische Vorteile erreicht werden. Allerdings werden in der Regel die Umweltschutzanlagen durch regelmäßige physikalische Messungen gesteuert und überwacht. Daher dürfte der angenommene ökologische Nutzen durch eine verbesserte Kostensteuerung der Anlagen eher einen Ausnahmefall darstellen.

In den meisten Fällen sind integrierte Umweltschutzmaßnahmen im Vergleich zu nachgeschalteten Umweltschutzanlagen nicht nur kostengünstiger, sondern auch deutlich material- und energieeffizienter, also weniger umweltbelastend. Würde, wie oben diskutiert, mit der vollständigen Abgrenzung der integrierten Umweltschutzmaßnahmen tatsächlich erreicht, dass verstärkt integrierte Technologien entwickelt und eingesetzt werden, dann dürften aus diesen erhebliche Kostensenkungseffekte und Umweltentlastungseffekte resultieren. Dieser Effekt aus der dauerhaften Ermittlung der Kosten für integrierte Umweltschutzmaßnahmen ist jedoch bislang nicht untersucht worden und wird von den Verfassern der Studie kritisch gesehen. Schließlich wird der Vorteil von integrierten Maßnahmen bereits in der Planungsphase ersichtlich und ist inzwischen auch allgemein bekannt. Daher ist unklar, weshalb der quantitative Nachweis innerhalb eines Unternehmens relevante zusätzliche Anregungen liefern sollte.

Die betrieblichen Stoff- und Energieströme werden durch die Abgrenzung der Umweltschutzkosten nicht transparent gemacht, dementsprechend werden auch deren Umweltwirkungen nicht betrachtet. Daher werden Optimierungspotenziale jenseits der Verbesserung von End-of-pipe-Anlagen nicht erkannt. Die Ermittlung von Ökoeffizienzpotenzialen wird also nicht unterstützt.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass bei der Ermittlung der Umweltschutzaufwendungen wie oben dargestellt Informationen generiert werden, die eine effiziente Steuerung der End-of-pipe-Anlagen fördern; hingegen muss die Annahme, dass der Übergang hin zu integrierten Umweltschutztechnologien angestoßen wird, noch geprüft werden.

Eignung in bezug auf den Anwendungskontext

Vielfältige und aufwendige Umweltschutzanlagen, wie auch umfassende integrierte Umweltschutzlösungen, sind vorwiegend bei größeren und mittleren Unternehmen im Produzierenden Gewerbe anzutreffen. Für diese Unternehmen sind die Abgrenzungsregelungen in der VDI-Richtlinie relevant. Sofern „nur“ Daten für das Umweltstatistikgesetz zusammen gestellt werden, sollten die bei der Erhebung mitgeteilten Abgrenzungsregeln genügen. Sofern das Interesse besteht, auch Kosten für integrierte Umweltschutzmaßnahmen beispielsweise in Umweltberichten auszuweisen, dann sollten unbedingt die Abgrenzungsregeln der VDI-Richtlinie berücksichtigt werden. Nur so kann erreicht werden, dass integrierte Kosten nach einheitlichen Abgrenzungsverfahren ermittelt werden und damit diese Grundanforderung für die Vergleichbarkeit der Daten sicher gestellt ist.

In der Richtlinie wird deutlich gemacht, dass sie bei Bedarf auch von Dienstleistern angewendet werden kann.³⁷ Zusammenfassend gesagt, ist die Richtlinie für solche Unternehmen von Bedeutung, die

- relevante Umweltschutzaufwendungen tätigen und/oder
- über ihre Umweltschutzaufwendungen öffentlich berichten.

Verbreitung in der Praxis

Da die Neufassung der VDI-Richtlinie 3800 erst im Dezember 2000 als Gründruck veröffentlicht wurde, gibt es vermutlich noch kaum Unternehmen, die sich bereits an den dort gemachten Vorgaben orientieren. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass jährlich bis zu 15.000 Unternehmen im Produzierenden Gewerbe (ohne Baugewerbe) für die Umweltstatistik ihre laufenden Aufwendungen ermitteln müssen.³⁸ Dabei sind Unternehmen mit 500 und mehr Mitarbeitern (derzeit 1.996 Unternehmen) oder solche Unternehmen, die „beim Abfallaufkommen und bei der Einleitung von Abwasser in betriebseigene Anlagen bestimmte Mengengrenzen überschreiten“³⁹, jedes Jahr verpflichtet, ihre Umweltschutzaufwendungen den Statistischen Ämtern mitzuteilen. Die übrigen Unternehmen werden nach einem mathematischen Zufallsverfahren ausgewählt und regelmäßig ausgetauscht. Das bedeutet, dass gut 2000 Unternehmen regelmäßig ihre Umweltaufwendungen ermitteln müssen, während weitere 36.000 Unternehmen im Produzierenden Gewerbe (ohne Baugewerbe) mit mehr als 19 Mitarbeitern etwa alle drei Jahre diese Angaben machen müssen. Damit sind im Ganzen ca. 38 000 Unternehmen aus dem Produzierenden Gewerbe verpflichtet, ihre Umweltschutzaufwendungen sporadisch oder gar regelmäßig zu ermitteln.

Wie bereits dargestellt, werden für die Umweltstatistik nur die Aufwendungen für nachgeschaltete Maßnahmen erfasst. Die Zahl der Unternehmen, die im Sinne der VDI-Richtlinie integrierte Umweltschutzkosten ermitteln, ist also nicht bekannt und vermutlich sehr gering.

³⁷ ebd. S.5.

³⁸ Vgl. § 15 UStatG. Das Statistische Bundesamt ist berechtigt, diese Daten von maximal 15.000 Unternehmen zu erheben.

³⁹ Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Fachserie 19, Reihe 3.2. Laufende Aufwendungen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe, Metzler-Poeschel, Stuttgart, 2000, S.7.

Fazit

Die Richtlinie trägt zu einem verbesserten Verständnis der Anforderungen aus dem Umweltstatistikgesetz bei, indem sie diese präzisiert und verständlicher darstellt. Damit ergänzt die neue VDI 3800 die Vorgaben des Umweltstatistikgesetzes. Die Interpretation der statistischen Anforderungen muss einheitlich sein, um eine möglichst gute Vergleichbarkeit der gewonnenen Daten sicherzustellen. Deshalb ist die hier angestrebte Standardisierung zu begrüßen.

Darüber hinaus wird eine praxisnahe Systematik zur Abgrenzung von Aufwendungen für integrierte Umweltschutzmaßnahmen vorgelegt, die eine gute Grundlage für Diskussionen über eine mögliche Ausweitung der statistischen Erfassung liefert. Damit wird Unternehmen bereits heute die Möglichkeit gegeben, nach einem einheitlichen Verfahren freiwillig ihre Kosten für integrierte Maßnahmen zu ermitteln und auszuweisen.

Weil, wie oben dargestellt, alle Unternehmen aus dem Produzierenden Gewerbe mit mindestens 20 Mitarbeitern zumindest sporadisch die laufenden Umweltschutzaufwendungen für das Umweltstatistikgesetz ermitteln müssen, stellt sich weniger die Frage *ob*, sondern vielmehr *wie* sie diese Größen ermitteln sollen, und wie sie möglicherweise diese Informationen auch intern verwenden können. Bei den Unternehmen ab 500 Mitarbeitern, die regelmäßig an die Statistischen Ämter berichten, dürften inzwischen die oben vorgestellten Anpassungen an den Kostenstellengliederungen vorgenommen worden sein. Ansonsten werden diese Anpassungen empfohlen, denn sie reduzieren den laufenden Erfassungsaufwand und ermöglichen gleichzeitig eine bessere Steuerung der Kosten der End-of-pipe-Maßnahmen. Aber auch für Unternehmen, die nur unregelmäßig über ihre laufenden Aufwendungen berichten, dürfte die Einrichtung von entsprechenden Kostenstellen zur Überwachung der End-of-pipe-Kosten sinnvoll sein. Damit wird auch für diese Unternehmen der unregelmäßig anfallende Arbeitsaufwand für das Umweltstatistikgesetz reduziert. Darüber hinaus erscheint es nicht notwendig, unabhängig von den Berichtspflichten aus dem Umweltstatistikgesetz die kumulierten Umweltschutzkosten unterjährig zu ermitteln, denn für die Steuerung der Werte auf Kostenstellenebene liegen die Kostenstellenberichte und zugehörige aggregierte Kostenberichte des Unternehmens vor.

Deutlich weniger Vorteile werden bei der regelmäßigen Ermittlung der Kosten für die integrierten Umweltschutzmaßnahmen gesehen. Hier müssten noch Erfahrungen gesammelt werden, um nachzuweisen, ob diese zusätzlichen Informationen positive Lerneffekte bei den Unternehmen auslösen. Da, wie gezeigt, die Anpassungen der Kostenrechnung in diesem Fall keine Verbesserung bei der Kostensteuerung und Kostenverrechnung mit sich zieht, sollte zunächst näher empirisch untersucht werden, inwiefern der erhoffte positive Lerneffekt tatsächlich eintritt. Ähnlicher Forschungsbedarf wird bei etwaigen statistischen Berücksichtigung dieser integrierten Umweltschutzkosten gesehen. Hier stellt sich Frage, ob die Unternehmen hinreichend genaue Werte ermitteln,

so dass die Statistik tatsächlich verlässliche Größenordnungen abbildet. Weiterhin sollte hinterfragt werden, welcher zusätzliche Nutzen mit dieser Erweiterung der Statistik erreicht werden kann. Prinzipiell ließe sich die Kostenbelastung durch die aufgrund von gesetzlichen o.ä. Auflagen veranlassten integrierten Umweltschutzmaßnahmen erkennen. Der festzustellende Rückgang bei den Investitionen in End-of-Pipe Maßnahmen könnte somit relativiert werden. Jedoch wäre zu überlegen, inwiefern nicht wissenschaftlich fundierte Schätzungen diese Aufgabe besser und kostengünstiger erfüllen könnten als eine Erweiterung der Statistik.

Zusammenfassend lassen sich die Vorteile und Grenzen bei der Abgrenzung der Ermittlung der Umweltschutzkosten unter Verwendung von Umweltschutzkostenstellen der folgenden Tabelle 3-1 entnehmen.

Identifikation von Kostensenkungspotenzialen	
Materialkosten	Nein
Personalkosten in Produktion und Verwaltung	Nein
Kosten für End-of-Pipe-Maßnahmen	Ja
Kosten für integrierte Umweltschutzmaßnahmen	Nein
Identifikation von Umweltentlastungspotenzialen	
Ökologische Optimierung der Produktionsprozesse	Nein
Ökologische Produktoptimierung	Nein
Optimierung der EOP-Prozesse	Selten
Vermeidung von Reststoffen	Nein
Informationen für die externe Kommunikation	
Umweltstatistikgesetz	Ja
Andere	Ja

Tabelle 3-1: Nutzen bei der Abgrenzung der Umweltschutzkosten im Sinne der VDI 3800 bei der Verwendung von Umweltschutzkostenstellen

Zusätzlich beschreibt die VDI-Richtlinie eine Vorgehensweise für die Investitionsrechnung zur Unterstützung von Investitionsentscheidungen, die in Kapitel 5 beschrieben und beurteilt ist.

Exkurs: Verbesserungspotenzial in bezug auf die externe Kommunikation

Der vorliegende Entwurf der VDI-Richtlinie weist zwar auf die Verwendung der gewonnenen Zahlen für die externe Kommunikation hin, behandelt aber nicht näher die dabei auftretenden Fragestellungen. Deswegen wird vorgeschlagen, für die Darstellung der Umweltschutzaufwendungen in der externen Kommunikation einen zusätzlichen Abschnitt in der VDI-Richtlinie einzufügen. Für diesen Abschnitt sollten folgende Empfehlungen überprüft und ggf. übernommen und ergänzt werden:

- Bei der Veröffentlichung der Zahlen zu Umweltaufwendungen sollte zwischen Aufwendungen für End-of-pipe-Anlagen und für integrierte Maßnahmen differenziert werden.
- Bei den laufenden Aufwendungen ist eine Trennung zwischen Abschreibungen und weiteren Aufwendungen sinnvoll.
- Außerordentliche Aufwendungen sollten benannt und erläutert werden.
- Es sollte noch geklärt werden, ob und in welcher Form über Aufwendungen für produktbezogene Maßnahmen und für das Umweltmanagement berichtet werden sollte.
- Bei der Veröffentlichung sollte auf die verwendete Richtlinie hingewiesen werden.
- Es sollte noch geklärt werden, welche weiteren erläuternden Informationen bei der Veröffentlichung gemacht werden sollten. Beispielsweise könnte zu den Investitionen der Hinweis gegeben werden, dass es sich ausschließlich um Investitionen zur Erfüllung von umweltrechtlichen Anforderungen oder Branchenselbstverpflichtungen handelt.

Die Behandlung dieser Fragen könnten in einem eigenen Abschnitt zur Verwendung der Umweltaufwendungen in der Umweltkommunikation in der Neufassung der VDI 3800 vorgenommen werden.

Wichtige Publikationen

Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.): VDI 3800 (Entwurf) Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz, Berlin, Dezember 2000.

Fichter, Klaus; Loew, Thomas (2001): Systeme der Umweltkostenrechnung, in: Handbuch Umweltcontrolling, Hrsg. von BMU/UBA, 2. Auflage, S. 505-522.

3.3 Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung

3.3.1 Vorstellung des Ansatzes

Die ersten Ansätze, Umweltschutzkosten in der Kostenrechnung zu berücksichtigen, stammen aus den 70er Jahren. Bereits 1977 weisen Fleischmann und Paudtke auf die bereits damals stark ansteigenden Umweltschutzkosten hin und beschreiben, welche Anforderungen und Problemstellungen sich daraus für das betriebliche Rechnungswesen ergeben.⁴⁰ Verschiedene Autoren greifen diese Überlegungen auf und beschreiben, wie

⁴⁰ Fleischmann, E./Paudtke, H., Rechnungswesen: Kosten des Umweltschutzes, in: Josef Vogl; Anton Heigl; Kurt Schäfer (Hrsg.), Handbuch des Umweltschutzes, Loseblattsammlung; Landsberg/Lech, 1977, Grundwerk, Teil M/III-7.

Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung erfasst und verrechnet werden sollen.

Bei den Ansätzen und Veröffentlichungen, die die Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung vorschlagen, lassen sich drei Gruppen erkennen, die zeitlich und inhaltlich aufeinander aufbauen (vgl. Abbildung 3-4).

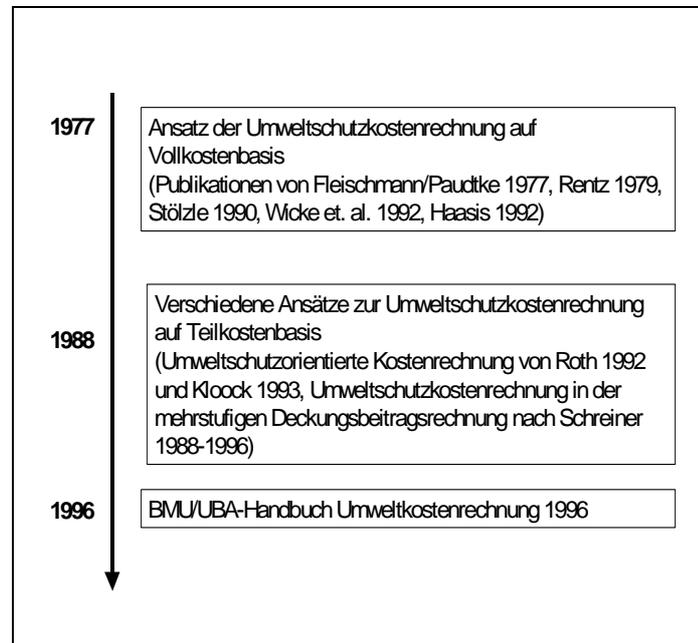


Abbildung 3-4: Entwicklungsschritte der Umweltschutzkostenrechnung durch Abgrenzung in der Kostenartenrechnung in Deutschland

Die meisten Verfasser haben vorwiegend wissenschaftliche Veröffentlichungen, teilweise Dissertationen, erstellt. Sie befassen sich alle, zum Teil sehr ausführlich, mit Fragen, wie Umweltschutzkosten zu definieren sind, wie sie in der Kostenartenrechnung abgegrenzt und in der Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung weiter verrechnet werden. Das BMU/UBA-Handbuch Umweltkostenrechnung richtet sich dagegen an Unternehmenspraktiker. Es wurde im Rahmen eines UFOPLAN-Vorhabens⁴¹ in den Jahren 1995/96 erarbeitet und beschreibt, basierend auf dem Ansatz von Schreiner⁴² (der auch an der Erstellung des Handbuchs beteiligt war) wie die Umweltschutzkostenrechnung sowohl auf Vollkosten- als auch auf Teilkostenbasis eingeführt werden kann. Darüber hinaus enthält das BMU/UBA-Handbuch Umweltkostenrechnung Hinweise zur Erstellung betrieblicher Umweltbilanzen und zur Verwendung von Umweltkennzahlen. Ergänzend werden Erfolgsbeispiele aus der Unternehmenspraxis dargestellt, die belegen, dass mit Umweltschutzmaßnahmen Kosten in teilweise erheblicher Höhe reduziert werden konnten.

⁴¹ UFOPLAN steht für Umweltforschungsplan, das jährliche Forschungsprogramm für den Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

⁴² Vgl. Schreiner, M., Aufbau und Nutzen einer umweltbezogenen Kostenrechnung, Anhang der Tagungsunterlage zum Vortrag auf der Tagung „Kostensenkung durch Umweltschutz“ in Köln, Tagung im Rahmen des UFOPLAN-Vorhabens „Betriebswirtschaftliche Rentabilität von Umweltschutzmaßnahmen“ des Umweltbundesamtes, 28.06.1996.

Die folgende Analyse der Abgrenzung von Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung und deren Ausweis in Kostenstellen- und Kostenträgerrechnungen basiert im wesentlichen auf den entsprechenden Ausführungen im BMU/UBA-Handbuch Umweltkostenrechnung. Dies ist die letzte und damit aktuellste Darstellung dieses Ansatzes. Es sei darauf hingewiesen, dass damit implizit auch die zahlreichen wissenschaftlichen Vorarbeiten zusammenfassend berücksichtigt sind. Wo erforderlich, wird auch auf diese Vorarbeiten explizit eingegangen.

Zugrunde gelegter Kostenbegriff

Das BMU/UBA-Handbuch Umweltkostenrechnung enthält eine Systematik umweltbezogener Kosten, die den Zusammenhang zwischen den Umwelteinwirkungen des Unternehmens und den damit verbundenen Kosten in den Mittelpunkt stellt. Diese Systematik zeigt somit auf, in welchem Kontext die internen umweltbezogenen Kosten des Unternehmens stehen.

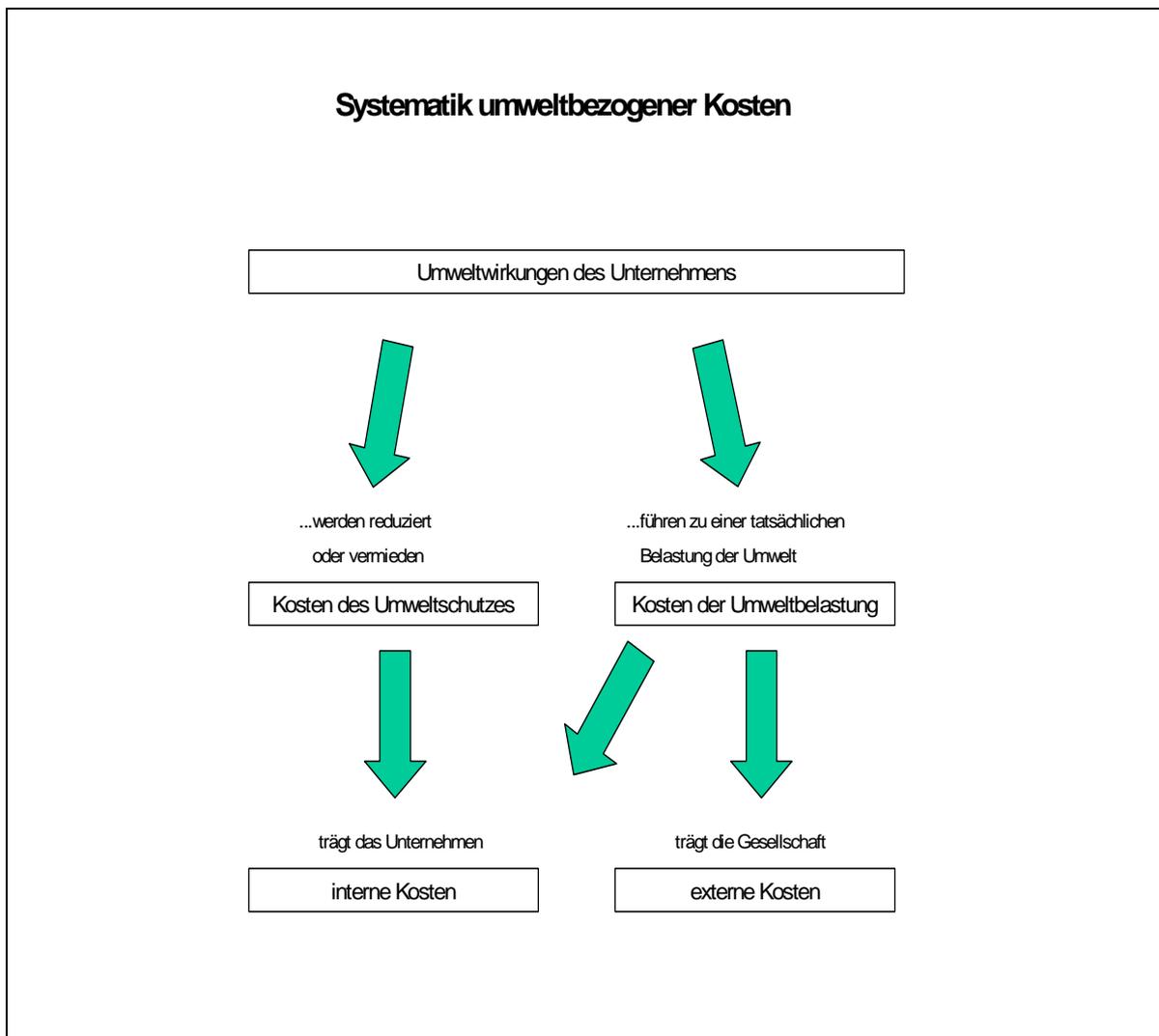


Abbildung 3-5: Systematik umweltbezogener Kosten (Quelle: BMU/UBA(Hrsg.) (1996) S.44)

Berücksichtigt werden in diesem Kostenrechnungsansatz nur die sogenannten „internen umweltbezogenen Kosten“. Auf die externen Kosten wird also nur hingewiesen, ohne dass sie in dem Kostenrechnungssystem erfasst und berechnet werden. Die betrachteten internen umweltbezogenen Kosten sind die „Ausgaben, die [...] durch Umweltschutzmaßnahmen oder Umweltbelastungen entstehen“.⁴³ Die internen umweltbezogenen Kosten umfassen damit interne Kosten des Umweltschutzes (z.B. Kosten für das innerbetriebliche Recycling) und interne Kosten der Umweltbelastung (z.B. Deponiegebühren). Mit dieser Definition werden alle Kosten, die in der betrieblichen Praxis als Umweltschutzkosten angesehen werden, berücksichtigt. Die Definition deckt sich inhaltlich mit dem Verständnis von Umweltschutzaufwendungen in der Neufassung der VDI-Richtlinie.⁴⁴

Ziel des Ansatzes

Die Zielformulierung ist im BMU/UBA-Handbuch Umweltkostenrechnung vergleichsweise einfach gehalten: Umweltschutz soll kostensenkend gestaltet werden können. Mit der beschriebenen Umweltkostenrechnung sollen Maßnahmen, die ökologisch und ökonomisch sinnvoll sind, identifiziert werden.⁴⁵ Weiterhin sollen „die Kosten der Umweltbelastung“, also die internen umweltbezogenen Kosten, sowohl in der Kalkulation als auch im Betriebsergebnis transparent gemacht werden.⁴⁶ Allerdings wird offen gelassen, welcher Nutzen mit dieser zu schaffenden Transparenz verbunden ist.

Erhellend sind hier die Ausführungen von Schreiner: Auch er sieht das Ziel der Umweltkostenrechnung darin, periodische und fallweise Informationen darüber zu liefern, „welche Auswirkungen Umweltschutzmaßnahmen auf das Gewinnziel bzw. auf das Rentabilitätsziel haben“.⁴⁷ Damit soll der Zusammenhang zwischen finanzwirtschaftlichen Zielen einerseits und Umweltschutzziele andererseits transparent gemacht und ein Instrumentarium entwickelt werden, das die Erreichung der Umweltschutzziele unterstützt.

⁴³ Vgl. BMU/UBA (Hrsg.) S. 43. Diese Definition ist insofern vereinfachend, als dass das Handbuch an der gleichen Stelle einen wertmäßigen Kostenbegriff definiert. Kosten müssen aber nicht immer mit Ausgaben in gleicher Höhe verbunden sein.

⁴⁴ Vgl. die Ausführungen S. 26ff. zum zugrunde gelegten Kostenbegriff in der VDI-Richtlinie und zu dem Unterschied zwischen Kosten und Aufwendungen.

⁴⁵ Vgl. BMU/UBA S. 3.

⁴⁶ Ebd. S. 7.

⁴⁷ Schreiner, M., Aufbau und Nutzen einer umweltbezogenen Kostenrechnung, Anhang der Tagungsunterlage zum Vortrag auf der Tagung „Kostensenkung durch Umweltschutz“ in Köln, Tagung im Rahmen des UFOPLAN-Vorhabens „Betriebswirtschaftliche Rentabilität von Umweltschutzmaßnahmen“ des Umweltbundesamtes, 28.06.1996, S.3.

Schließlich soll ermöglicht werden, die umweltbezogenen Kosten verursachungsgerecht zuzuordnen. Solange Umweltschutzkosten nur pauschal und gleichmäßig auf die Kostenträger, also die Produkte, verteilt werden, führt das zur Benachteiligung derjenigen Produkte, die in der Herstellung weniger Umweltschutzkosten verursachen. Mit einer verursachungsgerechten Zuordnung, so die Überlegung, wird deutlich, dass diese Produkte niedrigere Stückkosten verursachen und damit höhere Deckungsbeiträge erwirtschaften; dies könnte dazu führen, dass der Absatz dieser Produkte stärker gefördert wird. Allerdings wird dieser Effekt nur dann eintreten können, wenn hohe Umweltschutzkosten nur von einzelnen Produkten verursacht werden. Häufig dürfte der Anteil der Umweltschutzkosten an den Gesamtkosten jedoch zu gering sein, um diesen Effekt zu erzielen.

Methodik

Die Identifikation und Abgrenzung der umweltbezogenen Kosten findet in der Kostenartenrechnung statt. Für jede Kostenart sollen ggf. die anteiligen umweltbezogenen Kosten identifiziert werden. Im BMU/UBA-Handbuch Umweltkostenrechnung werden hier in der Systematik des Gemeinschaftskontenrahmens der Industrie zahlreiche Beispiele angeführt. So sind bei Rohstoffen die Mehrkosten, die durch den Einsatz von umweltverträglicheren Rohstoffen entstehen, als umweltbezogene Kosten anzusetzen. Bei Löhnen und Gehältern sind die vollständigen Kosten als umweltbezogen anzusetzen, wenn die Mitarbeiter ausschließlich umweltbezogene Aufgaben erfüllen. Anderenfalls sind ggf. anteilige umweltbezogene Kosten auszuweisen.⁴⁸

Sind diese umweltbezogenen Kosten identifiziert, werden für sie eigene Kostenartenkonten eingerichtet, auf denen diese Kosten verbucht werden. Damit lassen sich die umweltbezogenen Kosten bei der Weiterverrechnung in der Kostenstellenrechnung und in der Kalkulation identifizieren und beliebig aggregieren oder analysieren. Dieser Rechenweg wurde bereits 1979 von Renz skizziert (vgl. Abbildung 3-6) und liegt auch dem BMU/UBA-Handbuch Umweltkostenrechnung zugrunde (vgl. Abbildung 3-7).

⁴⁸ Ebd. S. 211 ff.

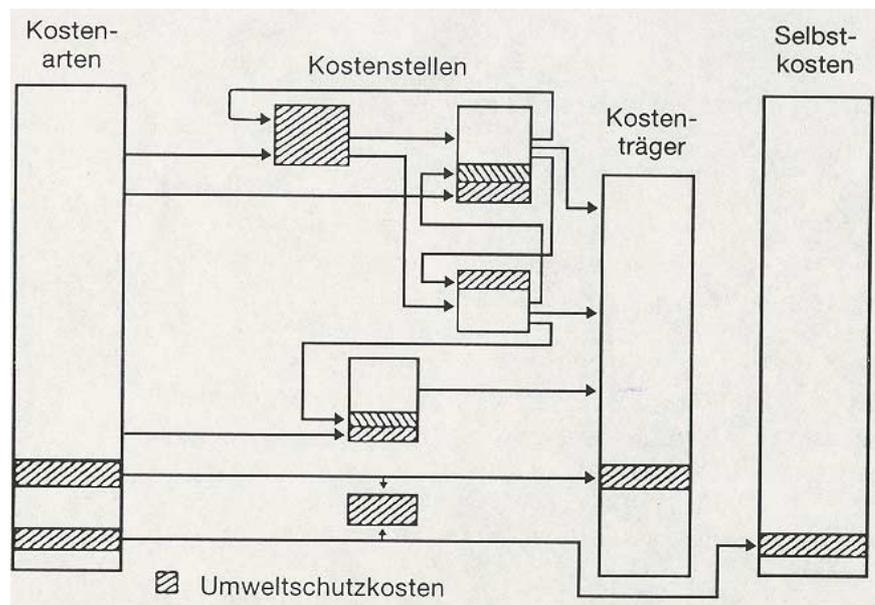


Abbildung 3-6: Erfassung und Verrechnung von Umweltschutzkosten (Quelle: Renz, O., *Techno-Ökonomie betrieblicher Emissionsminderungsmaßnahmen*)

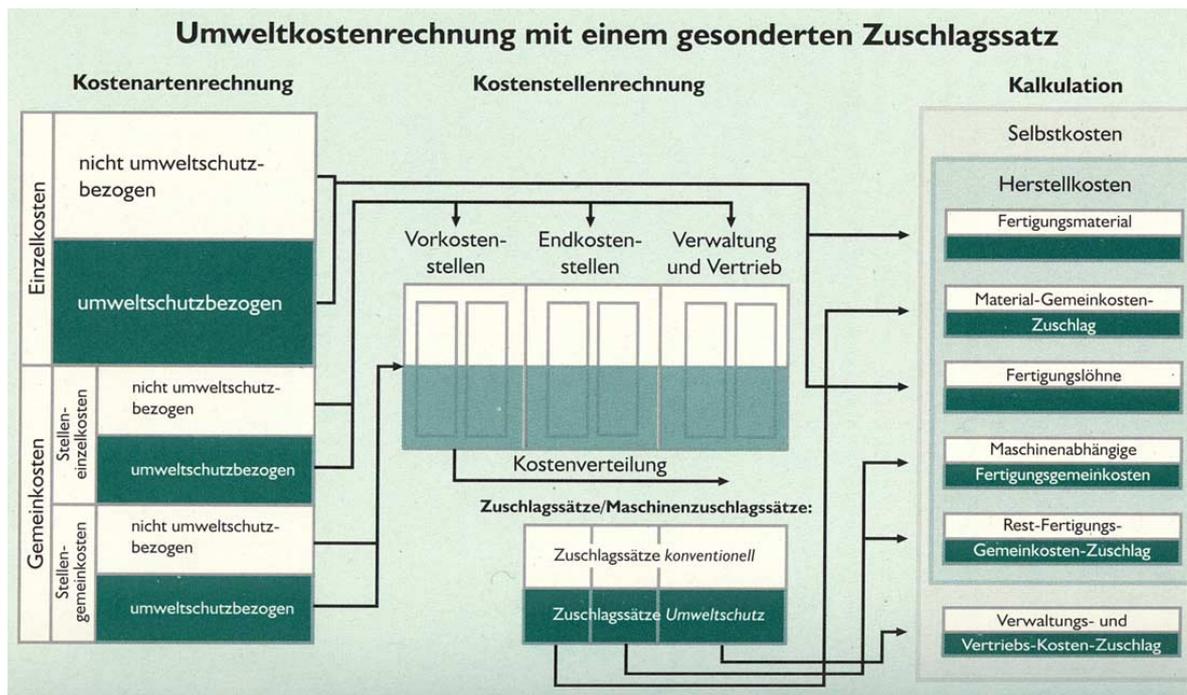


Abbildung 3-7: Umweltbezogene Kostenrechnung mit einem gesonderten Zuschlagssatz (Quelle: BMU/UBA (Hrsg.) *Handbuch Umweltkostenrechnung München 1996*, S. 58)

Integration in das Rechnungswesen

Der unter anderem von Schreiner entwickelten, und im BMU/UBA-Handbuch Umweltkostenrechnung beschriebene Ansatz beruht auf einer Anpassung des Kostenrechnungssystems, ohne das neue Rechnungen erforderlich sind. Damit handelt es sich um einen Ansatz, der vollständig in die bestehende Kostenrechnung integriert ist. Alle anderen in dieser Studie beschriebenen Ansätze stellen Sonderrechnungen dar.

3.3.2 Beurteilung des Ansatzes

Voraussetzungen für die Anwendung

Die Anwendung dieses Ansatzes erfordert lediglich ein bestehendes Kostenrechnungssystem, mithin also keine besonderen Voraussetzungen. Das Rechenverfahren entspricht der Logik der traditionellen Kostenrechnung und ist daher Controllern einfach zu vermitteln.

Aufwand

Bei der Einführung dieser Form der Umweltkostenrechnung müssen zunächst sämtliche Kostenarten auf mögliche anteilige Umweltkosten untersucht werden. Sofern anteilige umweltbezogene Kosten vorhanden sind, müssen für sie neue Kostenarten eingerichtet werden. Danach sind die umweltbezogenen Kosten auf diese neuen Kostenarten zu buchen und der Wert von den bestehenden „nicht umweltbezogenen“ Kostenarten abzubuchen.

Weiterhin sind eigene Kostenstellen für End-of-pipe-Maßnahmen einzurichten, um die dort entstehenden Kosten verursachungsgerecht verteilen zu können. Hierfür sind dann entsprechend neue Verrechnungsschlüssel oder Parameter zu definieren und in der Kostenrechnungssoftware zu hinterlegen.

Schließlich sind die bestehenden Berichte anzupassen und ggf. neue, umweltschutzbezogene Kostenberichte zu definieren.

Sind diese Vorarbeiten geleistet, fällt auch bei der regelmäßigen Durchführung deutlicher Mehraufwand in der Kostenartenrechnung an, da entweder unmittelbar bei der Erfassung oder aber anschließend bei allen Kostenarten, die umweltbezogene Kosten enthalten, die Aufteilung auf zwei Kostenkonten erforderlich ist. Die weitere Verrechnung dieser Kosten dürfte dann keinen wesentlichen Zusatzaufwand mehr verursachen, da die erforderlichen Rechenschritte von der Kostenrechnungssoftware durchgeführt werden.

Insgesamt ist der Aufwand bei der Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung deutlich höher als bei der Ermittlung des Umweltschutzaufwands im Sinne der neugefassten VDI 3800. Dies trifft sowohl auf den einmaligen Aufwand bei der Anpassung des Rechnungswesens als auch auf den laufenden Aufwand zu. Hierfür sind im wesentlichen die zwei folgenden Gründe ausschlaggebend:

- Die Abgrenzung der Umweltschutzkosten muss an den Kostenstellen, an denen Umweltschutzleistungen erbracht werden, für alle dort anfallenden Kostenarten vorgenommen werden. Zum Vergleich: Bei der Vorgehensweise gemäß VDI 3800 betrifft der Abgrenzungsaufwand nur die Kostenstellen. Bei der Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung ist der Aufwand also um ein Vielfaches höher, je nachdem wie viele Kostenarten durchschnittlich an einer Kostenstelle anfallen.
- Die Abgrenzung der umweltbezogenen Kosten muss bereits bei der laufenden Kostenerfassung und damit kontinuierlich stattfinden, während die Auswertungsrechnungen zur Ermittlung des Umweltschutzaufwands nur periodisch durchgeführt werden.

Nutzen

Mit dem vorgestellten Ansatz lässt sich der Umweltschutzaufwand für End-of-Pipe-Maßnahmen und für integrierte Umweltschutzmaßnahmen ermitteln. Für die bessere Kostenzuordnung ist die Einrichtung von Umweltschutzkostenstellen für End-of-Pipe-Maßnahmen vorgesehen. Damit bestehen große Ähnlichkeiten zu der VDI 3800. Sofern die gleichen Abgrenzungsregelungen zugrunde gelegt werden, wird die Rechnung zu vergleichbaren Ergebnissen führen.

Daher lässt sich mit der Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung in folgender Hinsicht der gleiche Nutzen erzielen, wie mit der dauerhaften Anwendung der VDI-Richtlinie:

- Kostenüberwachung der Umweltschutzanlagen,
- Vergleich der Kosten gleicher oder ähnlicher Anlagen (Benchmarking),
- Verursachungsgerechte Zuordnung der Umweltschutzkosten,
- Informationen für Prozess- und Produktinnovationen.

Die ersten drei Nutzenaspekte betreffen ausschließlich nachgeschaltete Umweltschutzmaßnahmen und werden durch die Einrichtung eigener Kostenstellen erreicht. Inwiefern ein Anstoß oder Informationen für Prozess- und Produktinnovationen durch die Ermittlung der Kosten für integrierte Maßnahmen gegeben werden, ist auch bei der Anwendung der VDI-Richtlinie strittig und muss erst belegt werden.

Damit werden mit dem vorliegenden Ansatz nur Umweltentlastungspotenziale durch die verbesserte Steuerung der Umweltschutzanlagen erzielt. Hier dürfte es sich in der Regel jedoch um geringfügige Entlastungen handeln.

Zusätzlich ermöglicht diese Form der Umweltkostenrechnung auch den Ausweis der umweltbezogenen Kosten in der Kalkulation. Diese Information macht zwar deutlich, in welchem Umfang einzelne Produkte umweltbezogene Kosten verursachen, es stellt sich aber die Frage, welche Schlussfolgerungen daraus abgeleitet werden können. Eine

zusätzliche Identifikation von Kostensenkungspotenzialen, die nicht auch auf Kostenstellenebene erkannt werden können, ist unwahrscheinlich. Schließlich finden die kostenverursachenden Prozesse in den Kostenstellen statt und können bereits dort analysiert werden. Auch ist davon auszugehen, dass der relative Anteil von Umweltschutzkosten an den gesamten Herstellkosten so klein ist, dass keine spürbaren Auswirkungen auf die Absatzpolitik zu verzeichnen sein werden. Außerdem macht dieser Wert keine Aussage über die Umweltverträglichkeit des Herstellungsprozesses, sondern nur über den Umweltschutzaufwand. Darüber hinaus hängt die Absatzpolitik wesentlich vom Gesamtdeckungsbeitrag eines Produkts ab, und nicht davon, wie sich die variablen Kosten zusammensetzen.

Schließlich ist zu berücksichtigen, dass die Stückkalkulation Anregungen für die Produktentwicklung liefert. Vorstellbar wäre, dass der Ausweis von umweltbezogenen Kosten Impulse gibt, diese Kosten bei der Produktneu- oder -weiterentwicklung zu reduzieren. Auf den ersten Blick scheint hier ein Vorteil gegenüber dem für die VDI-Richtlinie vorgeschlagenen Rechenverfahren zu bestehen. Tatsächlich ist dieser Vorteil jedoch gering, denn in den Fällen, in denen für die Anwendung VDI-Richtlinie eigene Kostenstellen für End-of-pipe-Maßnahmen eingerichtet werden, lassen sich diese Kostenstellenkosten ebenfalls in der Kalkulation gesondert ausweisen. Allein die Kosten für integrierte Maßnahmen lassen sich ausschließlich bei der hier skizzierten umweltorientierten Kostenrechnung auch in der Kostenträgerstückrechnung ausweisen. Dies ist nach dem für die VDI-3800 vorgeschlagenen Rechenverfahren nicht möglich.

Die Ressourcenverbräuche und Emissionen werden nicht näher betrachtet und bleiben daher von der Menge und Qualität her intransparent. Ökoeffizienzpotenziale lassen sich daher wohl nur in Einzelfällen identifizieren.

Durch den regelmäßigen Ausweis von Umweltschutzkosten in den Kostenberichten wird das Management sicherlich dauerhaft für Umweltfragen sensibilisiert. Allerdings ist zu befürchten, dass dann Umweltschutz verstärkt als Kostentreiber identifiziert wird.

Eignung in bezug auf den Anwendungskontext

Der Ansatz richtet sich branchenunabhängig an Unternehmen des Produzierenden Gewerbes mit relevanten umweltbezogenen Kosten. Prinzipiell könnten auch Dienstleister diesen Ansatz anwenden, sofern sie mit einem Kostenrechnungssystem arbeiten, das auf der Logik von Kostenarten, Kostenstellen und Kostenträgern basiert.

Verbreitung in der Praxis

In der Literatur wird über die Umsetzung in einem Unternehmen berichtet. Aufgrund des hohen Aufwands bei der Einführung und Nutzung ist davon auszugehen, dass die Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung und deren Ausweis in Kostenstellen- und Kostenträgerrechnungen nicht verbreitet ist und auch in Zukunft kaum von Bedeutung sein wird.

Beurteilung des Ansatzes

Der Nutzen und die Grenzen bei der Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung sind in der folgenden Tabelle 3-2 zusammengestellt.

Identifikation von Kostensenkungspotenzialen	
Materialkosten	Nein
Personalkosten in Produktion und Verwaltung	Nein
Kosten für End-of-Pipe-Maßnahmen	Ja
Kosten für integrierte Umweltschutzmaßnahmen	Nein
Identifikation von Umweltentlastungspotenzialen	
Ökologische Optimierung der Produktionsprozesse	Nein
Ökologische Produktoptimierung	Nein
Optimierung der EOP-Prozesse	selten
Vermeidung von Reststoffen	Nein
Informationen für die externe Kommunikation	
Umweltstatistikgesetz	Ja*
Andere	Ja*

*) Sofern die Abgrenzungsregeln des UStatG zugrunde gelegt werden.

Tabelle 3-2: Nutzen bei der Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung

Um diesen Nutzen zu erreichen, ist jedoch ein hoher Aufwand bei der Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung erforderlich. Besser wäre es, die Abgrenzung nicht in der Kostenartenrechnung, sondern ausschließlich im Rahmen der Kostenstellenrechnung vorzunehmen.

Wichtige Publikationen

Schreiner, Manfred: Umweltmanagement in 22 Lektionen - ein ökonomischer Weg in eine ökologische Zukunft, 3. überarbeitete Auflage, Wiesbaden, 1993

Bundesumweltministerium/Umweltbundesamt (Hrsg.): Handbuch Umweltkostenrechnung, München, 1996.

3.4 Japanische Leitlinie zur Einführung eines Umweltrechnungswesens

3.4.1 Vorstellung des Ansatzes

Bereits 1996 gründete das japanische Umweltamt die „Arbeitsgruppe zur Erschließung der Umweltkostenrechnung“ (Study group for grasping environmental cost accounting), die im März 1999 einen ersten Entwurf für eine Leitlinie zur Ermittlung und Veröffentlichung von betrieblichen Umweltkosten vorgelegt hat.⁴⁹ Im Vorjahr, also 1998, wurde in einer Studie festgestellt, dass 80% von rund 1000 befragten japanischen umweltfreundlichen Unternehmen eine derartige Leitlinie für nützlich halten.

Zum ersten Entwurf von 1999 erhielt die Arbeitsgruppe vielfältige Anmerkungen, auf deren Basis das Papier vollständig überarbeitet wurde. Gleichzeitig war dieser Leitlinienentwurf für mehrere japanische Unternehmen Anlass, eine Umweltkostenrechnung einzuführen. Daher wurde 1999 auch als "das erste Jahr des Umweltrechnungswesens in Japan" bezeichnet.⁵⁰

Seit März 2000 liegt ein neuer Vorschlag, nämlich die Leitlinie zur Einführung eines Umweltrechnungswesens, Version 2000 (Guideline for Introducing an Environmental Accounting System) vor.⁵¹ Wie schon aus dem Titel hervorgeht, wird nun der Rahmen deutlich weiter gefasst. Während sich der Entwurf von 1999 ausschließlich mit der Ermittlung von Umweltschutzkosten befasst, wird jetzt ein umfassendes System für ein betriebliches Umweltrechnungswesen (environmental accounting system) skizziert, das für das Umweltmanagement genutzt werden soll. Dabei wird von einem einfachen Ursache-Wirkungsmechanismus ausgegangen: Den Kosten für die betrieblichen Umweltschutzmaßnahmen sollen sowohl die veränderten Umwelteinwirkungen, bspw. reduzierte Stoffeinträge, als auch die ökonomischen Effekte durch eingesparte Kosten und höhere Erlöse zugeordnet werden (Siehe Abbildung 3-8).⁵²

Das vorgeschlagene Umweltrechnungswesen soll dem Umweltmanagement dienen und insbesondere einen effizienten Mitteleinsatz fördern. Gleichermaßen sollen Kosteninformationen für die externe Kommunikation zur Verfügung gestellt werden.

⁴⁹ Environment Agency Japan (Hrsg.) (1999): Grasping Environmental Cost Accounting: a Draft Guideline for Evaluating Environmental Cost and Publicly Disclosing Environmental Accounting Information, Japan, März 1999, S.2. Katsuhiko Kokubu (2000): Environmental Accounting in Japan: Environmental Accounting Guideline (2000 Version) and some Future Subjects, Kobe, Japan 2000, S.2.

⁵⁰ Vgl. Katsuhiko Kokubu (2000), S.8.

⁵¹ Vgl. Environment Agency Japan (Hrsg.) (2000): Developing an Environmental Accounting System (2000 Report) Tokyo 2000. Die Leitlinie ist Bestandteil dieses Berichts, der um ein Einführungskapitel ergänzt ist.

⁵² Vgl. Environment Agency Japan (Hrsg.) (1999), S. 6.

In der vorliegenden Fassung der Leitlinie wird neben der Beschreibung des geplanten Gesamtsystems der Schwerpunkt auf die Ermittlung der Umweltkosten gelegt.

Für die Ermittlung der ökologischen und der ökonomischen Effekte der Umweltmaßnahmen liegen bisher nur knappe Basiskonzepte vor, die noch ausgebaut werden sollen, ohne dass jedoch ein genauer Zeithorizont angegeben wird.⁵³ Nach dem bisherigen Konzept sollen die ökologischen Effekte, also der Nutzen der investierten und ausgegebenen Mittel, mit Umweltkennzahlen dargestellt werden.⁵⁴

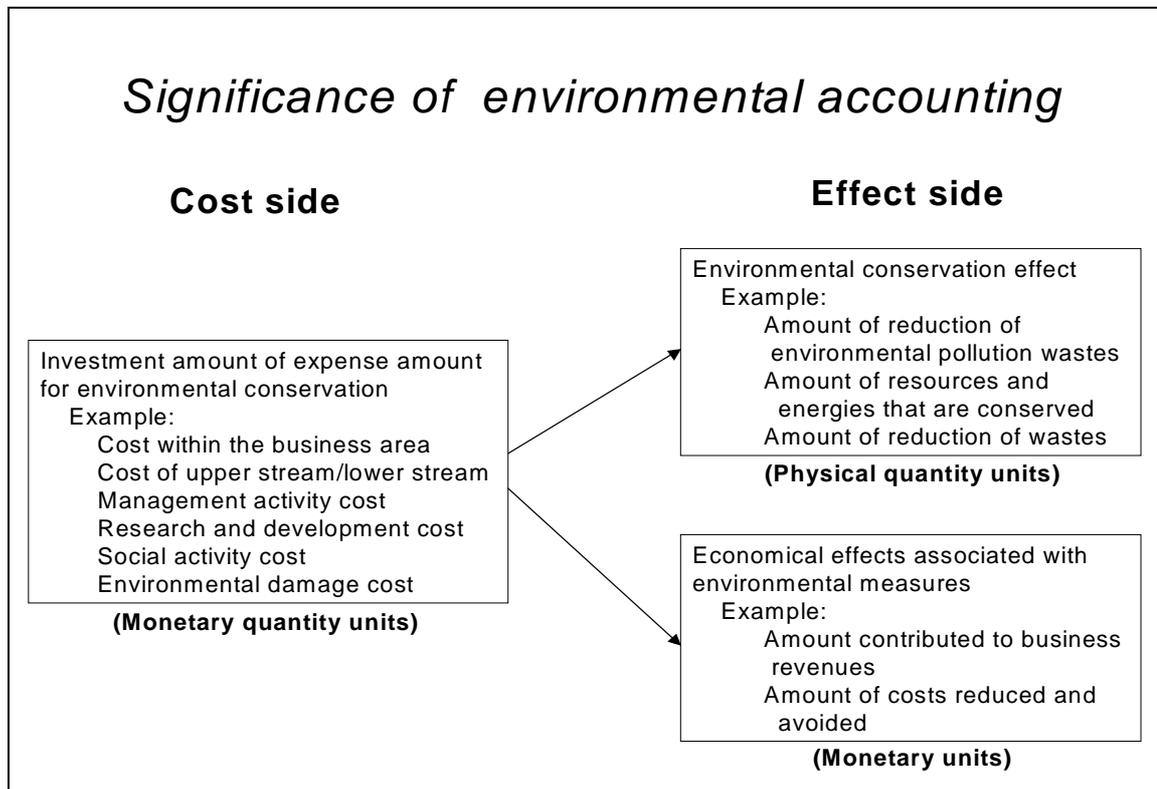


Abbildung 3-8 Japanisches System für das Umweltrechnungswesen

(Quelle: Study Group for Developing a System for Environmental Accounting, Japan 2000, S. 6)

Wenngleich der japanische Ansatz die Berechnung von Umweltschutzkosten in ein umfassenderes Gesamtkonzept einbettet, wird im folgenden speziell die vorgeschlagene Kostenrechnung betrachtet. Für die Beurteilung des Ansatzes wird jedoch die vorgesehene Einbettung der Umweltkostenrechnung in das Umweltrechnungswesen mit berücksichtigt.

⁵³ Vgl. Environment Agency Japan (Hrsg.) S.25.

⁵⁴ Dabei wird nicht der Begriff „environmental performance indicator“ verwendet, sondern es wird von Indizes gesprochen. Hier sollten u.E. die bereits vorliegende ISO 14031 und die begleitenden Forschungsarbeiten berücksichtigt werden.

Zugrunde gelegter Kostenbegriff

Das japanische Umweltamt versteht unter Umweltschutzkosten (environmental costs) Investitionen und laufende Aufwendungen für den Umwelterhalt (investment amount and expense amount for environmental conservation). Die Umweltschutzkosten werden hinsichtlich des Zwecks der Mittelverwendung unterschieden. Hier werden folgende Kategorien vorgegeben:⁵⁵

1. Umweltschutzkosten für die Vermeidung⁵⁶ von Umweltbelastungen, die durch die **Produktions- und Serviceaktivitäten** verursacht werden (Environmental costs for controlling the environmental impacts that are caused within a business area by production- and service activities). Für diese Kostenkategorie wird eine weitere Differenzierung vorgenommen:
 - 1.1 Kosten zur Vermeidung von Verschmutzung der Umweltmedien,
 - 1.2 Kosten zur Vermeidung von globalen Umweltproblemen (z.B. Treibhauseffekt) und
 - 1.3 Kosten für die Kreislaufführung von Ressourcen.
2. Umweltschutzkosten für die Vermeidung von Umweltbelastungen, die in den **vor- und nachgelagerten Stufen** entstehen (Environmental costs for controlling the environmental impacts that are caused in the upper stream or lower stream as a result of production- and service activities).
3. **Umweltmanagementkosten** (Environmental costs in management activities).
4. Umweltschutzkosten in der **Forschung und Entwicklung** (Environmental costs in research and development activities).
5. Umweltschutzkosten in **sozialen Aktivitäten** (Environmental costs in social activities).
6. Umweltschutzkosten⁵⁷ im Zusammenhang mit **Umweltschäden** (Environmental cost corresponding to environmental damages).

Damit werden in dem japanischen Ansatz im wesentlichen Kosten für die Vermeidung von Umweltschäden (1.-5.), also Umweltschutzkosten im Wortsinne betrachtet. Sie werden ergänzt um Kosten aufgrund von Umweltschäden (Beseitigung, Strafen) (6.), die nicht Kosten des Umweltschutzes, sondern Kosten der Umweltbelastung darstellen.

⁵⁵ Vgl. a.a.O. S. 15.

⁵⁶ Hier wurde eine freiere, sinngemäße Übersetzung gewählt, denn bei der Interpretation der englischen Fassung der japanischen Leitlinie ist zu berücksichtigen, dass es sich um eine vorläufige Übersetzung handelt.

⁵⁷ Die Frage, ob hier der Begriff Umweltschutzkosten angemessen ist, ist noch strittig, da ja keine Schutzmaßnahmen zugrunde liegen. Hier sei auch auf das Glossar in Kapitel 9 verwiesen.

Bei den Umweltschutzkosten in der Produktion (1.) wird noch eine vertiefende Differenzierung vorgeschlagen. Hier soll zwischen den Kosten zur Vermeidung von physischer Verschmutzung der Umweltmedien und den Kosten zur Vermeidung von globalen Umweltproblemen unterschieden werden. Eine interessante Differenzierung, die in Deutschland in dieser Form nicht üblich ist.

Ziel des Ansatzes

Bei der Beschreibung der Zielsetzung muss das skizzierte Gesamtsystem für das betriebliche Umweltrechnungswesen berücksichtigt werden, in dem die Umweltkostenrechnung ein Element sein soll. Das vorgeschlagene Umweltrechnungswesen soll intern die Effizienz und die Effektivität der Umweltmaßnahmen steigern. Dies betrifft sowohl Compliance-, als auch freiwillige Maßnahmen. Dazu sollen den Umweltschutzkosten die damit verbundene Verringerung der Umweltbelastung und erzielte Kosteneinsparungen gegenübergestellt werden.

Externe sollen die gewonnenen Informationen aus dem Umweltrechnungswesen für statistische und wissenschaftliche Zwecke verwenden können. Außerdem besteht die Vorstellung, dass die Informationen für ein Umweltbenchmarking oder andere Formen der ökologischen Beurteilung der Unternehmen herangezogen werden können.

In der vorliegenden Fassung der Leitlinie wird jedoch nur der Ansatz für die Umweltkostenrechnung ausführlich beschrieben, womit insbesondere die Verwendung der Daten für die externe Kommunikation gefördert werden soll.⁵⁸ Dies geschieht auch vor dem Hintergrund, dass aus Sicht des japanischen Umweltamtes die Höhe der Umweltausgaben und -investitionen eine wichtige Grundlage für die externe Beurteilung des Unternehmens darstellt.⁵⁹

In dem Bericht des japanischen Umweltamtes wird deutlich gemacht, dass die Verfasser an eine internationale Anwendung ihres Ansatzes denken.⁶⁰ Dies würde nicht nur Branchenvergleiche auf japanischer Ebene, sondern auch internationale Vergleiche ermöglichen. Damit einhergehend wäre erforderlich, dass zunächst die Ermittlung der Umweltschutzkosten, und später das gesamte Umweltrechnungswesen international abgestimmt würden. Um dann sicher Vergleiche ziehen zu können, wäre eine einheitliche Anwendung erforderlich.

Vorgehensweise

Die Umweltschutzkosten sollen periodenweise ermittelt und auf Standort- und Unternehmensebene aggregiert werden. Zu berücksichtigen sind sowohl Investitionen als

⁵⁸ Vgl. Katsuhiko Kokubu, S. 4.

⁵⁹ Vgl. Environment Agency Japan: Developing an Environmental Accounting System (2000 Report), Japan, März 2000, S. 10.

⁶⁰ Vgl. Environment Agency Japan (Hrsg.), S. 4.

auch laufende Kosten, die jedoch nicht zusammengerechnet werden sollen. Dabei sind bei den laufenden Kosten auch die Abschreibungen einzurechnen.⁶¹

Zur dauerhaften Ermittlung der Umweltschutzkosten nach dem japanischen Ansatz könnten, analog wie bei der Ermittlung der Umweltaufwendungen nach der VDI-Richtlinie 3800, entsprechende Kostenstellen und ggf. Kostenplätze eingerichtet werden. Die Erfassung der Höhe der Umweltinvestitionen könnte über eine Anpassung des Anlagenkatasters vereinfacht werden. Diese Vorgehensweise ist in den japanischen Leitlinien jedoch nicht beschrieben, sondern wird von den Verfassern wie bei der VDI-Richtlinie für sinnvoll gehalten.⁶²

Eines der Hauptprobleme bei der Ermittlung der Umweltschutzkosten ist die Abgrenzung bei integrierten Maßnahmen. In dem japanischen Vorschlag wird weder zwischen produkt- und produktionsintegrierten Maßnahmen noch zwischen anlagen- und prozessintegrierten Maßnahmen unterschieden.

Stattdessen werden vier generelle Verfahren vorgeschlagen, wie bei der Abgrenzung vorgegangen werden kann:

- Differenzrechnung: Ermittlung der Umweltschutzkosten, indem von den betrachteten Kosten die nicht-umweltbezogenen Kosten subtrahiert werden.
- Anteilsrechnung: Zunächst wird der prozentuale Anteil ermittelt, zu dem die betrachtete Maßnahme Umweltschutzzwecke erfüllt, um dann diesen Anteil bei den betrachteten Kosten als Umweltschutzkosten zu verwenden.
- Die sogenannte „Rechnung mit einer einfachen Methode“: Vorab werden mögliche Anteilskategorien, z.B. 25%, 50% oder 75%, festgelegt. Im Anschluss wird für jede integrierte Maßnahme die jeweils am besten passende Kategorie zur Abgrenzung verwendet.
- Berücksichtigung der Gesamtkosten unter Ergänzung eines speziellen Hinweises: Wenn relevante Umweltschutzkosten in zusammengesetzten Kostenblöcken enthalten sind, ohne dass die nicht-umweltbezogenen Kosten eindeutig identifizierbar sind, dann können die Gesamtkosten angesetzt werden. In diesem Fall ist jedoch ein entsprechender Hinweis zu ergänzen.

Offen bleibt, unter welchen Voraussetzungen welches dieser Abgrenzungsverfahren zu bevorzugen ist. Auch werden die Stärken und Schwächen der einzelnen Verfahren nicht diskutiert. Die Unternehmen sind lediglich aufgefordert offen zu legen, welches Verfahren angewendet wurde und welche Gründe dafür gesprochen haben.

⁶¹ Vgl. Environment Agency Japan, S. 12.

⁶² Siehe unter 3.2.1 Abschnitt Methodik, Seite 30 ff.

Damit eröffnet sich den Unternehmen ein großer Spielraum bei der Abschätzung der Umweltschutzkosten integrierter Maßnahmen, so dass die angestrebte überbetriebliche Vergleichbarkeit der ermittelten Kosteninformationen nur sehr begrenzt erreicht wird.

Für die Zusammenstellung der ermittelten Umweltschutzkosten werden im Anhang der Leitlinie verschiedene Tabellen vorgeschlagen. Ergänzend soll ab Mitte 2000 eine Software zur Verfügung gestellt werden.⁶³ Vermutlich handelt es sich hier um ein Tabellenkalkulationsprogramm, das die vorgeschlagenen Tabellen abbildet.

Integration in das Rechnungswesen

Geht man davon aus, dass zur Ermittlung der Umweltschutzkosten wie bei der VDI-Richtlinie entsprechende Umweltschutzkostenstellen bzw. -plätze eingerichtet werden, um dann die dort aufgelaufenen Kosten für weitere Rechnungen zu verwenden, handelt es sich bei dem japanischen Ansatz um eine Sonderrechnung.

3.4.2 Beurteilung des Ansatzes

Das Gesamtkonzept für das Umweltrechnungswesen ist gegenwärtig noch nicht fertig gestellt. Um - wie vorgesehen - die Umweltschutzkosten dem Umweltnutzen und den erzielten Kostensenkungen gegenüber zu stellen, müssten noch inhaltliche Vorarbeiten geleistet werden. In der derzeitigen Fassung sind diese Elemente des Gesamtsystems für eine abschließende Bewertung des Ansatzes noch nicht ausreichend beschrieben.

Voraussetzungen für die Anwendung

Um die Umweltschutzkosten im Sinne des Japanischen Ansatzes abzugrenzen, sind keine besonderen Voraussetzungen im Unternehmen erforderlich.

Aufwand

Der Aufwand bei der dauerhaften Ermittlung der Umweltschutzkosten nach dem japanischen Ansatz dürfte weitgehend analog zum Aufwand bei der VDI-Richtlinie sein - mit einer Einschränkung: Um statistisch verwertbare Größen zu erhalten, schränkt die VDI-Richtlinie per Konvention den Ansatz von anteiligen Kosten für integrierte Umweltmaßnahmen deutlich ein. Da nach dem japanischen Ansatz hier mehr Freiräume bestehen, können je nach Ermessen des Unternehmens, deutlich mehr Maßnahmen bei der Ermittlung der Umweltschutzkosten berücksichtigt werden, was zu einem entsprechend höheren Erfassungs- und Bearbeitungsaufwand führt. Letztendlich wird es ausschlaggebend sein, inwiefern sich die erforderlichen Kosteninformationen aus der laufenden Kostenrechnung abrufen lassen.

Betrachtet man das gesamte System des vorgeschlagenen Umweltrechnungswesens, dann wird der Aufwand aufgrund der größeren Datenmenge natürlich deutlich höher.

⁶³ Vgl. Environment Agency Japan, S. 32 f.

Nutzen

Auch bei der Nutzenbetrachtung kann auf die bei der VDI-Richtlinie angestellten Überlegungen zurückgegriffen werden. Die ermittelten Kosten für die nachgeschalteten Umweltmaßnahmen ermöglichen eine bessere Steuerung dieser Prozesse und unterstützen so das operative Kostenmanagement. Dies kann in Ausnahmefällen zu Umweltentlastungen bei diesen Umweltmaßnahmen führen.

Die Kosteninformationen zu integrierten Maßnahmen können nicht für das operative Kostenmanagement herangezogen werden, da sie ausschließlich als fester Anteil von Gesamtkosten ermittelt werden. Hier müssen also die Gesamtkosten der Anlagen und Maßnahmen gesteuert werden.

Ob der Vergleich der unterschiedlichen Kostenentwicklungen bei End-of-pipe-Maßnahmen und bei integrierten Maßnahmen dazu führt, dass die Vorteile der integrierten Lösungen erkannt werden, erscheint unwahrscheinlich, da bei der Abgrenzung große Ermessensspielräume bestehen. Sofern nicht nur solche integrierten Maßnahmen betrachtet werden, die aufgrund von gesetzlichen Vorschriften erforderlich sind, sondern auch freiwillige, i.d.R. mit hohen Kostensenkungen einhergehende integrierte Maßnahmen in entsprechenden Auswertungen enthalten sind, lässt sich der ökonomische Vorteil der integrierten Maßnahmen nicht mehr allein aus der Analyse der Entwicklung der Umweltschutzkosten ableiten.

Die japanischen Verfasser gehen davon aus, dass die im Umweltrechnungswesen gewonnenen Informationen für die externe Kommunikation und dabei speziell auch für Unternehmensvergleiche verwendet werden sollen. Diese Überlegungen beziehen sich nicht nur auf die ermittelten Umweltschutzkosten, sondern auch auf die Umweltleistung und Umweltentlastungseffekte. Hier muss also unterschieden werden: Werden bei den externen Unternehmensvergleichen ausschließlich die Umweltschutzkosten betrachtet, dann besteht das Problem, dass diese Größen nicht eindeutig interpretiert werden können. Hohe Umweltschutzaufwendungen können sowohl für ein bisher niedriges Niveau der Umweltleistung und/oder nicht ausreichende Nutzung von integrierten Technologien stehen, als auch tatsächlich überdurchschnittliche Anstrengungen im Umweltmanagement widerspiegeln.

Dieses Problem wird von dem skizzierten Gesamtsystem teilweise gelöst, wenn den aufgewendeten Umweltschutzkosten die zugehörigen Umweltentlastungen gegenübergestellt werden. Aber auch hier dürften sich erfahrungsgemäß Probleme mit der Vergleichbarkeit stellen.

Bei der Ermittlung der Umweltschutzkosten werden die Material- und Energieflüsse nicht transparent, weshalb nicht zu erwarten ist, dass der japanische Rechnungsansatz die Ermittlung von Ökoeffizienzpotenzialen wesentlich unterstützt.

Da der Bericht noch nicht detailliert beschreibt, in welcher Form den Investitionen die ökologischen Entlastungswirkungen und die Kostensenkungen gegenübergestellt werden, können dazu keine sicheren Aussagen getroffen werden. Bei Investitionsentscheidungen ist die Berücksichtigung von Kostensenkungseffekten in entsprechenden Investitionsrechnungen selbstverständlich. Handelt es sich um Umweltschutzmaßnahmen, dann ist auch eine Abschätzung der erhofften Entlastungspotenziale zu erwarten. Damit bringt der japanische Vorschlag für die Investitionsrechnung keine neuen Anregungen.

Eignung in bezug auf den Anwendungskontext

Insbesondere Unternehmen des Produzierenden Gewerbes mit relevanten Umweltschutzkosten werden dazu motiviert, die Umweltschutzkosten zu erfassen und zu systematisieren. Das Abgrenzungsproblem bei der Ermittlung der integrierten Kosten ist jedoch nicht zufriedenstellend gelöst und ist beim gegenwärtigen Erarbeitungsstand noch nicht praxistauglich. Daher wird der Ansatz für die Berücksichtigung der End-of-pipe Maßnahmen als geeignet angesehen.

Bedarf an Standardisierung

In dem Bericht des japanischen Umweltamts wird deutlich gemacht, dass die Verfasser an eine internationale Anwendung ihres Ansatzes denken.⁶⁴ Dies würde nicht nur Branchenvergleiche auf japanischer Ebene, sondern auch internationale Vergleiche ermöglichen. Hierzu wäre erforderlich, dass nicht nur die Ermittlung der Umweltschutzkosten, sondern auch die zu bildenden Umweltkennzahlen und die Struktur des Umweltrechnungswesens einheitlich vorgegeben werden. Um auf internationaler Ebene unternehmensübergreifende Vergleiche ziehen zu können, wäre ein einheitlicher Standard im Prinzip wünschenswert. Allerdings dürfte sich eine einheitliche Struktur des Umweltrechnungswesens international nur schwer durchsetzen lassen.

Verbreitung in der Praxis

Seitdem das überarbeitete japanische Konzept im Mai 2000 veröffentlicht wurde haben von den rund 1400 größten börsennotierten Unternehmen in Japan 257 Umweltschutzinformationen in Umweltberichten und weitere 184 entsprechende Informationen in Geschäftsberichten veröffentlicht.⁶⁵ Wenngleich hier ein enger Zusammenhang zu den hier beschriebenen Leitlinien gesehen wird bleibt jedoch offen, in welchem Umfang sich die Unternehmen an die dort gemachten Vorgaben gehalten haben.

⁶⁴ Vgl. Environment Agency Japan (Hrsg), S. 4.

⁶⁵ Vgl. Kokubo, Katsuhiko: Environmental cost accounting in Japan: Two governmental Initiatives. On the way to the top. In: Ökologisches Wirtschaften Ausgabe 6/2001, München 2001, S. 12-13. S.12.

Fazit

Betrachtet man zunächst nur die vorgeschlagene Vorgehensweise zur Ermittlung der Umweltschutzkosten, dann lassen sich die in Tabelle 3-3 folgenden Nutzen und Grenzen der japanischen Leitlinie erkennen.

Identifikation von Kostensenkungspotenzialen	
Materialkosten	Nein
Personalkosten in Produktion und Verwaltung	Nein
Kosten für End-of-Pipe-Maßnahmen	Ja
Kosten für integrierte Umweltschutzmaßnahmen	Nein
Identifikation von Umweltentlastungspotenzialen	
Ökologische Optimierung der Produktionsprozesse	Nein
Ökologische Produktoptimierung	Nein
Optimierung der EOP-Prozesse	selten
Vermeidung von Reststoffen	Nein
Informationen für die externe Kommunikation	
Umweltstatistikgesetz	(Ja)*
Andere	?* *

*) Falls die Abgrenzungsregeln des UStatG zugrunde gelegt würden.

**) Eingeschränkt, da Abgrenzung der Kosten für integrierte Maßnahmen nicht eindeutig geregelt ist.

Tabelle 3-3: Nutzen bei der Ermittlung der Umweltschutzkosten gemäß der japanischen Leitlinie

Der wesentliche Nutzen bei der Ermittlung der Umweltschutzkosten gemäß der japanischen Leitlinie liegt also in der Optimierung der End-of-pipe-Maßnahmen und in der Bereitstellung von Kosteninformationen für die externe Kommunikation. Die wesentliche Schwäche ist bei der Abgrenzung der Kosten für integrierte Maßnahmen anzutreffen. Hier wird kein einheitliches Verfahren vorgeschlagen, so dass die ermittelten Werte nicht überbetrieblich verglichen werden können. Auch der interne Nutzen ist nicht offensichtlich. Werden die Kosten für integrierte Maßnahmen nach einem festen Schlüssel ermittelt, dann hängt die Kostenentwicklung ausschließlich von der Entwicklung der Gesamtkosten der betrachteten Anlagen ab. Weiterhin sollte bei der Leitlinie ergänzt werden, wie die Kostenrechnung an die dauerhafte Ermittlung der Umweltschutzkosten angepasst werden sollte.

Äußerst interessant ist der Kontext, in den die Ermittlung der Umweltschutzkosten gestellt wird. Der Versuch ein Gesamtkonzept für ein betriebliches Umweltrechnungswesen zu entwerfen, ist unbedingt zu begrüßen. Bislang wurden in Deutschland in der Regel nur einzelne Umweltcontrollinginstrumente entwickelt, ohne dass untersucht wurde, ob und

ggf. wie diese Instrumente sinnvoll miteinander kombiniert werden können.⁶⁶ Hier werden die japanischen Arbeiten einen wichtigen Beitrag leisten.

Wichtige Publikationen

Environment Agency Japan (Hrsg) (2000): Developing an Environmental Accounting System (2000 Report) Tokyo 2000 (Die Leitlinie zur Einführung eines Umweltrechnungswesens ist Hauptbestandteil dieses Berichts, der zusätzlich ein Einführungskapitel enthält).

Katsuhiko Kokubu (2000): Environmental Accounting in Japan, Environmental Accounting Guideline (2000 Version) and some Future Subjects, Kobe, Japan 2000.

3.5 Anwendung des Activity-Based Costing auf Umweltschutzmaßnahmen

3.5.1 Vorstellung des Ansatzes

Als eines von mehreren US-amerikanischen Unternehmen, die sich um praktische Ansätze der Umweltkostenrechnung bemühen,⁶⁷ führte die Amoco Oil Company für eine ihrer fünf Erdö Raffinerien ein Pilotprojekt zur Umweltkostenrechnung durch. Das Projekt beschäftigte sich mit der Berechnung der Umweltkosten am Standort Yorktown, Virginia, auf Grundlage des Activity-Based Costing. Das Beispiel der Amoco Oil Company soll im folgenden stellvertretend für eine Reihe von Unternehmen vorgestellt werden, die in den 90er Jahren an der Entwicklung einer Umweltkostenrechnung auf Basis des Activity-Based Costing gearbeitet haben. Dazu zählen z. B. die US-amerikanischen Firmen AT&T, Dow, Monsanto, Pacific Gas and Electric und Bristol Myers Squibb.⁶⁸

Grundidee des Activity-Based Costing ist die Analyse der Kostenzuordnung in der Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung. Anstelle von festen Zuschlägen, die sich am Materialwert orientieren, sollen Kosten für die tatsächlich in Anspruch genommene Leistung belastet werden. Die Anwendung des Activity-Based Costing auf Umweltschutzmaßnahmen bedeutet also eine Analyse sämtlicher Umweltschutzvorgänge. Diese Analyse umfasst sowohl Produktions- als auch Verwaltungsvorgänge.

⁶⁶ Vgl. Loew, T./ Jürgens, J. Flußkostenrechnung versus Umweltkennzahlen. In: Ökologisches Wirtschaften 5/1999, Ökom Verlag, München 1999, S. 27-29.

⁶⁷ Vgl. Ditz, D./Ranganathan, J./Banks, D. (editors), Green ledgers: case studies in corporate environmental accounting, Baltimore, USA, 1995.

⁶⁸ Vgl. Tuppen, C. (British Telecom) (ed.), Environmental Accounting in Industry, A practical review, London, 1996, V/VI, S. 28.

Mit dieser Analyse werden die Kosten für die einzelnen Vorgänge (z.B. die umweltgerechte Entsorgung einer Mengeneinheit Abfall) zusammengestellt, um sie dann verursachungsgerecht (z.B. entsprechend dem unterschiedlichen Mengenanfall) auf die Kostenstellen und Kostenträger zu verteilen.⁶⁹

Activity-Based Costing wird vielfach mit der deutschen Prozesskostenrechnung gleichgesetzt. Wenngleich beide Ansätze deutliche Gemeinsamkeiten aufweisen, so besteht der wesentliche Unterschied darin, dass die Prozesskostenrechnung ursprünglich auf die Analyse und Optimierung von Verwaltungskosten fokussierte, während Activity-Based Costing grundsätzlich für alle Unternehmensbereiche anzuwenden ist. Es sei auch darauf hingewiesen, dass das Activity-Based Costing im angloamerikanischen Raum deutlich weiter verbreitet ist als die Prozesskostenrechnung in Deutschland.

Ziel des Ansatzes

Angesichts immer strengerer Umweltschutzaufgaben und damit einhergehender steigender Umweltschutzkosten für Erdölraffinerien sah sich die Amoco Oil Company dazu gezwungen, sich mit dem Kostenblock „Umweltkosten“ auseinanderzusetzen. Der National Petroleum Council der USA hat 1993 in einer Studie die Kosten der staatlichen Umweltschutzvorschriften für Erdölraffinerien in den USA auf 152 Milliarden US-Dollar für 1991 bis 2010 geschätzt.⁷⁰ Da nur ein Teil der Kosten an die Kunden weitergegeben werden kann, stehen Erdölraffinerien unter erheblichem Kostendruck.

Ziel des von der Amoco Oil Company durchgeführten Projektes war es, ihre Umweltschutzkosten zu identifizieren und das bestehende Kostenrechnungssystem so zu verändern, dass Umweltschutzkosten in Zukunft kontrolliert und gesteuert werden können. Auf diese Weise sollte die Einhaltung der Umweltvorschriften sichergestellt und die (Öko-) Effizienz verbessert werden.

Zugrunde gelegter Kostenbegriff

Amoco Oil bezieht sich bei der Definition von „environmental cost“ auf einen Leitfaden des US-amerikanischen Umweltbundesamtes (Environmental Protection Agency, EPA), dem „EPA Pollution Prevention Benefits Manual“.⁷¹ Dabei werden vier Kostenebenen unterschieden, mit deren Hilfe Immissionsschutzmaßnahmen („pollution prevention alternatives“) bewertet werden können:

⁶⁹ Vgl. Schaltegger, Stefan/ Burrit, Roger; Contemporary Environmental Accounting, Issues, Concepts and Practice, Sheffield 2000, S. 130f.

⁷⁰ Vgl. Ditz, D./Ranganathan, J./Banks, D. (editors), Green ledgers: case studies in corporate environmental accounting, Baltimore, USA, 1995, S. 60.

⁷¹ Ebd., S. 65.

- Ebene 1: **Direkte Kosten**, die mit Umweltschutzinvestitionen und Rohstoffen verbunden sind, sowie Betriebs- und Instandhaltungskosten für den Umweltschutz.
- Ebene 2: **Versteckte Kosten** durch Umweltschutzauflagen wie z.B. Kosten für Umweltmonitoring, Messungen, Mitteilungs- und Berichtspflichten.
- Ebene 3: **Potenzielle Verbindlichkeiten** aus Haftungsrisiken, z. B. zur Sanierung von Altlasten, Bußgelder oder Ausgleichszahlungen bei Gesetzesübertretungen usw. (Diese Kosten können auch als „Kosten des unterlassenen Umweltschutzes“ bezeichnet werden, d.V.).
- Ebene 4: **Schwer bestimmbare Kosten und Erlöse** durch Kundenforderungen, Beziehungen zu Anspruchsgruppen wie Mitarbeitern und Nachbarn usw.. (Dazu zählen z. B. höhere Erlöse durch umweltschonende Produkte oder Personalkosten für die Bearbeitung von umweltschutzbezogenen Nachbarschaftsbeschwerden.)

Amoco betrachtet vorrangig die Kostenarten der Ebenen 1 und 2 und begründet dies mit dem Hinweis, dass es so ermöglicht würde, Umweltkosten mit jenen Aktivitäten oder Maßnahmen zu verknüpfen, durch die sie verursacht werden. Außerdem hätte diese Begriffsdefinition in den USA bereits ein gewisses Maß an Akzeptanz gefunden.

Damit wird deutlich, dass sich das Amoco-Projekt auf die bestimmbaren und dem Unternehmen tatsächlich entstehenden Kosten des Umweltschutzes und des unterlassenen Umweltschutzes konzentriert.

Vorgehensweise

Die Kostenrechnung ist bei Amoco in einen "Strategy-Implementation Cycle", d.h. in einen Managementkreislauf integriert. Amoco sieht im Activity-Based Costing (ABC) ein geeignetes Kostenrechnungssystem, um im "Strategy-Implementation Cycle" ein Bindeglied zwischen der Strategieformulierung sowie der Zielsetzung auf Top-Management-Ebene und der operativen Ebene zu schaffen. Amoco hat daher Aktivitäten bzw. Prozesse identifiziert, mit deren Hilfe die Unternehmensziele erreicht werden können.

Die Einführung eines Activity-Based Costing habe zahlreiche Vorteile für eine Umweltkostenrechnung. Zum einen sei es für das Top-Management leichter zu verstehen, was „Umweltkosten“ (environmental costs) sind, wenn sie mit den Aktivitäten oder Prozessen verknüpft sind, durch die sie verursacht werden. Außerdem unterstütze das Activity-Based Costing die Beurteilung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses einer Aktivität oder eines Geschäftsbereiches.

Amoco verwendet folgende Vorgehensweise zur Ermittlung der betrieblichen Umweltkosten:⁷²

1. Zunächst werden diejenigen Aktivitäten der Yorktown Erdölraffinerie bestimmt, die dazu dienen, Umweltschutzziele und -vorgaben zu erreichen. Es kann sich dabei auch um solche Aktivitäten handeln, die nur zum Teil dem Umweltschutz dienen; letztere werden als solche gekennzeichnet.
2. Für jede Aktivität oder jeden Geschäftsbereich (Bündel von Aktivitäten) werden geeignete "cost driver", d.h. Maßgrößen der Kostenverursachung, als Bezugsgrößen festgelegt.
3. Die ausgewählten Aktivitäten werden mit den jeweiligen Istkosten verknüpft, um den ungefähren Kostensatz (Kosten pro Bezugsgröße) zu ermitteln. Daraufhin sollte der Anteil der Umweltschutzkosten und auch der Anteil der fixen und variablen Kosten bestimmt sein.
4. Jeder Geschäftsbereich bzw. jeder Prozess sollte einer Prüfung unterzogen werden, inwieweit er mit Unternehmenszielen oder operativen Zielvorgaben verknüpft ist. Ist dies nicht der Fall, muss darüber entschieden werden, ob der Bereich oder der Prozess aufrecht erhalten wird. Parallel werden die Unternehmensziele und operativen Zielvorgaben daraufhin überprüft, ob es ausreichend Aktivitäten und Prozesse gibt, um diese selbst gesetzten Ziele zu erreichen.
5. Schließlich wird ein Umweltkostenbericht erstellt, in dem die variablen und fixen Istkosten und die Umweltschutzkosten aufgeführt sind. Der Bericht sollte auch die Aktivitäten bzw. Geschäftsbereiche benennen und die Unternehmensziele und Zielvorgaben aufführen, denen sie dienen. Der Bericht wird im Unternehmen verteilt und findet als Teil eines jährlichen Prüfungsprozesses (review process) Verwendung.

Da Amoco ursprünglich über kein Umweltkostenrechnungssystem verfügte, wurden die Kosteninformationen aus verschiedenen betrieblichen Informationssystemen gewonnen, dazu zählen z. B. die Finanz-, die Bilanz- und die Investitionsrechnung oder das Instandhaltungs-Managementsystem.⁷³

Die ausgewiesenen Umweltschutzkosten beziehen sich in erster Linie auf die Kostenebene 1. Auch ein Teil der Kosten auf Kostenebene 2 sind in den Zahlenangaben berücksichtigt. Dahingegen sind von den Umweltschutzkosten der Ebene 3 nur die Bußgelder enthalten. Zukünftige Sanierungskosten, Schäden an (fremdem) Eigentum und Umwelthaftungskosten sind nicht berücksichtigt. Kosten für Altlastensanierung werden nicht unter den laufenden Umweltschutzkosten ("recurring costs"), sondern unter

⁷² Vgl. ebd., S. 63.

⁷³ Vgl. ebd., S. 64.

„Sonderkosten“ (“non-recurring costs“) verbucht. Die Kosten und Erlöse der Kostenebene 4 wurden nicht erfasst. Amoco begründet dies damit, dass diese sehr schwer geschätzt werden könnten.⁷⁴

Amoco verwendet die Ergebnisse des Umweltkostenprojektes sowohl zur Entscheidungsunterstützung, als auch zur Kontrolle von und Sensibilisierung für Umweltschutzkosten, sowie zur Mitarbeitermotivation. So zeigt z. B. Tabelle 3-4, dass bei Entscheidungen über das werksinterne Verbrennen von Abfällen (Klärschlamm usw.) im Produktionsabschnitt „thermisches Cracking“ seit 1987 zunehmend mehr umweltschutzbedingte Kosten berücksichtigt wurden.

Kosten	1997 Entscheidung zur Abfallverbrennung	1991 Steigerung der Verbrennung	1993 Steigerung der Verbrennung
Investitionen	\$	\$	\$
Betriebskosten	\$	\$	\$
Verbrennungsrückstände	-	\$	\$
Wartung, Instandhaltung	!	!	\$
Prozessbeeinträchtigung	!	!	\$
Genehmigung	!	!	!
Produktzulassung	!	!	!
Gesetzeskonformität, Dokumentation	-	!	!
Öffentlichkeitsarbeit	-	-	-
Bußgelder, Geldstrafen	-	-	-
Zukünftige Verbindlichkeiten, Wagniskosten	-	-	-
<u>Legende:</u> \$ Kosten berücksichtigt ! Aufwand qualitativ berücksichtigt			

Tabelle 3-4 Zunehmende Berücksichtigung von Umweltschutzkosten bei der Entscheidung über das werksinterne Verbrennen von Abfällen am Standort Yorktown.

Quelle: Ditz, D. u.a. (ed.) *Green ledgers: case studies in corporate environmental accounting*, Baltimore USA, 1995, S. 72.

Integration in das Rechnungswesen

Activity-Based Costing ist im angloamerikanischen Raum verbreitet. Sofern ein Unternehmen sein Rechnungswesen auf Basis des Activity-Based Costing gestaltet, handelt es sich um einen voll integrierten Ansatz. Jedoch ist Activity-Based Costing in Deutschland nicht üblich.

⁷⁴ Vgl. ebd., S. 70.

3.5.2 Beurteilung des Ansatzes

Voraussetzungen für die Anwendung

Grundsätzlich lässt sich das Activity-Based Costing auf Umweltschutzvorgänge anwenden, ohne dass bereits Erfahrungen mit dieser Rechnung im Unternehmen vorliegen.

Aufwand

Liegen im Unternehmen bereits Erfahrungen mit Activity-Based Costing vor, dann dürfte der Aufwand ähnlich sein, wie bei der Anwendung der Prozesskostenrechnung, der als hoch angesehen wird.⁷⁵

Sofern keine Erfahrungen mit Activity-Based Costing vorliegen, entsteht zusätzlich Aufwand für das Erlernen dieses Ansatzes und seiner praktischen Umsetzung unter den gegebenen Bedingungen im Unternehmen. Es ist daher fraglich, ob dieser Einführungsaufwand des Activity-Based Costing ausschließlich für die umweltschutzbezogene Anwendung gerechtfertigt ist.

Nutzen

Allgemein dient das Activity-Based Costing einer stärker verursachungsgerechten Kostenverteilung in der Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung. Darüber hinaus werden durch die vorzunehmende Analyse der Aktivitäten und Prozesse dort enthaltene ineffiziente Arbeitsabläufe identifiziert. Bei der Anwendung des Activity-Based Costing auf Umweltschutzvorgänge werden also die Umweltschutzkosten verursachungsgerecht auf die Kostenstellen und die Produkte und Dienstleistungen verteilt. So wird vermieden, dass Produkte, die wenig betriebliche Umweltschutzvorgänge bei ihrer Herstellung in Anspruch nehmen, zu Unrecht überhöhte Umweltschutzkosten zugerechnet bekommen. Gleichzeitig werden die Umweltschutzvorgänge auf Ineffizienzen in den Abläufen analysiert. Schließlich können nach Durchführung der Rechnung einzelne Umweltschutzvorgänge vergleichsweise einfach einer Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen werden, da die Kosten bereits bestimmt worden sind.

Diese Analysen können zu positiven Effekten im Umweltmanagement führen, sofern identifizierte Effizienzpotenziale nicht für Mittelkürzungen sondern zur Ausweitung der Leistungsfähigkeit des Umweltmanagementsystems verwendet werden. Welche ökologischen Vorteile daraus resultieren, lässt sich jedoch kaum abschätzen.

⁷⁵ Vgl. Fichter, Klaus/ Loew, Thomas/ Seidel, Eberhard, Betriebliche Umweltkostenrechnung, Methoden und praxisgerechte Weiterentwicklung, Berlin, Heidelberg 1997, S. 32.

Eignung in bezug auf den Anwendungskontext

Die Anwendung des Activity-Based Costing auf Umweltschutzvorgänge ist für Unternehmen sinnvoll, die bereits über Erfahrung mit Activity-Based Costing oder mit der ähnlichen Prozesskostenrechnung verfügen und andererseits hohe Umweltschutzkosten haben.

Bedarf an Standardisierung

Es besteht kein Bedarf für eine Standardisierung, weil die vorgeschlagene Rechnung ausschließlich für interne Zwecke verwendet wird.

Verbreitung in der Praxis

Im angloamerikanischen Raum sind mehrere Unternehmen bekannt, die Activity-Based Costing auch für die kostenrechnerische Betrachtung des betrieblichen Umweltschutzes anwenden. Allgemein genießt das Activity-Based Costing eine gewisse Verbreitung im angloamerikanischen Raum, und es kann davon ausgegangen werden, dass Anwender mit relevanten Umweltschutzkosten diesen Rechenansatz auch entsprechend auf ihre Umweltschutzvorgänge anwenden.

In Deutschland ist Activity-Based Costing überhaupt nicht und die verwandte und hier besser bekannte Prozesskostenrechnung nur wenig verbreitet. Entsprechend ist davon auszugehen, dass die Ansätze nur selten in der oben geschilderten Form in Deutschland angewendet werden.

Fazit

Das Activity-Based Costing fokussiert auf die Kostenoptimierung der betrieblichen Umweltschutzmaßnahmen. Dabei werden systematisch auch sämtliche Verwaltungsvorgänge mit berücksichtigt. Hier könnten bei größeren Unternehmen durchaus interessante Potenziale liegen, die auf diesem Weg erschlossen werden können.

Sofern ein Unternehmen bereits über Erfahrungen mit Activity-Based Costing oder der Prozesskostenrechnung verfügt, sollte - sofern nicht bereits geschehen - geprüft werden, inwiefern sich der Ansatz auch auf seine Umweltschutzvorgänge sinnvoll anwenden lässt. Für Unternehmen, die bislang nicht mit Activity-Based Costing oder der Prozesskostenrechnung arbeiten, ist eine Einführung eines dieser Ansätze allein für die Umweltkostenrechnung aufgrund des hohen Aufwands

- beim Erlernen des Grundprinzips der Prozesskostenrechnung und
 - beim Entwickeln einer betriebspezifischen Vorgehensweise zur Implementation
- nicht zu empfehlen.

Im Leitfaden sollte daher nur darauf hingewiesen werden, dass Unternehmen, die Elemente der Prozesskostenrechnung anwenden, ihre Erfahrungen auch auf Umweltschutzprozesse anwenden können.

Activity-Based Costing und die Prozesskostenrechnung können anstelle auf Umweltschutzmaßnahmen auch auf Material- und Energieflüsse angewendet werden.⁷⁶ Die material und energieflussorientierten Rechenansätze sind im anschließenden Kapitel 4 beschrieben. In der von den Verfassern ausgewerteten Literatur ist die Grenze zwischen der Prozesskostenrechnung bzw. Activity-Based Costing einerseits und material- und energieflussorientierten Rechnungen andererseits nicht näher untersucht wurden. Leider kann auch in an dieser Stelle nur auf die offene Frage hingewiesen werden.

Der Nutzen und die Grenzen bei der Anwendung des Activity-Based Costing auf Umweltschutzmaßnahmen fasst Tabelle 3-5 zusammen.

Identifikation von Kostensenkungspotenzialen	
Materialkosten	Nein
Personalkosten in Produktion und Verwaltung	Nein
Kosten für End-of-Pipe-Maßnahmen	Ja
Kosten für integrierte Umweltschutzmaßnahmen	Nein
Identifikation von Umweltentlastungspotenzialen	
Ökologische Optimierung der Produktionsprozesse	Nein
Ökologische Produktoptimierung	Nein
Optimierung der EOP-Prozesse	selten
Vermeidung von Reststoffen	Nein
Informationen für die externe Kommunikation	
Umweltstatistikgesetz	(Ja)*
Andere	Ja

*) Activity-Based Costing kann eine gute Informationsbasis bereitstellen, aus der vergleichsweise schnell die erforderlichen Kosteninformationen ermittelt werden können.

Tabelle 3-5: Nutzen bei der Anwendung des Activity-Based Costing auf Umweltschutzmaßnahmen

⁷⁶ Vgl. Schaltegger, Stefan/ Burrit, Roger: Contemporary Environmental Accounting. Issues, Concepts and Practice, Sheffield, 2000, S. 130 ff.

Wichtige Publikationen

Ditz, Daryl; Ranganathan, Janet; Banks, R. Darryl (Hrsg.): Green Ledgers: Case studies in Corporate Environmental Accounting, World Resources Institute, Washington D.C., USA 1995.

Schaltegger, Stefan; Burrit, Roger: Contemporary Environmental Accounting. Issues, Concepts and Practice, Sheffield, 2000.

Tuppen, Chris (Hrsg.), Environmental Accounting in Industry. A practical review, London, 1996.

3.6 Gesamtfazit zu den Ansätzen der Umweltschutzkostenrechnung

Die betrachteten Ansätze der Umweltschutzkostenrechnung unterstützen durchgängig die Optimierung der nachgeschalteten Umweltschutzmaßnahmen. Insbesondere wird durch die Einrichtung von Umweltschutzkostenstellen eine verbesserte Kostenkontrolle und Kostenzuordnung erreicht. Im Ausnahmefällen ist auch denkbar, dass durch die bessere Kostenkontrolle auch Mängel der Anlagen und damit bei der Umweltleistung identifiziert werden. Jedoch ist davon auszugehen, dass die meisten Umweltschutzanlagen kontinuierlich mittels physikalischer Messungen überwacht werden, die schneller als Kostenberichte auf etwaige Mängel hinweisen.

Nicht identifiziert werden Kostensenkungspotenziale bei bestehenden integrierten Umweltschutzmaßnahmen. Diese Kosten können weitgehend nur als Anteil von den Gesamtkosten einer Produktionsanlage ermittelt werden. Daher wird die Kostenkontrolle durch die Abgrenzung nicht verbessert.

Die Ermittlung der Umweltschutzaufwendungen im Sinne des deutschen Umweltstatistikgesetzes ist prinzipiell mit allen Ansätzen möglich, solange die entsprechenden Vorgaben für die Abgrenzung eingehalten werden. Die VDI 3800 orientiert sich explizit an der Statistik.

Die gravierendste Schwäche bei den Ansätzen der Umweltschutzkostenrechnung liegt in dem mangelnden Stoffstrombezug. Das führt dazu, dass Ökoeffizienzpotenziale, die immer über Optimierung des Material- und Energieeinsatzes zu erreichen sind, anhand der Umweltschutzkosten in der Regel nicht erkannt werden.

	VDI 3800	Abgrenzung in Kostenartenrechnung	Japanische Leitlinie	ABC für Umweltschutzmaßnahmen
Identifikation von Kostensenkungspotenzialen				
Materialkosten	Nein	Nein	Nein	Nein
Personalkosten in Produktion und Verwaltung	Nein	Nein	Nein	Nein
Kosten für End-of-Pipe-Maßnahmen	Ja	Ja	Ja	Ja
Kosten für integrierte Umweltschutzmaßnahmen	Nein	Nein	Nein	Nein
Identifikation von Umweltentlastungspotenzialen				
Ökologische Optimierung der Produktionsprozesse	Nein	Nein	Nein	Nein
Ökologische Produktoptimierung	Nein	Nein	Nein	Nein
Optimierung der EOP-Prozesse	selten	selten	selten	selten
Vermeidung von Reststoffen	Nein	Nein	Nein	Nein
Informationen für die externe Kommunikation				
Umweltstatistikgesetz	Ja	möglich	möglich	möglich
Andere	Ja	Ja	Ja	Ja
Weitere relevante Unterschiede				
Abgrenzung der Umweltschutzkosten, insbesondere bei integrierten Umweltschutzmaßnahmen	Eindeutig	Nicht eindeutig	Nicht eindeutig	Nicht eindeutig
Aufwand im Vergleich	niedrig	hoch	niedrig	Hoch
Anpassung der Kostenrechnung	Neue Kostenstellen	Neue Kostenarten		Wie bei Prozesskostenrechnung neue Kostenstellen, neue Kostenverrechnung
Beschreibung eines Verfahrens zur Anpassung der Kostenrechnung	An anderer Stelle	In der Quelle	Nein	An anderer Stelle

Tabelle 3-6: Vergleich der Ansätze zur Umweltschutzkostenrechnung

Soweit zu den Gemeinsamkeiten der Ansätze. Relevante Unterschiede bestehen in:

1. der Anpassung des Kostenrechnungssystems,
2. dem Aufwand bei der Anpassung der Kostenrechnung und der regelmäßigen Ermittlung der Umweltschutzkosten,
3. der Abgrenzung der integrierten Umweltschutzkosten.

Für die Anpassung der Kostenrechnung wird die Einführung von neuen Kostenstellen oder die Einführung von neuen Kostenarten vorgeschlagen. Hier ist die Einführung von neuen Umweltschutzkostenstellen und -kostenplätzen vorzuziehen, da damit deutlich weniger Aufwand verbunden ist als bei einer durchgängigen Differenzierung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung. Der entsprechend benannte Ansatz „Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung“ kann daher nicht empfohlen werden.

Ebenso wird die Anwendung des Activity-Based Costing auf Umweltschutzmaßnahmen als vergleichsweise aufwändig angesehen. Das Hauptproblem wird hier insbesondere in der mangelnden Erfahrung mit diesem Ansatz im deutschsprachigen Raum gesehen. Daher würde bei einer erstmaligen Anwendung erheblicher Aufwand bei der Erlernung und kostenrechnerischen Umsetzung entstehen. Sollte ein Unternehmen jedoch bereits über Erfahrungen mit diesem Ansatz verfügen, dann dürfte eine Anwendung auch im Umweltschutzbereich sinnvoll sein.

Große Unterschiede bestehen schließlich auch bei den Vorgaben, wie die Kosten für integrierte Umweltschutzmaßnahmen abzugrenzen sind. Während sich die meisten Ansätze nicht, oder nur sehr knapp dieser Fragestellung widmen, befasst sich die VDI 3800 schwerpunktmäßig mit diesem Aspekt. Dementsprechend werden nur von der VDI-Richtlinie eindeutige und praxisnah umsetzbare Vorgaben gemacht, die eine einheitliche Ermittlung dieser Kosten unternehmensübergreifend ermöglichen.

Für die weitere, wichtige und noch lange nicht abgeschlossene Debatte über den Nutzen der regelmäßigen Ermittlung der *integrierten* Umweltschutzkosten bietet die VDI-Richtlinie eine geeignete Ausgangsbasis.

Wie bei der Beschreibung der VDI-Richtlinie erläutert, wird über die Einrichtung von Umweltschutzkostenstellen für End-of-pipe Maßnahmen nur die Kostenkontrolle über diese Anlagen und die Kostenverrechnung verbessert. Die Ermittlung der Kosten für die integrierten Maßnahmen bringt dagegen keine Vorteile für die operative Kostensteuerung. Jedoch ist seit mehreren Jahren zu beobachten, dass integrierte Umweltschutzmaßnahmen End-of-pipe Lösungen teilweise oder auch vollständig ersetzen. Vor diesem Hintergrund könnte in den Unternehmen das Interesse bestehen, die Entwicklung dieses neuen Kostenblocks zu verfolgen, insbesondere dann, wenn die Kosten für die End-of-pipe Lösungen bereits in der Kostenrechnung vorliegen. In diesem Fall sollte auf die Vorgaben der VDI-Richtlinie zurückgegriffen werden, weil so Kostengrößen ermittelt werden, die sich bei Bedarf auch für die externe Kommunikation oder anonyme

Benchmarkings einsetzen lassen. Die Erfahrungen in diesen Unternehmen muss dann zeigen, welcher interne Nutzen mit der Ermittlung der Kosten für die integrierten Umweltschutzmaßnahmen verbunden ist.

Derzeit wird vor dem Hintergrund zurückgehender Aufwendungen für nachgeschaltete Umweltschutzmaßnahmen vereinzelt über eine statistische Erfassung der Aufwendungen für integrierte Maßnahmen nachgedacht. Hier stellt sich Frage, ob die Unternehmen hinreichend genaue Werte ermitteln, so dass die Statistik tatsächlich verlässliche Größenordnungen abbildet. Weiterhin sollte hinterfragt werden, ob der erhoffte zusätzliche Nutzen dieser Erweiterung der Statistik nicht auch auf anderem Weg erreicht werden kann. Möglicherweise könnten wissenschaftlich fundierte Schätzungen diese Aufgabe besser und kostengünstiger erfüllen.

4 Material- und energieflossorientierte Kostenrechnungsansätze

4.1 Vorbemerkungen

4.1.1 Grundidee der Ansätze

Material- und energieflossorientierte Kostenrechnungsansätze stellen gezielt die betrieblichen Material- und Energieflüsse in den Mittelpunkt der Kostenbetrachtung. Grund für diese Schwerpunktsetzung ist die doppelte Bedeutung dieser Flüsse. Zum einen stehen die meisten direkten Umwelteinwirkungen von Unternehmen in direktem Zusammenhang mit diesen Material- und Energieflüssen, zum anderen stellen, jedenfalls in produzierenden Unternehmen, Material und Energie den mit Abstand größten Kostenblock dar. Somit liegt in der Reduzierung des Material- und Energieeinsatzes das gemeinsame Ziel von wirtschaftlichen und ökologischen Interessen.

Die material- und energieflossorientierten Kostenrechnungsansätze zielen letztlich darauf ab, solche Kostensenkungspotenziale sichtbar zu machen, die gleichzeitig zu einer Reduzierung der Umwelteinwirkungen führen. Damit wird der Fokus dieser Ansätze systematisch auf das weite Feld der win-win-Situation zwischen Kostensenkung und Umweltentlastung gerichtet und dabei die Trendwende zum integrierten Umweltschutz unterstützt.

Da die material- und energieflossorientierten Kostenrechnungsansätze die relevanten Flüsse als wesentliche Kostentreiber behandeln, werden die betrachteten Kosten den Material- und Energieflüssen zugeordnet. Damit sind die Flüsse die eigentlichen Kostensammler. Neben dem reinen Materialwert werden den Flüssen auch die Kosten für die Bearbeitung (z.B. Personal, Abschreibung) und die Entsorgungskosten zugeordnet. Ausgangspunkt für das Vorgehen sind differenzierte Materialflussmodelle. Zur Durchführung dieser Kostenrechnungsansätze wird eine umfangreiche Datenbasis zu Materialflüssen benötigt. Allerdings stellen die verbreiteten ERP-Systeme (Enterprise Resource Planning Systeme, Anbieter sind z.B. SAP, Orakel, Baan, SSA) bereits den größten Teil der benötigten Daten zur Verfügung. Die material- und energieflossorientierten Kostenrechnungsansätze sind daher darauf angewiesen, die Daten vorhandener ERP-Systeme zu nutzen.

Ein Vorteil der material- und energieflossorientierten Kostenrechnungsansätze besteht darin, dass keine Abgrenzung von umweltrelevanten Kostenarten erforderlich ist, wodurch die daraus resultierende Abgrenzungsproblematik entfällt. Denn es werden nicht gezielt die Umweltschutzkosten erhoben, die auf gesetzliche Bestimmungen zurückzuführen sind, wodurch in der Regel gesetzliche Umweltschutzanforderungen zu Unrecht als relevanter Kostentreiber eingestuft werden. Viel bedeutender für die Material- und Energieflusskosten sind vielmehr Ressourcenverbräuche und Emissionen der betrieblichen Wertschöpfung. Dadurch wird eine langfristige und systematische Verbesserung von Kosten- und Umweltsituation angestrebt, weil das Unternehmen auf diese Kostentreiber direkten Einfluss besitzt.

Das Umweltkostenmanagement auf Basis dieser Rechnungsansätze weist so eine hohe Übereinstimmung mit originär unternehmerischen Interessen auf.

Die große Praxisrelevanz dieser Ansätze beruht zudem darauf, dass die Unternehmen einem stetig steigenden Kostendruck und verschärften Umweltauflagen ausgesetzt sind. Die material- und energieflussorientierten Kostenrechnungsansätze ermöglichen vor diesem Hintergrund sowohl die Ermittlung von Kostensenkungspotenzialen als auch die Entwicklung von Maßnahmen zur Umweltentlastung. Die Ansätze sind in starkem Maße entscheidungs- und handlungsorientiert. Die Flüsse werden als Kostentreiber identifiziert und können vom Unternehmen, im Unterschied zu Umweltauflagen als Kostentreiber der Umweltkostenrechnung, direkt beeinflusst und optimiert werden. Die Festlegung von Verbesserungsmaßnahmen wird dabei maßgeblich durch eine verursachungsgerechte, flussbezogene Kostenzuordnung unterstützt.

4.1.2 Bedarf an Standardisierung

Die material- und energieflussorientierten Kostenrechnungsansätze zielen bislang ausschließlich auf eine Verbesserung des internen Kostenmanagements ab und lassen sich daher als Ansätze des internen Rechnungswesens einordnen. Eine sinnvolle Nutzung der Ergebnisse der dieser Rechnungsansätze für externe Kommunikation oder unternehmensübergreifende Vergleiche lässt sich nicht feststellen. Die detaillierte Sichtung der Ansätze zeigte jedoch, dass bei den meisten Ansätzen der Bedarf besteht, die Rechnungsmethodik auszuarbeiten und zu präzisieren. Die hierbei zu klärenden Fragen müssen jedoch zwischen der Wissenschaft und den anwendenden Unternehmen direkt angegangen werden. Demzufolge ist eine Standardisierung dieser Ansätze nicht erforderlich. Eine Nachfrage nach Standardisierung könnte in Zukunft lediglich nur dann entstehen, wenn von politischer Seite entsprechende rechtliche Vorgaben im Hinblick auf die Öko-Effizienz von Unternehmen, betrieblichen Teilprozessen oder Produkten verabschiedet würden. Für eine derartige Entwicklung gibt es derzeit allerdings keine Anhaltspunkte. Hierbei ist auch zu beachten, dass für die Ermittlung der Öko-Effizienz sind jedoch die material- und energieflussorientierten Ansätze der Kostenrechnung nur bedingt einsetzbar sind.

4.1.3 Vorauswahl

Der Ansatz der material- und energieflussorientierten Kostenrechnung wurde seit Mitte der 90er Jahre entwickelt. Grundlage der Entwicklung war die Zielsetzung, die Ressourceneffizienz zu steigern, was sowohl unter Gesichtspunkten des betrieblichen Umweltschutzes als auch unter Gesichtspunkten des betrieblichen Kostenmanagements zunehmend an Bedeutung gewann. Im Zuge einer Vorauswahl wurde die bestehenden Ansätze aufgelistet und systematisch bewertet. Die Bewertung der Ansätze erfolgte insbesondere unter Berücksichtigung der Eigenständigkeit und der erwarteten Praxisrelevanz.

Die im Folgenden skizzierten Ansätze wurden bei diesem Bewertungsverfahren ausgewählt und werden in Anschluss eingehend behandelt:

- Reststoffkostenrechnung
- Materials-Only-Costing
- Flusskostenrechnung
- Lean and Green Supply Chain Management

Im Rahmen der Vorauswahl⁷⁷ wurden darüber hinaus folgende Ansätze betrachtet, die jedoch nicht vertiefend analysiert wurden, da sie entweder nur wenig praxisrelevant sind oder sich auf andere bereits hier analysierte Ansätze zurückführen lassen:

- Österreichischer Ansatz zur Umweltkostenrechnung
- Umweltbezogene Kostenrechnung nach Letmathe
- Materialflussnetzwerke mit erweiterter Kostenbetrachtung
- Stoffflussbasierte Umweltkostenrechnung: Materialorientierte Ansätze im Bereich Activity Based Costing

Eine Sonderrolle nimmt das Life-Cycle-Costing ein. Hier handelt es sich sehr wohl um einen eigenständigen Ansatz mit hoher Praxisrelevanz. Betrachtungsgegenstand ist jedoch nicht ein Unternehmen oder ein Standort, sondern vielmehr der Lebenszyklus eines Produkts. Life-Cycle-Costing unterstützt somit weniger die Optimierung der Materialeffizienz in einer einzelnen Produktionsstufe als vielmehr im gesamten Lebenszyklus. Aufgrund dieses abweichenden Fokus wurde das Life-Cycle-Costing hier nicht mit den anderen material- und energieflossbezogenen Rechnungsansätzen verglichen.

4.2 Reststoffkostenrechnung

4.2.1 Vorstellung des Ansatzes

Die Reststoffkostenrechnung zielt darauf ab, die Kosten transparent zu machen, die in direktem Zusammenhang mit den entstandenen Reststoffen stehen. Die Reststoffkosten stellen dabei das Bindeglied zwischen Umweltschutz und Kosten dar, da Reststoffe durchgehend, wenn auch in unterschiedlichem Maße, umweltbelastend und kostenrelevant sind. Neben dem reinen Materialwert können die Reststoffkosten auch Kosten für den im Material enthaltenen Wertschöpfungsanteil, für End-of-pipe-Aktivitäten und für die Entsorgung beinhalten. Die höchste Kostenrelevanz liegt in der Regel jedoch bereits im Materialwert, der das Unternehmen als Reststoff verlässt. Die Reststoffkostenrechnung führt mit den Reststoffen einen neuen Kostensammler ein, dem die traditionelle Kostenrechnung bislang keine Kosten zuordnen kann.

⁷⁷ Siehe auch im Anhang.

Der Ansatz der Reststoffkostenrechnung entstand Mitte der 90er Jahre vor dem Hintergrund eines wachsenden betrieblichen Bewusstseins für Materialeffizienz und steigender Kosten für die Entsorgung von betrieblichen Reststoffen. Erstmals systematisch entwickelt wurde der Ansatz in einem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) finanzierten Modellprojekt bei der Kunert AG in Immenstadt.⁷⁸ Ziel dieses Pilotprojekts zum Umweltkostenmanagement war es, den Kostenblock aufzuzeigen, der für die in den Reststoffen enthaltene betriebliche Wertschöpfung anfällt und anhand der Relevanz dieser Kosten auf einen effizienten Materialeinsatz im Unternehmen und damit auf eine Reduzierung der betrieblichen Reststoffmengen hinzuwirken. Seitdem wurde der Ansatz im wesentlichen von Hartmut Fischer weiterentwickelt.⁷⁹

Zugrunde gelegter Kostenbegriff

Reststoffe werden als die Summe aller unerwünschten Outputs des Produktionsprozesses definiert. Neben festen Abfällen beinhalten Reststoffe auch Abwasser, Abluft, Abwärme und Verpackung. Als Reststoffkosten werden alle einzelwirtschaftlichen Kosten definiert, die in Bezug auf die Reststoffe als variabel einzustufen sind.⁸⁰ Reststoffkosten sind diejenigen Kosten, die wegfallen würden, wenn das Unternehmen keine Reststoffe mehr hätte, inklusive Energie und Verpackung. Die Definition von Reststoffkosten unterscheidet sich damit grundsätzlich von Umweltschutzkosten, die primär Umweltschutzmaßnahmen und gesetzliche Umweltschutzauflagen als Kostentreiber interpretieren.

Im Einzelnen werden die Reststoffkosten in folgende Kategorien unterteilt:

- Kosten für die Beschaffung der Reststoffe
- Kosten für die „Produktion der Reststoffe“
- Kosten für die Entsorgung der Reststoffe

Die Kosten für die Beschaffung der Reststoffe ergeben sich grundsätzlich aus dem Produkt von Entsorgungsmenge und Beschaffungspreis. Da sich die Reststoffe aber in der Regel aus verschiedensten Materialien mit unterschiedlichen Preisen zusammensetzen, ist häufig nicht möglich, den Entsorgungsmengen einen eindeutigen Preis zuzuordnen. Daher wird meist mit durchschnittlichen oder geschätzten Preisen gerechnet.

⁷⁸ Kienbaum Unternehmensberatung, Institut für Management und Umwelt (Hrsg.) Modellprojekt Umweltkosten-Management, Abschlussbericht zu gleichnamigen Projekt bei der Kunert AG, Immenstadt 1995.

⁷⁹ Vgl. z.B. Fischer, Hartmut (2001): Reststoffkostencontrolling - ein neues Tool zur Steigerung der Material- und Energieeffizienz, Berlin Heidelberg 2001. Fischer, Hartmut (1998): Reststoffkostenrechnung, in: Krp-Zeitschrift für Controlling, 24 Jg. 1998, H3, S. 139-144.

⁸⁰ Fischer, Hartmut (1997): Umweltkostenmanagement – Werkzeuge für die Kostensenkung durch Umweltentlastung, in: Fischer, H. et al. (Hrsg.): Umweltkostenmanagement – Kosten senken durch praxiserprobtes Umweltcontrolling, München, 1997, S. 16.

Die Kosten für die Produktion der Reststoffe beziehen sich auf Kosten, die für Materialflüsse bis zum dem Zeitpunkt anfallen, zu dem diese Reststoff werden. Die Kosten setzen sich im Wesentlichen aus Personalkosten und Abschreibungen zusammen und entstehen durch interne Lagerung, Transport oder einzelne Arbeitsgänge in der Produktion. Man könnte daher auch von in den Reststoffen gebundenen Fertigungskosten sprechen.

Die Kosten für die Entsorgung der Reststoffe⁸¹ setzen sich aus den Kosten für die internen End-of-pipe-Aktivitäten (z.B. Sortierung, Wasseraufbereitung, Filterung) und den Kosten für die externe Entsorgung zusammen. Damit enthalten die Kosten für die Entsorgung von Reststoffen neben den Entsorgungsgebühren die Betriebskosten und die Abschreibungen der End-of-pipe-Anlagen sowie die Personalkosten der für den Betrieb und die Wartung dieser Anlagen verantwortlichen Mitarbeiter.

Ziel des Ansatzes

Im Rahmen der Reststoffkostenrechnung wird zwischen werksbezogenem und produktbezogenem Umweltmanagement unterschieden.⁸² Während sich das werksbezogene Umweltmanagement vor allem mit der Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Reststoffen befasst, stehen im produktbezogenen Umweltmanagement das Design, die Materialauswahl und die Rücknahme der Produkte im Vordergrund. Reststoffkosten werden für das werksbezogene Umweltmanagement ermittelt.

Der Ansatz der Reststoffkostenrechnung zielt darauf ab, durch eine Reduzierung der Reststoffmengen sowohl Umweltentlastungs- als auch Kostensenkungspotenziale zu nutzen. Gleichzeitig wird die Kostenrelevanz der Reststoffe ermittelt, die nicht nur teuer entsorgt, sondern zuvor auch teuer produziert werden. Da die in den Reststoffen enthaltene Wertschöpfung die Entsorgungskosten in der Regel um ein Vielfaches übersteigt, ist die Reststoffkostenrechnung in besonderem Maße dazu geeignet, die ökonomischen und die ökologischen Effekte eines effizienten Materialeinsatzes zu verdeutlichen. Ziel des Ansatzes ist es, alle mit der Reststoffentstehung und –entsorgung verbundenen Kosten zu ermitteln, transparent zu machen und entsprechende Verbesserungsmaßnahmen zu entwickeln. Durch die Transparenz der Reststoffmengen und Reststoffkosten können Potenziale zur Vermeidung von Reststoffen und damit zur Kostensenkung ermittelt und genutzt werden. Die Entwicklung der Verbesserungsmaßnahmen setzt bei den Reststoffströmen mit den höchsten Reststoffkosten an. Die Reststoffkosten stellen insofern einen entscheidungsrelevanten Kostenblock dar, als die Unternehmen die Reststoffströme – anders als beispielsweise rechtliche Auflagen – direkt beeinflussen können. Durch die Transparenz von Reststoffmengen und die Erfassung und Verrechnung von Reststoffkosten können die Zuständigkeiten entlang der Reststoffströme geklärt werden. Darüber hinaus kann ggf. die wirtschaftliche Attraktivität einer über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehende Reststoffvermeidung deutlich werden.

⁸¹ Vgl. ebd. S. 15.

⁸² Vgl. ebd. S. 11.

Methodik

Ausgangspunkt für die Reststoffkostenrechnung ist eine stofflich-energetische Betrachtung des Unternehmens. Daher wird in Form diverser Flussbilder der verallgemeinerte Verlauf der Material- und Energieflüsse dargestellt. Ziel dieser Betrachtung ist eine durchgängige Transparenz der Reststoffflüsse.⁸³

Eine durchgängige Transparenz setzt das Wissen darüber voraus,

- welche Reststoffe im Unternehmen anfallen, wie diese für die Entsorgung gesammelt und bereitgestellt und auf welchem Weg sie anschließend entsorgt werden;
- in welchen Mengen die verschiedenen Reststoffströme anfallen;
- wie sich die verschiedenen Reststoffströme zusammensetzen, d.h. welche Einsatzstoffe ein bestimmter Reststoffstrom in welcher Menge enthält;
- wo der Reststoff zum ersten Mal anfällt und welche Kostenstellen die enthaltenen Stoffe vor und nach dem Anfall durchlaufen und
- mit der Herstellung welcher Produkte die Entstehung bestimmter Reststoffe verbunden ist.

Im Rahmen der Kostenartenrechnung werden die Reststoffkosten als Kosten erfasst, die variabel zu den Reststoffmengen sind. Die Reststoffkosten werden in der Kostenstellenrechnung auf Basis von Prozessbilanzen verrechnet. Prozesse werden dabei deckungsgleich mit den Kostenstellen abgegrenzt. Die Verrechnung der Reststoffkosten in der Kostenträgerrechnung erfolgt analog auf Basis von Produktbilanzen. Produktbilanzen legen offen, welche Reststoffe durch die Herstellung bestimmter Produktgruppen entstehen.

Die Abgrenzung und Erfassung der Reststoffkosten in der Kostenartenrechnung erfolgt in drei Schritten:

1. In einem ersten Schritt werden die im Betriebsabrechnungsbogen enthaltenen Reststoffkosten ermittelt. Hierzu zählen die Kosten für Wasser und Abfall.
2. In einem zweiten Schritt werden die Reststoffkosten ermittelt, die aus der Anlagenbuchhaltung abgeleitet werden. Die Anlagenbuchhaltung enthält die Abschreibungen für Anlagen, die dem Umweltschutz dienen. Darüber hinaus werden in diesem Kostenblock die Lohn- und Gehaltskosten für die Mitarbeiter berücksichtigt, die die Bedienung und Wartung dieser Umweltschutzanlagen durchführen.
3. In einem dritten Schritt werden die Reststoffkosten für Materialverluste und Ausschuss ermittelt. Materialverluste und Ausschuss werden mit den Einkaufspreisen abzüglich des Schrottwertes bewertet. Entsprechend dem Verlust- und Ausschussanteil werden ihnen die Personal- und Maschinenkosten, die auf ihre Herstellung entfallen, hinzugerechnet.

⁸³ Vgl. ebd. S. 17.

Integrationsstiefe in das betriebliche Rechnungswesen

Die Einführung der Reststoffkostenrechnung in Unternehmen kann in verschiedenen Varianten erfolgen. In der Praxis wird die Reststoffkostenrechnung häufig als Sonderrechnung geführt. In dieser Sonderrechnung werden nur die direkt aus dem Betriebsabrechnungsbogen ablesbaren Reststoffkosten sowie die als geplanter Ausschuss bewerteten Reststoffanteile in Rohstoffen, Zwischenprodukten und Endprodukten erfasst. Anhand dieser Daten werden zur Auswertung auch Kennzahlen gebildet.

In einer zweiten Variante werden für bestimmte Kostenarten auf Grundlage einer einmaligen Erfassung feste Prozentsätze für die einzelnen Reststoffkostenanteile ermittelt und in einer erweiterten Betriebsabrechnung berücksichtigt. Die Abgrenzung und Zuordnung der Reststoffkosten erfolgt in diesem Fall jedoch nicht verursachungsgerecht, sondern nach festgelegten Schlüsseln und Umlagefaktoren.

In zwei weiteren Varianten werden entweder die Kosten für die Reststoffentsorgung oder neben diesen auch diejenigen der Reststoffproduktion und die Reststoffentsorgung verursachungsgerecht ermittelt und auf Kostenstellen und –träger weiterverrechnet. Dem hohen Aufwand für die Erfassung und Verrechnung der Reststoffkosten steht die Möglichkeit zur systematischen Kostensteuerung in den einzelnen Bereichen gegenüber.

4.2.2 Beurteilung des Ansatzes

Voraussetzungen für die Anwendung des Ansatzes

Für die Anwendung des Ansatzes sind keine besonderen Voraussetzungen erforderlich, weil die Reststoffkostenrechnung in der Praxis zumeist als Sonderrechnung geführt wird. Die Sonderrechnung kann mit der betrieblichen Standard-Kalkulationssoftware erfolgen. Grundlegend ist jedoch die Verfügbarkeit von Reststoffdaten, d.h. Angaben zu den mit den einzelnen Reststoffen verbundenen Entsorgungsmengen, Entsorgungskosten und dem Entstehungsort der Reststoffe.

Aufwand

Der Aufwand zur Implementierung einer Reststoffkostenrechnung ist im Allgemeinen nicht allzu groß. Wesentlich bestimmt wird der Aufwand durch die bereits bestehende Datenqualität im Reststoff- und Entsorgungsbereich sowie die Anforderungen an die Datengenauigkeit und deren Detaillierungsgrad. Liegen umfangreiche und detaillierte Reststoffdaten, wie z.B. Entsorgungskosten und Mengenbestimmungen in einem Abfallsystem vor, so ist der Aufwand deutlich geringer als bei einem Unternehmen ohne "Reststoffmanagement".

Der Aufwand für die laufende Anwendung der Reststoffrechnung ist deutlich geringer als für die erstmalige Implementierung, weil auf bestehende Erfassungs- und Verrechnungsvorlagen zurückgegriffen werden kann.

Ökonomischer und ökologischer Nutzen

Die Reststoffkostenrechnung eignet sich in besonderem Maße für die Aufgaben des Umweltkostenmanagements, weil durch die Definition der Reststoffkosten die Synergien zwischen ökonomischen und ökologischen Zielsetzungen (Öko-Effizienz) offengelegt und unterstützt werden. Anders als bei einer Betrachtung der Umweltschutzkosten werden nicht mehr vorgegebene Umweltauflagen, sondern steuerbare Reststoffmengen als die wesentlichen Kostentreiber eingestuft und controlled.

Die Transparenz der Reststoffströme legt systematisch Kosteneinsparungs- und Umweltentlastungspotenziale offen. Durch die Vermeidung und Verringerung von Reststoffen können nicht nur Kosten eingespart, sondern auch die betrieblichen Umweltauswirkungen reduziert werden. Die Reststoffkosten stellen insofern stark entscheidungs- und handlungsorientierte Daten dar, die gleichzeitig zu einer Sensibilisierung des Managements für Umweltfragen führen.

Eignung

Der Ansatz der Reststoffkostenrechnung richtet sich in erster Linie an gewerbliche Unternehmen mit größeren und unter Umständen kostenintensiven Reststoffmengen. Diese Ausrichtung wird dadurch verstärkt, dass vor allem Unternehmen mit teuren Einsatzmaterialien Interesse an einer Reduzierung der Materialverluste zeigen. Grundsätzlich kann der Ansatz auch in Dienstleistungsunternehmen und weniger materialintensiven gewerblichen Unternehmen angewendet werden.

Verbreitung des Ansatzes in der Praxis

Der Ansatz ist in der Praxis vor allem bei gewerblichen Unternehmen verbreitet. Viele Unternehmen führen eine Reststoffkostenrechnung jedoch nur für einzelne Bereiche oder Reststofffraktionen durch, um eine bessere Transparenz und Steuerung von ökologisch relevanten Mengen und/oder ökonomisch relevanten Kostenfaktoren zu erzielen.

Verwandter Ansatz aus Österreich

Ein Ansatz, der sich in starkem Maß an der Reststoffkostenrechnung orientiert, aber auch Elemente der traditionellen Umweltkostenrechnung aufweist, ist die Umweltkostenrechnung nach Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie Wien (BMUJF).⁸⁴ Umweltkosten werden in diesem Ansatz definiert als "Kosten der betrieblichen Umweltaktivitäten, die durch freiwillige oder gesetzlich vorgeschriebene betriebliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung, Behandlung, Verwertung oder Entsorgung der betrieblichen Abfälle und Emissionen entstehen". Darüber hinaus werden als Umweltkosten die Kosten bezeichnet, "die durch eine Unterlassung dieser betrieblichen Umweltaktivitäten entstehen

⁸⁴ Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (Hrsg.): Entwicklung eines methodischen Ansatzes zur Ableitung von Umweltkosten aus dem betrieblichen Rechnungswesen, Schriftenreihe Band 12/1997, Wien 1997 oder Dimitroff-Regatschnig, H./ Schnitzer, H.: Erhebung betrieblicher Umweltkosten, Vermeidungs- und Kostensenkungspotenziale; Praxisorientierte Vorgangsweise, um Abfälle und Emissionen zu reduzieren, organisatorische Abläufe zu verbessern und betriebsinterne Kosten zu senken, Graz 1999.

oder entstehen können und durch Kostenüberleitungen ermittelt werden (kalkulatorische Kosten)".⁸⁵ Betriebliche Umweltaktivitäten werden dabei nicht auf gesetzlich vorgeschriebene Maßnahmen beschränkt, sondern umfassen auch freiwillige Maßnahmen.

Der Ansatz zielt auf eine Transparenz der betrieblichen Umweltkosten und deren Integration in das betriebliche Rechnungswesen ab. Darüber hinaus sollen Kostensenkungs- und Umweltentlastungspotenziale ermittelt und betriebliche Umweltmaßnahmen bewertet werden. Der Ansatz basiert auf einer input-outputorientierten Betrachtung des Unternehmens, wobei jedoch keine betriebsinternen Flussstrukturen berücksichtigt werden, sondern der Fokus auf die mit den Reststoffflüssen verbundenen Kosten gelegt wird. Für die Bereiche betriebliche Abfälle, Energie, Luft/Lärm, Wasser und Sonstige werden folgende umweltrelevante Kostenarten ermittelt:

- Verwertung- und Entsorgungskosten,
- Materialwerte der betrieblichen Abfälle und Emissionen,
- Abschreibungen für umweltrelevante Anlagen,
- Instandhaltungs- und Betriebskosten für umweltrelevante Anlagen,
- Finanzierungskosten für umweltrelevante Anlagen,
- Personalkosten,
- Fremdleistungen,
- Umweltabgaben,
- Kalkulatorische Wagnisse.

Der Ansatz unterscheidet sich insofern von der Reststoffkostenrechnung als zwar die Verwertungs- und Entsorgungskosten und die in den betrieblichen Abfällen und Emissionen enthaltenen Materialwerte berücksichtigt werden, aber die Personalkosten und Abschreibungen der in den Reststoffen enthaltenen betrieblichen Wertschöpfung nicht angesetzt werden. Im Unterschied zu den Reststoffkosten sind die Umweltkosten im Sinne dieses Ansatzes zudem stark durch eine end-of-pipe-orientierte Sichtweise geprägt und verlangen deshalb eine Abgrenzung der Umweltschutzmaßnahmen von anderen Maßnahmen.

Fazit

Die Praxisrelevanz der Reststoffkostenrechnung ist hoch. Der Grundgedanke dieses Ansatzes ist eine durchgängige Mengen- und Kostentransparenz der Reststoffströme von der Entsorgung bis zur Beschaffung. Dies ist insofern ein Novum, als die Mengen und Kosten dieser Flüsse bisher nur unzureichend systematisch ermittelt und die damit verbundenen Umweltentlastungs- und Kostensenkungspotenziale kaum genutzt wurden.

⁸⁵ Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (Hrsg.): Entwicklung eines methodischen Ansatzes zur Ableitung von Umweltkosten aus dem betrieblichen Rechnungswesen, Schriftenreihe Band 12/1997, Wien 1997, S. 40.

Mit der reststofforientierten Mengen- und Kostenerfassung wird dieser Bereich in das Controlling integriert. Bereits durch die Offenlegung der einzelnen Reststoffströme und deren Entstehungskontext werden in den Unternehmen ökologische Entlastungspotenziale deutlich.

Die Erfassung von Reststoffmengen und -kosten und die Zuordnung der Kosten auf Kostenstellen und -träger setzt eine große Transparenz der Ressourcenverbräuche und Emissionen voraus. Die hierfür erforderlichen Prozess- und Produktbilanzen können in der Praxis aufgrund des großen Erfassungsaufwands dann umgesetzt werden, wenn die Struktur und Zahl der Materialflüsse nicht zu komplex sind.

In der Reststoffkostenrechnung werden Fragen des produktbezogenen Umweltschutzes indirekt angesprochen, da die Reststoffmengen und -kosten maßgeblich durch das produktbezogene Umweltmanagement beeinflusst werden. Explizit berechnet werden die produktbezogenen Materialflussmengen jedoch nicht. Im Hinblick auf ein umfassendes Umweltkostenmanagement sollte sich die Betrachtung jedoch nicht nur auf die mit den betrieblichen Reststoffen verbundenen Flussmengen und -kosten beschränken, sondern auch darüber hinaus gehende ökologische Kriterien berücksichtigen.

Zusammenfassend lassen sich die Vorteile und Grenzen der Reststoffkostenrechnung der folgenden Tabelle 4-1 entnehmen.

Identifikation von Kostensenkungspotenzialen	
Materialkosten	Ja
Personalkosten und Abschreibung in Produktion und Verwaltung	Ja
Kosten für End-of-Pipe-Maßnahmen	Ja
Kosten für integrierte Umweltschutzmaßnahmen	z.T.
Identifikation von Umweltentlastungspotenzialen	
Ökologische Optimierung der Produktionsprozesse	Ja
Ökologische Produktoptimierung	z.T.
Optimierung der EOP-Prozesse	Ja
Vermeidung von Reststoffen	Ja
Informationen für die externe Kommunikation	
Umweltstatistikgesetz	Nein
Andere	Nein

Tabelle 4-1: Tabellarische Analyse der Reststoffkostenrechnung

Wichtige Publikationen

Fischer, Hartmut: Reststoffkostencontrolling - ein neues Tool zur Steigerung der Material- und Energieeffizienz, Berlin, Heidelberg 2001.

Fischer, Hartmut: Reststoffkostenrechnung, in: Krp-Zeitschrift für Controlling, 24 Jg. 1998, H3, S. 139-144.

Fischer, H.: Umweltkostenmanagement – Werkzeuge für die Kostensenkung durch Umweltentlastung, in: Fischer, H. et al. (Hrsg.): Umweltkostenmanagement – Kosten senken durch praxiserprobtes Umweltcontrolling, München 1997, S. 1-27.

Fischer, H./ Blasius, R.: Umweltkostenrechnung, in: BMU / UBA (Hrsg.): Handbuch Umweltcontrolling, 1. Auflage, München 1995, S. 439-457.

Kienbaum Unternehmensberatung, Institut für Management und Umwelt (Hrsg.): Modellprojekt Umweltkosten-Management, Abschlussbericht zu gleichnamigen Projekt bei der Kunert AG, Immenstadt 1995.

4.3 Materials-Only Costing (MOC)

4.3.1 Vorstellung des Ansatzes

Das Materials-Only Costing trägt der Tatsache Rechnung, dass die Materialkosten in produzierenden Unternehmen zum einen den mit Abstand größten Kostenblock darstellen und dass die Materialkosten andererseits vollständig variabel sind und damit leicht beeinflusst werden können. Im Gegensatz zu traditionellen Kostenrechnungsansätzen werden beim Materials-Only Costing daher Materialwert und Materialkosten unterjährig durchgängig separat ausgewiesen. Das gilt sowohl für Kosten wie auch für die Bestandsbewertung von Roh-, Zwischen- und Fertigprodukten. Durch diesen Ansatz wird eine hohe Transparenz der Materialkosten hergestellt. Durch diese Transparenz werden die Materialkosten für die systematische Entwicklung kostensenkender Maßnahmen zugänglich.

Der Ansatz des Materials-Only Costing ist Ende der 90er Jahre in den USA entstanden. Den Anstoß zu seiner Entwicklung gab die Beobachtung, dass die Kostenstruktur von High-Tech-Unternehmen, die nur noch einen geringen Teil der Wertschöpfung an ihren Produkten im eigenen Unternehmen ausführen und den größten Teil im Zuge von Outsourcing-Strategien an ihre Zulieferer vergeben, durch einen hohen Material- und einen geringen Fertigungs- und Personalkostenanteil geprägt ist. Vor diesem Hintergrund wird eine entscheidungsorientierte Betriebssteuerung auf Grundlage von Herstellkosten, die sowohl Material- als auch Fertigungskosten enthalten, zunehmend problematisch. Der Grundgedanke des Materials-Only Costing basiert deshalb darauf, eine strikte Trennung von Material- und Fertigungskosten für die Kalkulation von Produkten etc. zu vollziehen.

Zugrunde gelegter Kostenbegriff

Der Ansatz des Materials-Only Costing berücksichtigt als entscheidungsrelevante Kosten ausschließlich die Kosten, die für Material anfallen ("Materials-Only Costs"⁸⁶). Als Material werden dabei sowohl Rohmaterial als auch Zwischenprodukte, die als Komponenten in das Endprodukt eingehen, verstanden.

Neben den Materialkosten werden sogenannte Standard-Materialkosten ("Standard Materials Costs"⁸⁷) angesetzt. Diese Standard-Materialkosten enthalten im Unterschied zu herkömmlichen Standardkosten lediglich die Plankosten für die in einem Fertigprodukt enthaltenen Materialien. Fertigungslöhne und Fertigungsgemeinkosten werden nicht berücksichtigt.⁸⁸

⁸⁶ Lucent Technologies (Hrsg.): «CARS MOC1 / Cost Accounting Redesign Solution – Materials-Only Costing 1 – Introduction for Product Managers», Intern Draft – USA, April 1998, S. 4.

⁸⁷ Vgl. ebd. S. 4.

⁸⁸ Vgl. ebd. S. 15.

Ziel des Ansatzes

Das Ziel des Materials-Only Costing besteht darin, das Kostenmanagement eines Unternehmens konsequent am größten Kostenblock, den Materialkosten, auszurichten. Die Rentabilität des Unternehmens kann bei diesen Kostenstrukturen in erster Linie durch eine Reduzierung der Materialkosten gesteigert werden. Die Ermittlung von Herstellkosten, die sich ausschließlich am Materialwert orientieren, ist dafür von strategischer Bedeutung. Die materialwertorientierten Kostenansätze können sowohl für die Bewertung der Bestände als auch für die Kalkulation der Produkte verwendet werden.

Die betrieblichen Entscheidungsprozesse werden dadurch unterstützt, dass aktuelle und anforderungsorientierte Kosteninformationen bereitgestellt werden. Auf Basis einer flussbezogenen Transparenz der Materialwerte soll eine stetige Verbesserung der Kostenstruktur und damit eine Verbesserung der Wettbewerbsposition realisiert werden.

Methodik

Der Ansatz des Materials-Only Costing stellt das Material und die damit verbundenen Kosten in den Mittelpunkt der Betrachtung. Die Methodik beruht auf einer getrennten Erfassung von Materialkosten und Fertigungskosten. Vor dem Hintergrund eines Materialkostenanteils von 70-90% an den Gesamtkosten in typischen "MOC-Unternehmen" bietet eine systematische Trennung dieser Kostenblöcke eine erhöhte Steuerungstransparenz für das Unternehmen. Der Ansatz folgt damit der Annahme, dass den Fertigungslöhnen und -kosten bisher eine zu große Bedeutung zugewiesen wurde, obwohl diese nur einen Kostenanteil von 10-30% an den Gesamtkosten aufweisen. Dadurch sind im Rahmen des Kostenmanagements eine Reihe von Kostenverzerrungen entstanden, die durch eine materialkostenorientierte Betrachtung beseitigt werden können.

Materialwertorientierung bedeutet, dass Änderungen der Materialkosten zu einer entsprechenden Anpassung und Aktualisierung der Standard-Materialkosten führen. In bestehenden Kostenrechnungssystemen wird die Aktualisierung von Standardkosten selten vorgenommen, weil die Verrechnung der Fertigungsgemeinkosten sehr aufwendig ist.

Im Two-Part MOC-Modell werden die Standardkosten, die sowohl Material- als auch Fertigungskosten enthalten, in zwei Teile aufgespalten:⁸⁹

1. Standard Materials Costs (Standard-Materialkosten)
2. Labor & Load Costs (Fertigungskosten)

Während die Standard-Materialkosten als weitgehend extern vorgegebene Kosten lediglich durch Preisverhandlungen und Lieferantenwechsel verändert werden können und deshalb wenigstens kurzfristig konstant sind, stellen die Fertigungskosten interne Kosten dar, die stetig optimiert werden können. Die Bewertung der Bestände und der Materialverbräuche mit den Standard-Materialkosten bietet eine bessere Kostentransparenz, weil die mit den Fertigungskosten verbundenen Schwankungen eliminiert werden. Gleichzeitig

⁸⁹ Vgl. ebd. S. 15.

werden die Fertigungsbereiche durch den getrennten Ausweis ihrer Fertigungskosten zu einer stetigen Kostenoptimierung aufgefordert.

Aufgrund der getrennten Kostenerfassung können die Standard-Materialkosten schneller aktualisiert werden (halb- oder vierteljährlich), als dies bisher der Fall war. Damit wird gleichzeitig das Problem veralteter Standardkostenansätze beseitigt. Im Hinblick auf die Standard-Materialkosten liegt der Fokus nicht mehr wie bisher auf der absoluten Kostenhöhe oder den Kostenursachen, sondern auf der Ermittlung und Analyse von Kostenveränderungen. Gerade Unternehmen mit hohen Outsourcing-Anteilen für Zwischenprodukte und Komponenten müssen Veränderungen dieser Kostenblöcke aufmerksam verfolgen. Materials-Only Costing basiert auf der Annahme, dass alle Herstellkosten variabel sind. Betrachtet man die Herstellkosten über einen längeren Zeitraum, so sind sowohl die Material- als auch die Fertigungskosten variabel bzw. anders ausgedrückt: nur für einen kurzen Betrachtungszeitraum von wenigen Monaten sind diese Kosten als fix einzustufen.

Integrationstiefe in das betriebliche Rechnungswesen

Der Ansatz des Materials-Only Costing wird aufgrund seiner klaren betriebswirtschaftlichen Zielrichtung in der Praxis vorwiegend in das betriebliche Rechnungswesen integriert und nicht als Sonderrechnung geführt. Analog werden die Materialkosten und Standard-Materialkosten nicht nur einmal, sondern in regelmäßigen Abständen ermittelt, um eine kontinuierliche Datenverfügbarkeit für eine zeitnahe Produktkalkulation und Unternehmenssteuerung sicherzustellen.

4.3.2 Beurteilung des Ansatzes

Voraussetzungen für die Anwendung des Ansatzes

Für die Anwendung des Ansatzes sind keine gesonderten Voraussetzungen erforderlich. Vielmehr werden die in den Unternehmen bisher eingesetzten Materialwirtschafts- und Kostenrechnungssysteme entsprechend differenziert. Wo bisher Herstellkosten geführt wurden, werden im Rahmen des Materials-Only Costing jetzt Materialkosten, Material-Standardkosten und Fertigungskosten systematisch getrennt voneinander gepflegt.

Aufwand

Der Aufwand für die Einführung und Anwendung des Materials-Only Costing ist bei gut strukturierten und funktionsfähigen Materialwirtschafts-, Produktionsplanungs- und Kostenrechnungssystemen verhältnismäßig gering. Die Einführung kann mit einer umfassenden Überarbeitung bestehender Wert- und Preisfelder sowie einer Überarbeitung der Kalkulation aller Produkte verglichen werden. Da diese Überarbeitung in der Praxis aber ungeachtet der Umstellung auf Materials-Only Costing erforderlich ist, kann der zusätzliche Aufwand als verhältnismäßig gering eingestuft werden.

Ökonomischer und ökologischer Nutzen

Das Materials-Only Costing weist keinen explizit genannten Zusammenhang mit Ansätzen oder Zielsetzungen des Umweltkostenmanagements auf. Als zentrale Begriffe werden stets nur Kostentransparenz, -steuerung und -optimierung verwendet. Das Kostensenkungspotenzial des Ansatzes steht deutlich im Vordergrund.⁹⁰ Kosten von Umweltschutzmaßnahmen oder sonstige umweltrelevante Kosten werden nicht ermittelt. Im Unterschied zur Flusskostenrechnung (siehe unter 4.4 S. 85ff.) werden im Materials-Only Costing ausschließlich Materialwerte berücksichtigt. Es wird dabei kein Schwerpunkt auf die Struktur der Materialflüsse und die den Materialwerten zugrunde liegenden Flussmengen gelegt. Damit wird die innerbetriebliche Wertschöpfung sowie Ressourcenverbrauch und Emissionsentstehung nur unzureichend abgebildet und transparent gemacht. Entsprechend findet keine Sensibilisierung des Managements für Umweltfragen statt.

Durch die geringe Orientierung an Flussstrukturen und Flussmengen sind die Umweltentlastungspotenziale des Materials-Only Costing als relativ gering einzustufen. Die mit einer Orientierung des Kostenmanagements an Materialmengen und -kosten verbundenen Synergieeffekte zwischen ökonomischen und ökologischen Zielsetzungen (Öko-Effizienz) werden nicht thematisiert.

Die Materials-Only Costs stellen entscheidungs- und handlungsorientierte Kostensätze dar, die konkrete Entscheidungshilfen für Mitarbeiter und Geschäftsführung bieten. Sie zeigen durch den getrennten Ausweis von Standard-Materialkosten und Fertigungskosten mit relativ geringem Erfassungsaufwand die Ansatzpunkte für die Entwicklung kostensenkender Maßnahmen auf. Als Kostentreiber wird der Materialeinsatz definiert.

Die externe Kommunikation des Unternehmens wird durch den Ansatz in keiner Hinsicht unterstützt.

Eignung

Der Ansatz des Materials-Only Costing ist bisher erst in US-amerikanischen Großunternehmen verbreitet. Als Vorreiter werden häufig Lucent Technologies und Hewlett Packard genannt. Das entscheidende Kriterium für die Einführung von Materials-Only Costing ist der hohe Materialkostenanteil des Unternehmens. Für Unternehmen mit einem Materialkostenanteil an den Gesamtkosten von 70-90%⁹¹ ist der MOC- Ansatz eine praxisnahe Lösung, diesen Kostenblock besser zu steuern.⁹²

⁹⁰ Coopers & Lybrand L.L.P. "Manufacturing Costing Benchmarking Study – Summary Feedback Document for Study Participants", USA December 1997, p. 33.

⁹¹ Vgl. ebd. S. 5.

⁹² Lucent Technologies (Hrsg.): «CARS MOC1 / Cost Accounting Redesign Solution – Materials Only Costing 1 – Introduction for Product Managers», Intern Draft – USA, April 1998, p. 9.

Ein Materialkostenanteil in dieser Höhe liegt vor allem bei High-Tech-Unternehmen vor, deren Fertigung sich auf die Zusammensetzung von Komponenten und den Test der Endprodukte beschränkt. Die großen Outsourcing-Anteile dieser Unternehmen führen zu hohen Material- und geringen Fertigungskosten.

Der Ansatz führt nicht nur zu einer erheblichen Vereinfachung der Kostenrechnung, sondern legt darüber hinaus den Fokus auf den strategisch wichtigen und variablen Bestandteil der Produktkosten. Die Entscheidungsunterstützung der Kostendaten wird dadurch verbessert, dass die bisherigen Standardkosten durch Standard-Materialkosten und Fertigungskosten ersetzt werden (Two-Part MOC Model). Diese Kostensätze können bei Veränderung der Materialpreise wesentlich einfacher aktualisiert werden, wodurch in den Informationssystemen kaum mehr ungenaue und veraltete Kosteninformationen gehalten werden. Daraus leitet sich als weiterer Vorteil die Vereinfachung der Abweichungsrechnung ab.⁹³

Verbreitung des Ansatzes in der Praxis

Der Ansatz ist vor allem in den USA verbreitet. Im Hinblick auf die spezifischen Kostenstrukturen, die diesem Ansatz zugrunde liegen, wird er vor allem von großen Unternehmen der High-Tech-Branche eingesetzt, die über ein großes Zulieferernetz verfügen.

Im Hinblick auf eine Anwendung des Ansatzes außerhalb des angelsächsischen Raums treten jedoch Probleme auf. Während im dort verbreiteten Umsatzkostenverfahren im Betriebsergebnis keine Bestandsveränderungen berücksichtigt werden, fließen nach dem in Deutschland üblichen Gesamtkostenverfahren Bestandsveränderungen von Rohware, Zwischen- und Endprodukten in die Ermittlung des Betriebsergebnisses ein. Daher stellt sich die Frage, wann das Material mit Kosten bewertet wird, d.h. wann Materialwerte in Materialkosten übergehen und mit welchem Wert die Bestände angesetzt werden.

Fazit

Der Ansatz des Materials-Only Costing ist als richtungsweisend für das Umweltkostenmanagement einzustufen, da aus streng betriebswirtschaftlichen Gründen erstmals konsequent ein Focus auf die gesonderte Betrachtung von Materialkosten gelegt und deutlich auf den in vielen Unternehmen hohen Materialkostenanteil hingewiesen wird.

Das Konzept des Materials-Only Costing zielt auf eine materialwertorientierte Betriebssteuerung ab. Hintergrund dieses Konzepts sind jedoch keine ökologischen Zielsetzungen wie bei den anderen Ansätzen, sondern ausschließlich ökonomische Zielsetzungen. High-Tech-Unternehmen mit einem hohen Materialkostenanteil verfügen ohne Materials-Only Costing über keine ausreichende Datengrundlage für eine erfolgreiche Betriebssteuerung und Produktkalkulation.

⁹³ Vgl. ebd. S. 14.

Zusammenfassend lassen sich die Vorteile und Grenzen des Materials-Only Costing der folgenden Tabelle 4-2 entnehmen.

Identifikation von Kostensenkungspotenzialen	
Materialkosten	Ja
Personalkosten in Produktion und Verwaltung	Nein
Kosten für End-of-Pipe-Maßnahmen	Nein
Kosten für integrierte Umweltschutzmaßnahmen	Nein
Identifikation von Umweltentlastungspotenzialen	
Ökologische Optimierung der Produktionsprozesse	Ja
Ökologische Produktoptimierung	Nein
Optimierung der EOP-Prozesse	Nein
Vermeidung von Reststoffen	Ja
Informationen für die externe Kommunikation	
Umweltstatistikgesetz	Nein
Andere	Nein

Tabelle 4-2: Nutzen des Materials-Only Costing

Wichtige Publikationen

Coopers & Lybrand L.L.P. (Hrsg.)(1997): Manufacturing Costing Benchmarking Study – Summary Feedback Document for Study Participants, USA December 1997

Lucent Technologies (Hrsg.)(1998): CARS MOC1 / Cost Accounting Redesign Solution – Materials Only Costing 1 – Introduction for Product Managers, Intern Draft – USA, April 1998

4.4 Flusskostenrechnung

4.4.1 Vorstellung des Ansatzes

Die traditionelle Kostenrechnung ist häufig nicht in der Lage, über die Kosten von Material und Energie ausreichend präzise Daten zur Verfügung zu stellen. Nicht konsistente und lückenhafte Daten sowie isolierte Dateninseln ermöglichen es einem Unternehmen derzeit kaum, den Einsatz und den Verbleib von Material und Energie gemäß dem Verlauf der Flüsse lückenlos zu dokumentieren. Dieses Defizit behebt die Flusskostenrechnung durch die enge Anbindung und Erweiterung der Mengen- und Kostendaten an und um die Material- und Energieflüsse. Der Verlauf der ins Unternehmen eingehenden Material- und Energiewerte wird aufgezeigt und es kann unterschieden werden, welche Werte tatsächlich wertschöpfend ins Produkt eingehen und welche Werte das Unternehmen unproduktiv als Reststoffe verlassen. Die Flusskostenrechnung bewertet damit sämtliche innerbetrieblichen Materialflüsse. Im Vordergrund steht die Transparenz über den jeweils

in einer Periode geflossenen Materialwert. Ergänzend können noch die Systemkosten (Personal, Abschreibung etc.), die zur Steuerung und Bearbeitung der Materialflüsse notwendig sind, auf die Materialflüsse zugerechnet werden. Die Materialverfolgung beginnt beim Eingang ins Unternehmen und reicht bis zu den Materialbewegungen zum Kunden. Die Materialverluste werden im Zuge einer Differenzrechnung aus der bestehenden Datenbasis berechnet.

Die Flusskostenrechnung hat sich aus der Reststoffkostenrechnung (siehe Kapitel 4.2) heraus entwickelt, hat jedoch einen etwas weitergehenden Anspruch. Ein erster ausgearbeiteter Entwicklungsstand wurde im Wesentlichen durch Pilotprojekte bei der Ciba Geigy Pharma-Deutschland GmbH, ITT Automotive GmbH und der Firmengruppe Merckle / ratiopharm erreicht. Diese Projekte wurden von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), dem Hessischen Wirtschaftsministerium sowie dem Baden-Württembergischen Umweltministerium gefördert. Die Dokumentation dieser Entwicklungsstufen findet sich in zwei praxisnahen Leitfäden.⁹⁴ Die Entwicklung und Umsetzung des Ansatzes erfolgte in erster Linie durch das Institut für Management und Umwelt sowie durch das Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung.⁹⁵

In den beiden groß angelegten Forschungsprojekten ECO-Rapid und ECO-Effizienz wird derzeit die Flusskostenrechnung methodisch weiterentwickelt und in ca. 15 weiteren Industrieunternehmen umgesetzt. Darüber hinaus befinden sich eine Reihe von weiteren Beratungs- und Forschungsprojekten zu diesem Ansatz in der Umsetzungsphase. Im Folgenden wird der aktuelle Entwicklungsstand dargestellt, der an einigen Stellen über die veröffentlichten Leitfäden hinausgeht.

Zugrunde gelegter Kostenbegriff

Die Flusskostenrechnung quantifiziert und bewertet die betrieblichen Material- und Energieflüsse.⁹⁶ Das Ergebnis besteht in einer konsistenten und durchgängigen Datenbasis in Mengen, Werten und Kosten, die sich direkt auf die Materialflüsse beziehen (z.B. Materialkosten, Bestandswerte oder Abfallmengen). Aber auch alle weiteren Kosten, die im Unternehmen zur Aufrechterhaltung der betrieblichen Flüsse entstehen (z.B. Personalkosten, Abschreibung usw.), können den Materialflüssen zugerechnet werden.

⁹⁴ LfU Baden-Württemberg (Hrsg.): Leitfaden „Betriebliches Material- und Energieflussmanagement – Öko-Effizienz durch nachhaltige Reorganisation“, Karlsruhe 1999, S. 35; Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (Hrsg.): Leitfaden „Flusskostenmanagement – Kostensenkung und Öko-Effizienz durch eine Materialflussorientierung in der Kostenrechnung“, Wiesbaden, 1999, S. 72.

⁹⁵ Fichter, K./ Loew, T./ Strobel, M. (2000): Flusskostenmanagement, UmweltWirtschaftsForum, 8, Jg., Heft 1-2000, S. 73.

⁹⁶ Zur sprachlichen Vereinfachung wird künftig statt von Material- und Energieflüssen nur noch von Materialflüssen gesprochen.

Der zugrunde gelegte Kostenbegriff sind die Flusskosten. Im Rahmen der Flusskostenrechnung werden die Flusskosten in folgende Kostenkategorien differenziert: ⁹⁷

- Materialkosten,
- Systemkosten,
- Kosten für Lieferung und Entsorgung.

Die Materialkosten sind die Kosten, die für den „Verzehr“ von Material entstehen. Für die Bewertung der verzehrten Menge wird der reine Beschaffungspreis herangezogen.⁹⁸ Dabei ist zu beachten, dass ein Material nur ein mal kostenrelevant erfasst werden darf. Da die Flusskostenrechnung darauf abzielt, für alle Flüsse im Flussmodell den in einer Periode geflossenen Wert aufzuzeigen, kann anstatt von Materialkosten auch von Materialwert gesprochen werden. Dieser Wert ergibt sich für jeden Materialfluss aus dem Produkt von geflossener Menge und Beschaffungspreis.

Die Systemkosten umfassen alle Kosten, die im Rahmen der betrieblichen Wertschöpfung für Abbildung, Steuerung, Lagerung und Handling der betrieblichen Materialflüsse anfallen.⁹⁹ Hauptbestandteil der Systemkosten sind Personalkosten und Abschreibungen. Durch eine verursachungsgerechte Zuordnung dieser Kosten auf die verschiedenen Flüsse und die Addition von System- und Materialkosten können für jede Wertschöpfungsstufe die Flusskosten angegeben werden.

Als Kosten für Lieferung und Entsorgung werden alle Kosten ausgewiesen, die dafür anfallen, dass Material nach außen abgegeben werden kann. Neben den Transportkosten für Produkte sind dies insbesondere die Kosten für Transport und Entsorgung von Abfall sowie Gebühren für Abwasser. Diese Kosten für Lieferung und Entsorgung werden in Abhängigkeit von den betrieblichen Rahmenbedingungen entweder im Rahmen der Materialflussrechnung (Zahlungen an Unternehmensexterne) oder im Rahmen der Systemkostenrechnung (eigener Fuhrpark für Produkt- bzw. Reststofftransport) ermittelt (siehe Abbildung 4-1).

⁹⁷ Vgl. ebd. S. 73; LfU Baden-Württemberg (Hrsg.): Leitfaden „Betriebliches Material- und Energieflussmanagement – Öko-Effizienz durch nachhaltige Reorganisation“, Karlsruhe 1999, S. 35; Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (Hrsg.): Leitfaden „Flusskostenmanagement – Kostensenkung und Öko-Effizienz durch eine Materialflussorientierung in der Kostenrechnung“, Wiesbaden, 1999, S. 72.

⁹⁸ Während bei einer Orientierung am Gesamtkostenverfahren der Materialeinsatz in die Produktion herangezogen wird, wird bei einer Orientierung am Umsatzkostenverfahren der zum Kunden gelangte Warenwert als Mengenbasis herangezogen.

⁹⁹ Im Rahmen früherer Veröffentlichungen wurden die Systemkosten auch als Bearbeitungskosten bezeichnet.

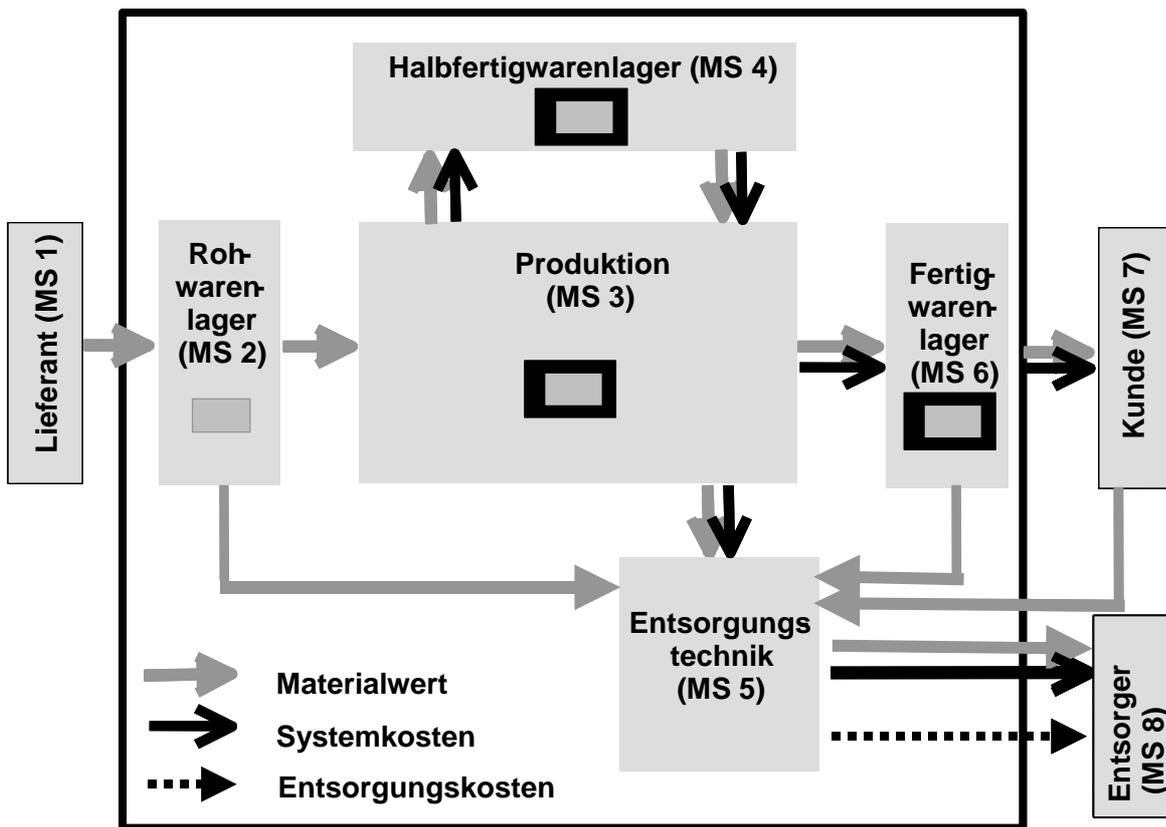


Abbildung 4-1: Zusammensetzung der Flusskosten

Die Grundvoraussetzung für eine Flusskostenrechnung besteht darin, die Werte und Kosten in allen drei Kategorien für Materialflüsse und -bestände durchgängig getrennt zu führen und auszuweisen. Der Vorteil dieser konsequenten Trennung besteht in einer hohen Materialwertorientierung, auf deren Grundlage

- eine aussagefähige Konsistenzprüfung der Fluss- und Bestandsmengen für Artikelnummern oder –gruppen möglich ist und damit eine durchgängige Identifikation von Material- und Energieverlusten erfolgen kann;
- Fluss- und Bestandsmengen für den Betrachtungszeitraum mit konstanten Material- und Energiekosten bewertet werden. Damit werden Preisabweichungen aus der Flussrechnung eliminiert und der Fokus auf die Betrachtung der Fluss- und Bestandsmengen gelegt;
- eine Zuordnung der zur Abbildung, Steuerung, Lagerung und Handling der Flüsse und Bestände notwendigen Systemkosten auf die entsprechenden Flüsse und Bestände erst in einem zweiten Schritt der Flussrechnung erfolgt. Auf diese Weise können die Kosten für Ressourcenverbrauch und Emissionen deutlich von den innerbetrieblichen Wertschöpfungskosten unterschieden werden.

Ziel des Ansatzes

Das Ziel der Flusskostenrechnung besteht in einem effizienten und reduzierten Einsatz von Material und Energie.¹⁰⁰ Zu diesem Zweck werden die mit den betrieblichen Ressourcenverbräuchen und Emissionen („track all resources used and lost“¹⁰¹) verbundenen Mengen, Werte und Kosten transparent gemacht. Alle betrieblichen Material- und Energieflüsse werden durchgängig verfolgt, die entsprechenden Fluss- und Bestandsmengen erfasst und monetär bewertet (“the objective of a good materials account is to present a concise picture of all of the materials used in a facility and to assess how each material is received, handled, stored, used, reused, and lost”¹⁰²).

Durch die Transparenz von Flussmengen und Flusskosten kann die standortbezogene Maßnahmenentwicklung verstärkt auf den gesamten Materialeinsatz ausgerichtet werden. Die Transparenz kann dazu beitragen, die komplexen Wirkungszusammenhänge innerhalb des betrieblichen Flusssystems aufzuzeigen, und schafft so eine umfangreiche Datenbasis, um ökonomische und ökologische Potenziale zu erschließen, mögliche Verbesserungsmaßnahmen zu identifizieren und zu bewerten. Die Flusskostenrechnung zielt letztlich darauf ab, einerseits die in den Produkten und Verpackungen enthaltenen Materialmengen und –kosten zu reduzieren, andererseits sollen aber auch die Materialmengen und –kosten der Materialverluste, die in Form von Abfall, Abwasser oder Abluft den Standort verlassen, herabgesetzt werden können. Da hiermit in aller Regel auch ökologische Vorteile verbunden sind, unterstützt die Flusskostenrechnung systematisch die Identifizierung von Ökoeffizienzpotenzialen.

Methodik

Die Flusskostenrechnung rückt die innerbetrieblichen Materialflüsse ins Zentrum der Kostenbetrachtungen und versucht, diese hinsichtlich ihrer gesamten flussbezogenen Kosteneffekte auf das Unternehmen durchgängig transparent zu gestalten.¹⁰³ Aus ökonomischer Perspektive orientiert sich die Flusskostenrechnung konsequent an den Materialkosten, die in produzierenden Unternehmen in der Regel den mit Abstand größten Kostenblock darstellen. Die Kosten für die Aufrechterhaltung des Systems (Systemkosten), die im Wesentlichen Personalkosten und Abschreibungen beinhalten, sind im Vergleich zu den Materialkosten bereits deutlich geringer. Die Flusskostenrechnung fokussiert die Kostensenkungsaktivitäten konsequent auf einen reduzierteren Einsatz von Material und Energie.¹⁰⁴ Sie beginnt mit einer Modellierung der Materialflüsse.

¹⁰⁰ Fichter, K./ Loew, T./ Strobel, M. (2000): Flusskostenmanagement, UmweltWirtschaftsForum, 8, Jg., Heft 1-2000, S. 72.

¹⁰¹ Pojasek, R. : Using the map as a template, www.pollutionprevention.com, slide 15.

¹⁰² Pojasek, R. (1997): Materials Accounting and P2, Pollution Prevention Review Autumn 1997. p. 96.

¹⁰³ Fichter, K./ Loew, T./ Strobel, M. (2000): Flusskostenmanagement, UmweltWirtschaftsForum, 8, Jg., Heft 1-2000, S. 72.

¹⁰⁴ Pojasek, R. : Using the map as a template, www.pollutionprevention.com, slide 14.

Darauf aufbauend können die Materialflussrechnung und die Systemkostenrechnung durchgeführt werden (siehe Abbildung 4-2).

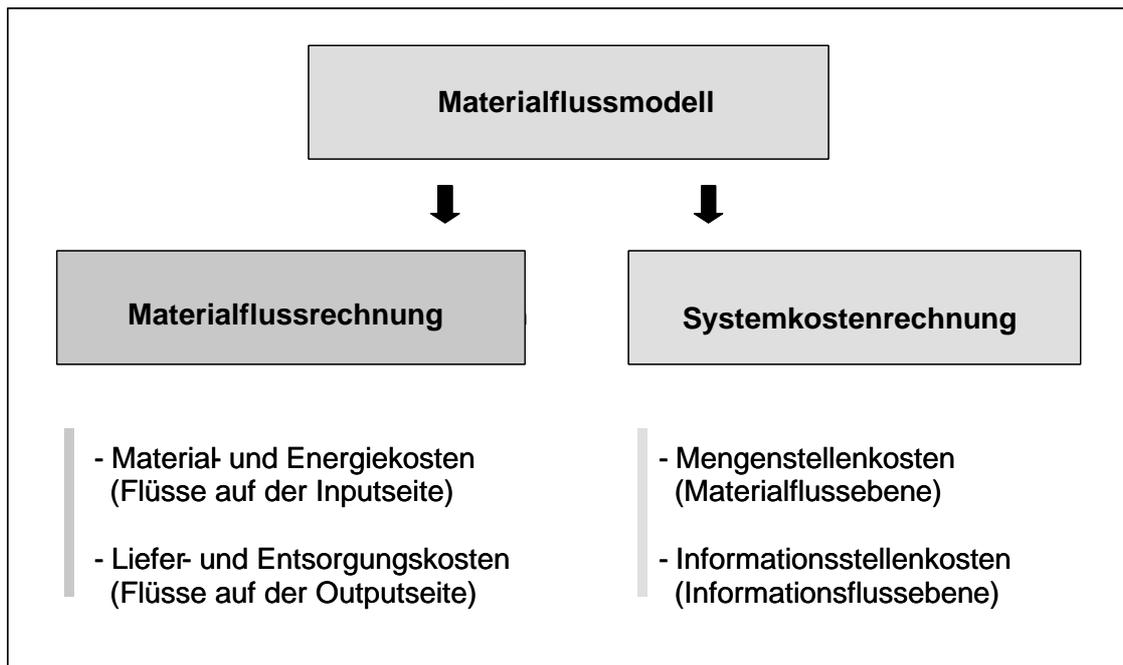


Abbildung 4-2: Methodik der Flusskostenrechnung

Materialflussmodell

Grundlage einer Flusskostenrechnung ist die Beschreibung des Unternehmens in einem Material- und Energieflussmodell. Dieses Modell ermöglicht eine umfassende und durchgängige Abbildung der betriebspezifischen Flussstrukturen und erhöht somit die Transparenz der innerbetrieblichen Zusammenhänge. Oftmals kann mit Hilfe solch einer graphischen Darstellung überhaupt erst eine einheitliche Sicht und Kommunikationsgrundlage für die verschiedenen Akteure im Unternehmen hergestellt werden.¹⁰⁵ Das Materialflussmodell setzt sich aus Mengenstellen und Materialflüssen zusammen. Mengenstellen sind räumliche oder funktionelle Einheiten, in denen Material gelagert und/oder transformiert wird. Materialflüsse stehen im Modell für mögliche Materialbewegungen von einer Mengenstelle zu einer anderen. Ein Flussmodell beschreibt somit die Struktur der Materialflüsse.

Für die Flusskostenrechnung ist es ausreichend, wenn zwischen zwei Mengenstellen lediglich ein Materialfluss eingetragen wird, ohne dass dieser im Modell weitergehend differenziert wird. Typische Materialflüsse verlaufen beispielsweise vom Kunden zum Wareneingang, vom Rohwarenlager in die Produktion oder von der Kläranlage in die Kanalisation (siehe Abbildung 4-3).

¹⁰⁵ LfU Baden-Württemberg (Hrsg.): Leitfaden „Betriebliches Material- und Energieflussmanagement – Öko-Effizienz durch nachhaltige Reorganisation“, Karlsruhe 1999, S. 31.

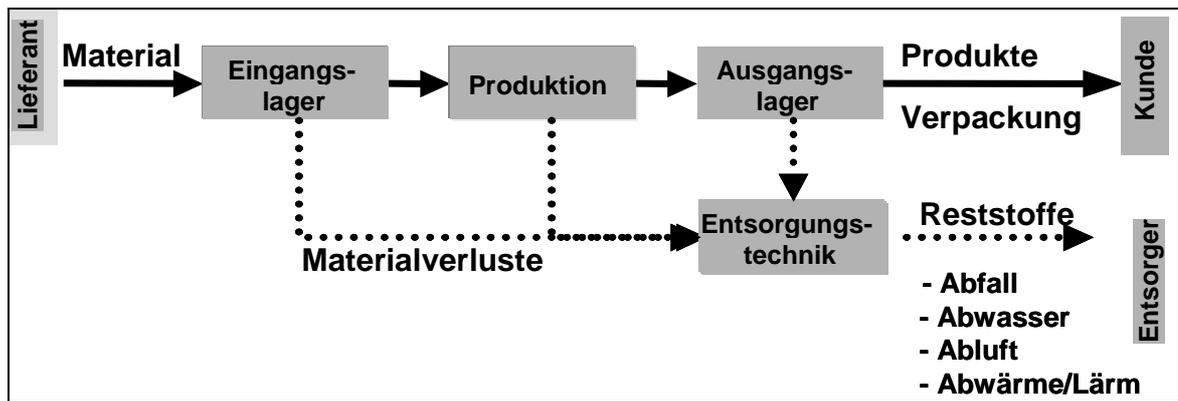


Abbildung 4-3: Einfaches Materialflussmodell

Materialflussrechnung

Die Durchführung der Materialflussrechnung erfolgt auf Basis folgender Rechenelemente (siehe Abbildung 4-4):

- Materialflussmengenrechnung,
- Materialflusswerterechnung,
- Materialflusskostenrechnung.

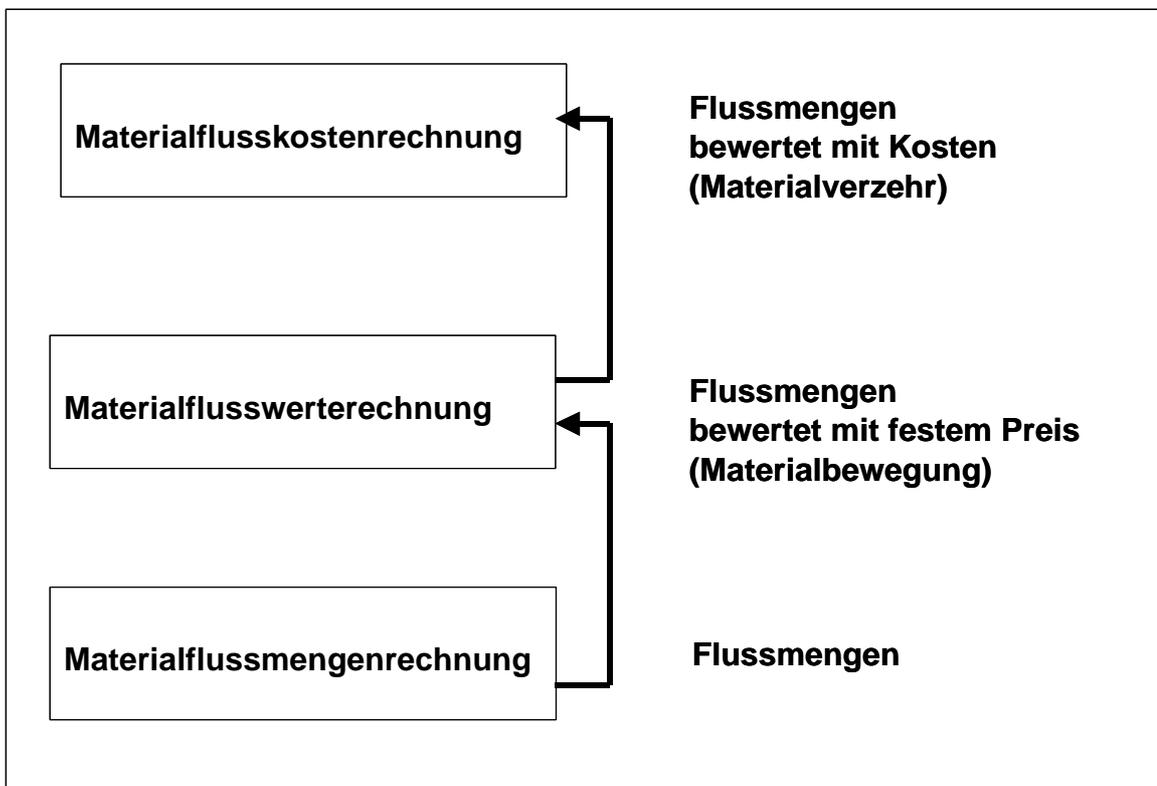


Abbildung 4-4 Elemente der Materialflussrechnung

Im Rahmen der Materialflussmengenrechnung wird das grundlegende Datengerüst der Flussrechnung ermittelt. Das Ziel ist zum einen, jeder einzelnen Bewegung eines Materials (also pro Materialnummer, Artikelnummer, Sachnummer etc.) für jeden Materialfluss im Materialflussmodell die in einer Periode geflossene Menge in physischen Einheiten (z.B. Stück, Kg, Meter etc.) zuzuordnen. Die Mengendaten werden entweder im Rahmen der Betriebstätigkeit erfasst, von der vorhandenen Datenbasis zur Verfügung gestellt oder später innerhalb der Materialflussmengenrechnung berechnet. Zum anderen werden den Mengenstellen die Anfangs- und Endbestände der betrachteten Periode zugerechnet.¹⁰⁶

Auf der Basis von Eingangsmaterialien wird eine periodenbezogene Differenzrechnung gemäß der Flusstruktur des Material- und Energieflussmodells durchgeführt. Die Differenzrechnung ermittelt für jede Mengenstelle und für jedes Einsatzmaterial die Differenz zwischen Anfangs- und Endbestand sowie zwischen allen Zu- und Abgängen dieser Mengenstelle. Bei einer vollständig exakten Bebuchung der Mengenstellen müsste die Differenzrechnung einen Betrag von „Null“ ergeben:

Anfangsbestand 2000 + Zugänge 2000 - Abgänge 2000 - Endbestand 2000 = "Null"

Jede Abweichung von dieser Gleichung verweist auf Buchungsfehler und/oder Materialverluste. Auf diese Weise müssen die Materialverluste nicht aufwendig erfasst werden, sondern können aus den bestehenden Daten der Materialwirtschaft und der Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme abgeleitet werden.

Die Materialflusswerterechnung baut auf der Materialflussmengenrechnung auf. Der Materialwert ergibt sich sowohl für Materialflüsse als auch für Materialbestände aus der Formel: Materialwert = Menge * Inputpreis. Als Inputpreis wird der Preis für die externe Beschaffung von Material bezeichnet. Die Materialflusswerterechnung sieht vor, dass innerhalb einer Periode ein fester Inputpreis pro Einsatzmaterial verwendet wird. Dieser Preis kann der Standardpreis aus der Kostenrechnung oder auch ein Periodenanfangs-, -end- oder Durchschnittspreis sein. Dieser feste Inputpreis wird dann zur Bewertung des Materials in allen Mengenstellen und auf allen Flüssen verwendet. Dies gilt unabhängig davon, in welchem Bearbeitungszustand sich das Material befindet.

Der feste Inputpreis gestattet es, die oben dargestellte Differenzrechnung analog zur Materialflussmengenrechnung auch für die Materialflusswerterechnung durchzuführen. Die Differenz vermischt dabei nicht Mengen und Preise, sondern weist eindeutig auf eine Mengendifferenz hin. Der feste Inputpreis ermöglicht es, die Werte von Materialflüssen, Beständen und Differenzen nach verschiedensten Kriterien zu aggregieren.

¹⁰⁶ Wagner, B./ Strobel, M.(1999): Kostenmanagement mit Flußkostenrechnung, in: Freimann, J. (Hrsg., 1999): Werkzeuge erfolgreichen Managements, Wiesbaden.

Die Materialflusskostenrechnung baut auf der Materialflusswerterechnung auf, berücksichtigt aber lediglich die Bewegungen von Material, die zu Kosten führen. Welche Bewegungen von Material zu Kosten führen, muss zunächst definiert werden. Mögliche Definitionen sind bereits durch das Gesamtkostenverfahren und das Umsatzkostenverfahren vorgegeben. Grundsätzlich sind aber auch weitere Definitionen denkbar. Die Definitionen können auch als „Schnitte“ im Materialflussmodell bezeichnet und dort eingetragen werden. Wann Kosten für Materialbewegungen von Vernichtungen, Retouren, Lohnbeistellung, Einsatzmaterialverkäufen etc. anfallen, muss in Abhängigkeit vom Umsatz- und Gesamtkostenverfahren geklärt werden.

Die Differenzierung von geflossenen Werten und tatsächlichen Kosten ist aus Sicht der Materialflussrechnung entscheidend. Die reine Kostenbetrachtung führt dazu, dass Material lediglich einmal innerhalb seines Verlaufes im Material- und Energieflussmodell kostenmäßig ausgewiesen werden kann. Alle anderen Bewegungen dieses Materials sind aus Kostensicht nicht relevant. Durch die Material- und Energieflusskostenrechnung können zwar die gesamten Materialkosten der Periode für den jeweiligen Schnitt ausgewiesen werden, eine durchgängige, flussbezogene Transparenz (wie in der Materialflusswerterechnung) besteht im Rahmen der Materialflusskostenrechnung jedoch nicht.

Systemkostenrechnung

Im Rahmen der Materialflussrechnung werden zudem diejenigen Kosten ausgewiesen, die durch das innerbetriebliche Handling der Materialflüsse entstehen. Systemkosten, z.T. auch Bearbeitungskosten¹⁰⁷ oder Mengenstellenkosten¹⁰⁸ genannt, fallen im Unternehmen an, damit Materialbewegungen überhaupt erst in der angestrebten Art und Weise zustande kommen können. Ziel der Systemkostenrechnung ist die Bestimmung der sonstigen materialflussbezogenen Kosten und deren systematische und verursachungsgemäße Verrechnung auf das Materialflussmodell.

Die Systemkostenrechnung baut auf der Material- und Energieflussrechnung auf und dient dazu, in einem mehrstufigen Verfahren die Systemkosten dem Materialflussmodell zuzuordnen. Sie setzt sich aus folgenden Elementen zusammen (siehe Abbildung 4-5):

- Systemkostenabgrenzung,
- Systemkostenzuordnung,
- Systemkostenverrechnung.

¹⁰⁷ Fichter, K./ Loew, T./ Strobel, M. (2000): Flusskostenmanagement, UmweltWirtschaftsForum, 8, Jg., Heft 1-2000, S. 73.

¹⁰⁸ Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (Hrsg.) (1999): Leitfaden „Flusskostenmanagement – Kostensenkung und Öko-Effizienz durch eine Materialflussorientierung in der Kostenrechnung“, Wiesbaden, S. 51ff.

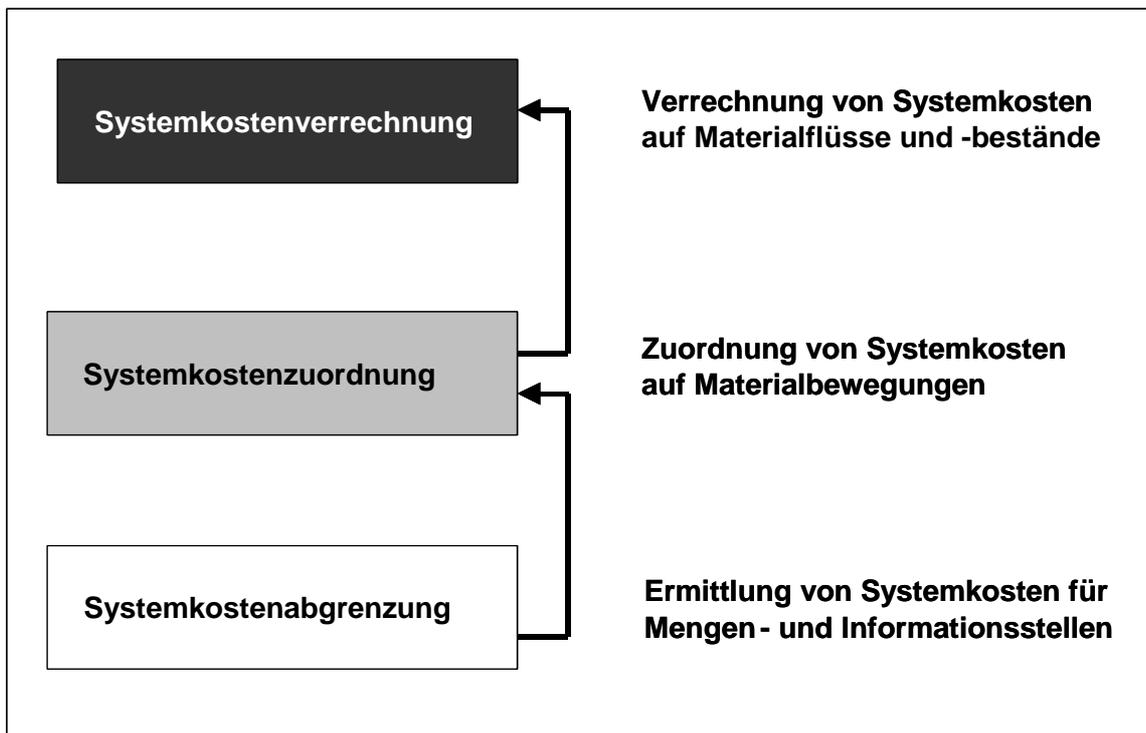


Abbildung 4-5 Elemente der Systemkostenrechnung

Zur Zuordnung der Systemkosten und –werte werden Materialbewegungen aufgrund ihrer kostentreibenden Funktion als Kostenträger behandelt. Unabhängig davon, ob es sich um einen Rohstoff, ein (Zwischen-) Produkt oder einen Materialverlust handelt, kann jeder betriebliche Material- und Energiefluss als Kostensammler für eine systematische und verursachungsgerechte Zurechnung der Systemkosten herangezogen werden. Unter diesem Begriff werden all die betrieblichen Kosten zusammengefasst, die innerhalb des Unternehmens zum Zwecke der Aufrechterhaltung und Unterstützung des Materialdurchflusses anfallen, wie z.B. Personalkosten oder Abschreibungen. Die Systemkosten werden auf die (z.B. aus der Kostenstelle ‚Produktion‘) ausgehenden Materialflüsse verrechnet und als Systemwerte weitergehend den nachfolgenden Flüssen und Beständen zugerechnet.

Ergebnis- und Berichtsformen

Die Ergebnisse aus der Material- und Energieflussrechnung und der Systemkostenrechnung werden periodenbezogen verdichtet und in das Material- und Energieflussmodell eingetragen (siehe Abbildung 4-6). Dieses mit Daten versehene Modell hat den höchsten zusätzlichen Informationsgehalt gegenüber bisherigen Rechnungsansätzen. Es stellt erfahrungsgemäß die nachvollziehbarste Variante der Ergebnis- und Berichterstattung dar, da sich die Resultate der Flusskostenrechnung so unmittelbar im Zusammenhang mit der betrieblichen Material- und Energieflussstruktur präsentieren lassen.

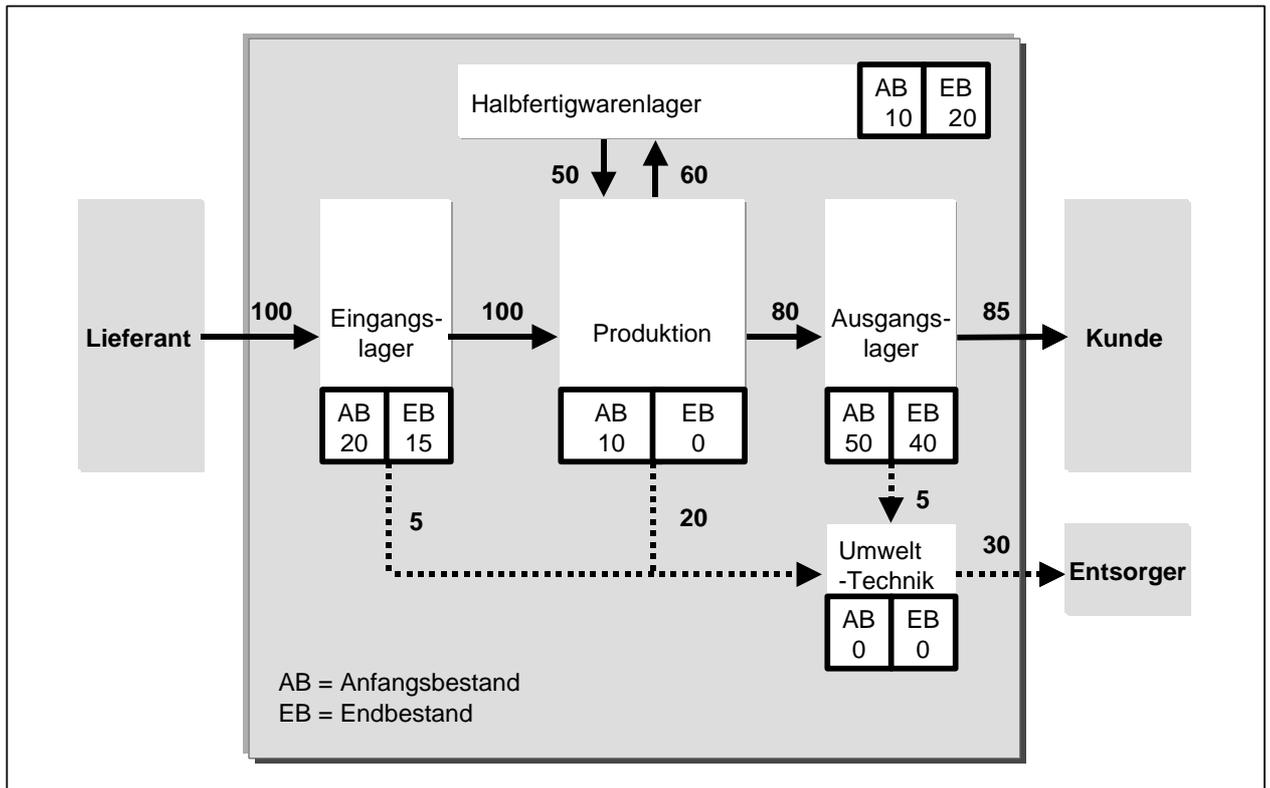


Abbildung 4-6 Materialflussmodell (Bestände und Flüsse in Millionen DM bewertet)

Eine weitere, häufig gewählte Berichtsform ist die Flusskostenmatrix (siehe Tabelle 4-3). In dieser Matrix werden den Kostenarten der Flusskostenrechnung auf verdichtete Materialflüsse zugeordnet.

Produktkosten	Materialkosten	Systemkosten	Entsorgungskosten	Summe
Produkt	120 Mio	25 Mio	0,2 Mio	145,2 Mio
Verpackung	40 Mio	25 Mio	2,5 Mio	67,5 Mio
Materialverluste	21,5 Mio	6,4 Mio	1,5 Mio	29,4 Mio
Summe	181,5 Mio	56,9 Mio	3,9 Mio	242,3 Mio

Tabelle 4-3 Flusskostenmatrix

Integrationstiefe in die betriebliche Kostenrechnung

Die Flusskostenrechnung wird derzeit als regelmäßig durchgeführte Sonderrechnung neben der betrieblichen Kostenrechnung geführt. Der Vorteil der Sonderrechnung besteht darin, dass die Berechnungsweisen und Berichtsformen vollständig auf die Anforderungen der Flusskostenrechnung ausgerichtet werden können. Darüber hinaus kann es in den Unternehmen auch zu einer flussorientierten Anpassung der betrieblichen Kostenrechnung kommen. In diesem Fall werden Kostenarten, Kostenstellen und Kalkulationsschemata sowie die jeweiligen Verrechnungsformen im Rahmen der vorgegeben Kostenrechnungslogik möglichst umfassend auf die konsistente und durchgängige Abbildung der Flusskosten ausgerichtet. Langfristig kann nicht ausgeschlossen werden, dass eine wei-

terentwickelte Form der Flusskostenrechnung eine sinnvolle Alternative zur bestehenden Kostenrechnung darstellen könnte.

4.4.2 Beurteilung des Ansatzes

Voraussetzungen für die Anwendung des Ansatzes

Voraussetzungen für die Anwendung des Ansatzes sind ein funktionsfähiges Materialwirtschaftssystem mit Materialklassifizierungen, nach Möglichkeit ein Produktionsplanungssystem und eine Kosten- und Leistungsrechnung. Ohne diese Systeme kann die erforderliche Datenverfügbarkeit nicht oder nur mit erheblichem Aufwand sichergestellt werden, wobei vor allem die Leistungsfähigkeit des Materialwirtschaftssystems von Bedeutung ist.

Für die Durchführung einer Flusskostenrechnung als Sonderrechnung ist eine Datenbank-Software erforderlich, die auch für große Datenmengen und komplexe Datenverknüpfungen genutzt werden kann. Bei Integration der Flusskostenrechnung in das betriebliche Rechnungswesen ist keine gesonderte Software erforderlich.

Aufwand

Der Aufwand für die Implementierung und Anwendung einer Flusskostenrechnung hängt von der eingesetzten Materialvielfalt, der Komplexität der betrieblichen Fertigung (Anzahl Fertigungsstufen, Einsatz von Lohnfertigern etc.) und der Leistungsfähigkeit der betrieblichen Informationssysteme ab. Häufig ist für die Erfassung und Bewertung der Flussmengen eine flussorientierte Anpassung des bestehenden Informationssystems erforderlich.

Die Flusskostenrechnung benötigt eine umfangreiche Datenbasis um möglichst zeitnah und detailliert über Materialflüsse informieren zu können. In der Regel ist der Grossteil der benötigten Daten bereits vorhanden. Zur Bereitstellung der erforderlichen Datenbasis ist es notwendig, die umfangreichen Daten der bestehenden ERP-Systeme (Enterprise Resource Planning Systeme) zu nutzen.

Trotz der hohen Datenverfügbarkeit ist für die erstmalige Durchführung einer Flusskostenrechnung mit einem Aufwand von mehreren Personenmonaten zu rechnen. In der Regel muss die Datenkonsistenz und die Flussausrichtung der bestehenden Materialwirtschafts- und Produktionsplanungssysteme verbessert werden. Die konsistente Abbildung dieser Flüsse und Strukturen erfordert einen hohen Zeitaufwand und stellt weitreichende Anforderungen an eine bereichsübergreifende Zusammenarbeit im Unternehmen. Darüber hinaus müssen die erfassten Daten in die Flusskostenrechnung integriert und ausgewertet werden. Gerade die Beseitigung von Dateninkonsistenzen und -lücken stellt jedoch für zahlreiche Funktionsbereiche (Beschaffung, Logistik, Produktion, Controlling etc.) gleichzeitig einen hohen Zusatznutzen dar.

Grundsätzlich ist der Aufwand für die dauerhafte Anwendung jedoch wesentlich geringer als der Aufwand für die einmalige Implementierung, weil bereits auf eine konsistente Datenbasis sowie auf bestehende Erfassungs- und Auswertungsabläufe, Datenbankabfragen, Berichtsvorlage etc.) zurückgegriffen werden kann. Der Aufwand für zusätzliche Datenerfassung ist bei der Flusskostenrechnung vergleichsweise gering.

Nutzen

Die Flusskostenrechnung ist ein Rechenansatz, der eine neue, materialflussorientierte Perspektive auf die bestehenden Informationssysteme eröffnet und dadurch zahlreiche Nutzenpotenziale für die verschiedensten Unternehmensbereiche schafft. Im Wesentlichen können drei Nutzenkategorien unterschieden werden:

- Materialflussbezogene Konsistenzprüfung des Informationssystems,
- Materialflussbezogene Präzisierung der Strukturen und Verrechnungsweisen in der Kostenrechnung,
- Entwicklung ökologischer und ökonomischer Maßnahmen.

Die Einführung einer Flusskostenrechnung deckt häufig erhebliche Inkonsistenzen in den bestehenden Informationssystemen auf. Gerade die ERP-Systeme beinhalten zahlreiche Daten zu Materialbewegungen und Materialbeständen, die jedoch nicht systematisch abgeglichen werden. Die Flusskostenrechnung hingegen sucht alle Daten zu Materialbewegungen- und beständen in einen konsistenten Zusammenhang zu stellen. Die hierbei auftretenden Differenzen und Unstimmigkeiten weisen auf Defizite in der Datenerfassung, in der Datenstruktur oder in den Stammdaten hin, die, wenn sie erst einmal systematisch ausgewiesen sind, häufig problemlos beseitigt werden können. Die Verbesserung der materialbezogenen Datenkonsistenz steigert auch die Analyse- und Planungsqualität in den Bereichen Beschaffung, Produktionsplanung und Vertrieb.

Neben der reinen Datenkonsistenz kann die Flussrechnung auch zu einer Präzisierung in der Struktur und Verrechnungsweise der Kostenrechnung beitragen. Die materialflussorientierte Transparenz der Kostenrechnung kann dadurch gesteigert werden, dass sich die Kostenarten an der Materialklassierung und die Kostenstellen am Materialflussmodell ausrichten. Die flussgetreue Verrechnung von Materialflüssen und Materialverlusten auf Kostenstellen und Produkte steigert die Aussagekraft der Kostenstellenrechnung und der Kalkulation und kann so dazu beitragen, die Kostenverantwortung der Mitarbeiter zu erhöhen.

Diese flussorientierte Transparenz führt in den Unternehmen häufig zu Ansatzpunkten für eine material- und energiereduzierte Produktgestaltung und zu effizienzsteigernden Maßnahmen (Reduzierung von Ausschuss, Verschnitt, Vernichtung usw.). Der Ansatz weist insofern eine hohe Entscheidungs- und Handlungsorientierung auf und trägt sowohl zur systematischen Identifikation und Nutzung von Umweltentlastungs- und Kostensenkungspotenzialen als auch zur Sensibilisierung des Managements für Umweltfragen bei.

Der ökonomische und ökologische Nutzen einer Flusskostenrechnung ist sehr hoch, da die flussorientierte Betrachtung und Bewertung von Ressourcenverbräuchen und Emissionen in besonderem Maße dazu geeignet ist, entscheidungs- und handlungsorientierte Daten für die betriebliche Steuerung und die Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes zur Verfügung zu stellen.

Eignung

Der Ansatz der Flusskostenrechnung richtet sich vor allem an Unternehmen aus dem gewerblichen Bereich, die einen hohen Kostenanteil von Material und Energie aufweisen. Grundsätzlich kann der Ansatz in Unternehmen aller Branchen und Größenordnungen (ab ca. 100 Mitarbeiter) umgesetzt werden. Die Umweltentlastungs- und Kosteneinsparungspotenziale sind in Unternehmen mit einem geringen Material- und Energiekostenanteil in der Regel jedoch unbedeutend. Besonders geeignet ist der Ansatz für Unternehmen mit einer hohen Materialvielfalt und komplexen Produktionsstrukturen, da dort der zusätzliche Transparenzgewinn besonders zu Buche schlägt.

Obwohl die Methode der Flusskostenrechnung in erster Linie für Produktionsunternehmen ausgelegt ist, erscheint eine Übertragung auf den Primärsektor oder eingeschränkt auch auf den Dienstleistungssektor durchaus denkbar. Ob dies sinnvoll ist, hängt in erster Linie von der spezifischen mengen- oder umweltbezogenen Relevanz der Material- und Energieflüsse, der betrieblichen Kostenstruktur sowie der Zielsetzung ab, die mit solch einem Projekt verfolgt wird. In einigen dieser Bereiche (Forstwirtschaft, Klärwerk, Krankenhaus) wurden bereits ansatzweise Erfahrungen mit der Flusskostenrechnung gesammelt.

Verbreitung des Ansatzes in der Praxis

Der Ansatz der Flusskostenrechnung wurde bereits in mehreren deutschen Produktionsbetrieben verschiedener Größen- und Branchenzugehörigkeit erprobt und hat sich dort als erfolgreich herausgestellt. Die Entwicklung und Umsetzung erfolgte zunächst durch öffentlich finanzierte Forschungsprojekte, wird aber inzwischen von einigen Industrieunternehmen eigenfinanziert.

Die erwartete Praxisrelevanz der Flusskostenrechnung ist hoch, weil auf Grundlage der Transparenz der reinen Material- und Energiewerte und –kosten ein völlig neuer Zugang zu einem der wichtigsten Kostenblöcke im Unternehmen geschaffen wird („what gets measured, gets managed“¹⁰⁹). Viele Unternehmen verfügen hinsichtlich ihrer internen Kostenentstehung nur über eine unzureichende Kostentransparenz, wobei der Mangel an innerbetrieblicher Transparenz bei den Materialkosten im Vergleich zu anderen Kostenarten besonders hoch ist. Diese Intransparenz führt zu ineffizientem Materialeinsatz und damit zu unnötigen Kosten und Umweltbelastungen. Die Verdeutlichung der mengen- und wertmäßigen Relevanz der Materialverluste führt in der Regel zu wegweisenden Veränderungen von Sichtweisen, Entscheidungen und Handlungen im Unternehmen.

¹⁰⁹ Pojasek, R. (1997): Materials Accounting and P2, Pollution Prevention Review Autumn 1997, p. 96.

In methodischer Hinsicht wurde die Flusskostenrechnung bislang überwiegend in Form einer Sonderrechnung mit ausschließlicher Anwendung der Material- und Energieflussrechnung eingesetzt. Daneben gibt es erste Erfahrungen mit der flussorientierten Weiterentwicklung des bestehenden Rechnungswesens. Auch die Systemkostenrechnung wurde bereits in Unternehmen erprobt. Allerdings bleibt anzumerken, dass aus Sicht vieler Unternehmen die Material- und Energieflussrechnung bereits den größten Nutzen bringt und die Systemkostenrechnung eher als wünschenswerter Zusatz gesehen wird.

Fazit

Der ökonomische und ökologische Nutzen ist tendenziell hoch, weil die flussorientierte Betrachtung und Bewertung von Ressourcenverbräuchen und Emissionen eine entscheidungs- und handlungsorientierte Datengrundlage sowohl für die betriebliche Steuerung, sowie für technische und organisatorische Verbesserungen zur Verfügung stellt. Als Kostentreiber für die Material- und Energieflusskosten werden die Ressourcenverbräuche und Emissionen der betrieblichen Wertschöpfung definiert. Gerade die durch die Flusskostenrechnung angestoßene Verbesserung der betrieblichen Informationssysteme hat eine Schlüsselfunktion für einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess. Wenn die relevanten Mitarbeitern zeitnah und handlungsorientiert mit Daten über Menge, Kosten und Wert der Materialflüsse versorgt werden und wenn diese Daten Eingang ins allgemeine Zielsystem der Unternehmen finden, wird die Steigerung der Materialeffizienz zu einem dauerhaften Thema. Das Umweltkostenmanagement auf Basis einer Flusskostenrechnung weist eine hohe Übereinstimmung mit den originären unternehmerischen Interessen auf und hat damit eine hohe Verbreitungschance.

Allerdings gibt es auch Hinweise darauf, dass die Flusskostenrechnung nicht in allen Fällen zu neuen Erkenntnissen in Unternehmen führt. Erste Erfahrungen aus bereits im Umweltmanagement sehr fortgeschrittenen Unternehmen, die zudem sehr übersichtliche Materialflussstrukturen (wenige unterschiedliche Materialflüsse) aufweisen, haben auch ohne Flusskostenrechnung die Bedeutung der Materialkosten erkannt und die Materialausbeute maximiert. Dennoch ist die Flusskostenrechnung grundsätzlich ein richtungsweisender Ansatz.

Zusammenfassend lassen sich die Eigenschaften der Flusskostenrechnung Tabelle 4-4 entnehmen.

<i>Eigenschaften der Flusskostenrechnung</i>	
Identifikation von Kostensenkungspotenzialen	
Materialkosten	Ja
Personalkosten und Abschreibung in Produktion und Verwaltung	Ja
Kosten für End-of-Pipe-Maßnahmen	Ja
Kosten für integrierte Umweltschutzmaßnahmen	z.T.
Identifikation von Umweltentlastungspotenzialen	
Ökologische Optimierung der Produktionsprozesse	Ja
Ökologische Produktoptimierung	Ja
Optimierung der EOP-Prozesse	Ja
Vermeidung von Reststoffen	Ja
Informationen für die externe Kommunikation	
Umweltstatistikgesetz	Nein
Andere	Nein

Tabelle 4-4 Nutzen der Flusskostenrechnung

Wichtige Publikationen

Strobel, Markus: Systemisches Flussmanagement – Flussorientierte Kommunikation als Perspektive für eine ökologische und ökonomische Unternehmensentwicklung; Ziel-Verlag; Augsburg 2001

LfU Baden-Württemberg (Hrsg.) Leitfaden „Betriebliches Material- und Energieflussmanagement – Öko-Effizienz durch nachhaltige Reorganisation“, Karlsruhe, 1999

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (Hrsg.) Leitfaden „Flusskostenmanagement – Kostensenkung und Öko-Effizienz durch eine Materialflussorientierung in der Kostenrechnung“, Wiesbaden, 1999

Wagner, B./ Strobel, M.: Kostenmanagement mit Flußkostenrechnung, in: Freimann, J. (Hrsg.): Werkzeuge erfolgreichen Managements, Wiesbaden, 1999

Pojasek, R.: Materials Accounting and P2, Pollution Prevention Review Autumn 1997. p. 96f.

Pojasek, R. : Using the map as a template, www.pollutionprevention.com, o.O., o.J.

4.5 Lean and Green Supply Chain Management

4.5.1 Vorstellung des Ansatzes

Das Lean and Green Supply Chain Management nimmt insofern eine Sonderrolle innerhalb der hier aufgeführten Kostenrechnungsansätze ein, als hier nicht eine neue, ausgearbeitete Kostenrechnungsmethodik im Vordergrund steht. Vielmehr beschreibt der Ansatz eine an Materialflüssen ausgerichtete Vorgehensweise zur Reduzierung von Umweltbelastungen. Da das Lean and Green Supply Chain Management aber zum einen einen sehr konsequenten Bezug zu Material- und Energieflüssen aufweist und zum anderen einige Kostenaspekte angedacht werden, wird der Ansatz hier vorgestellt.

Der Ansatz des Lean and Green Supply Chain Management ist im Rahmen des Environmental Accounting Projects¹¹⁰ der U.S. Environmental Protection Agency (USEPA) entstanden. Das Environmental Accounting Project wurde bereits 1992 aufgenommen. In verschiedenen eigenständigen Teilprojekten wurden u.a. Fallstudien erstellt und analysiert. Die Broschüre "The Lean and Green Supply Chain Management"¹¹¹ fasst die praxisrelevanten Erfahrungen aus den verschiedenen Fallstudien (z.B. Andersen Corporation, Intel, Commonwealth Edison, GM, 3M) in Form eines Leitfadens zusammen.

Zugrunde gelegter Kostenbegriff

Der Ansatz verwendet als Kostenbegriff umweltbezogene Kosten ("environmental costs"¹¹²). Als umweltbezogene Kosten werden alle material- und reststoffbezogenen Kostenbestandteile der betrieblichen Wertschöpfungskette (supply chain) angeführt:¹¹³

- Einkaufskosten,
- Kosten für Materialhandling,
- Kosten für Lagerhaltung,
- Kosten für Materialrückführung und –aufbereitung,
- Kosten für Materialdisposition,
- Kosten für Produktrücknahme.

¹¹⁰ Siehe auch die Homepage des US-EPA environmental accounting Projects unter der Website: <http://www.epa.gov/opptintr/acctg/>

¹¹¹ United States Environmental Protection Agency (Hrsg.): The Lean and Green Supply Chain: A Practical Guide for Materials Managers and Supply Chain Managers to reduce transaction costs and Improve Environmental Performance, Washington January 2000.

¹¹² Vgl. ebd., S. 6.

¹¹³ Vgl. ebd. S. 5, S. 11.

Diese Kostenkategorien werden in einer hierarchischen Struktur weiter in konventionelle Kosten, versteckte Kosten, Beiträge, Kosten für Öffentlichkeitsarbeit und externe Kosten eingeteilt.

Der zugrunde gelegte Kostenbegriff bezieht sich auf alle mit der betrieblichen Leistungserstellung verbundenen Ressourcenverbräuche und Emissionen. Grundlage des Kostenbegriffs ist die Annahme, dass jeder Verbrauch von Material und jeder Anfall bzw. jede Entsorgung von Reststoffen mit Umweltauswirkungen verbunden ist.

Ziel des Ansatzes

Das Ziel des Ansatzes besteht darin, durch eine verursachungsgerechte Verrechnung von Materialkosten sowohl die Kostensituation als auch die Umweltleistungen des Unternehmens zu verbessern. Grundlage hierfür ist ein effizientes Materialmanagement auf Basis einer leistungsfähigeren Wertschöpfungskette. Durch den Einbezug von Umweltauforderungen in die Entscheidungen des Materialmanagements können eine Reihe von Ökoeffizienzpotenzialen genutzt werden, die in der Regel mit erheblichen Kosteneinsparungen verbunden sind. Damit wird dem Gedanken Rechnung getragen, dass viele Probleme des betrieblichen Umweltschutzes in erster Linie materialbezogen sind (Verbrauch von Ressourcen, Freisetzung von Reststoffen).

Folgende Teilziele zu einer verbesserten Ökoeffizienz werden formuliert:¹¹⁴

- Reduzierung der Kosten für Materialeinsatz und Materialverluste,
- Reduzierung der Kosten für Materialtransaktionen,
- Reduzierung von Materialbeständen,
- Schnelleres Reagieren auf Kundenanforderungen,
- Schnelleres Reagieren auf Veränderungen des Marktumfeldes.

Methodik

Das Lean and Green Supply Chain Management basiert auf einem Mix von Flussmanagement und Activity Based Costing. Analog zum Flussmanagement wird zunächst die Struktur aller innerbetrieblichen Material- und Reststoffflüsse ermittelt. Anschließend werden auf dieser Grundlage einzelne Prozesse abgegrenzt, für die dann activity costs ermittelt werden.

Die Grundidee besteht darin, dass in der konventionellen Kostenrechnung nur ein geringer Teil der betriebliche Kosten direkt dem entsprechenden Produkt oder Prozess zugeordnet wird. Ein großer Teil der Kosten, darunter auch die umweltbezogenen Kosten, werden als Gemeinkosten über Umlageschlüssel verrechnet. Auf diese Weise werden wichtige Kosten nicht den verursachenden und verantwortlichen Bereichen zugeordnet, was zu unstimmmigen Kostendaten und ineffektiven Entscheidungen führt. Dieser Schwä-

¹¹⁴ Vgl. ebd. S.iiiif.

che der üblichen Kostenrechnung soll mit dem "Lean and Green Supply Chain Management" abgeholfen werden.

Die Realisierung eines Lean and Green Supply Chain Managements vollzieht sich in 4 Schritten, die nachfolgend kurz dargestellt werden.¹¹⁵

- Ermittlung der umweltbezogenen Kosten,
- Entwicklung von Maßnahmen,
- Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen,
- Umsetzung der Maßnahmen und Monitoring.

Ermittlung der umweltbezogenen Kosten

Der erste Schritt basiert auf einer systematischen Ermittlung der umweltbezogenen Kosten. Dabei wird zunächst das Materialmanagement des Unternehmens auf Bereiche und Tätigkeiten überprüft, die in besonderem Maße mit umweltbezogenen Kosten verbunden sind. Diese Überprüfung kann sich auf ein spezifisches Produkt bzw. einen Prozess konzentrieren oder sich auf das ganze Unternehmen beziehen.

Die Ermittlung der Bereiche und Tätigkeiten erfolgt in folgenden Etappen:

- Materialverfolgung (Flusstransparenz und Prozessabgrenzung),
- Umweltsleistungsprüfung (Prozesstransparenz),
- Kostenzuordnung (Kostentransparenz).

Im Rahmen der Materialverfolgung werden die Materialflüsse des Unternehmens untersucht und die Zusammenhänge zwischen wertschöpfenden Flüssen und Reststoffflüssen offen gelegt. Die zentralen Fragestellungen hierbei sind:

- Welches Material fließt auf welchem Weg durch das Unternehmen?
- Aus welchen Gründen fließt dieses Material dort?
- Wieviel von diesem Material wird in einem bestimmten Zeitraum eingesetzt, und wie verteilt es sich auf die einzelnen Flüsse?
- Wieviel von diesem eingesetzten Material geht in das Produkt, in Zusatzprodukte oder in Reststoffe?

Auf Basis dieser Flusstransparenz werden spezifische Materialwirtschaftsprozesse abgegrenzt und für diese sogenannte Prozessabbildungen erstellt. In den Prozessabbildungen werden die Zusammenhänge zwischen Wertschöpfung und Reststoffentstehung im Detail dargestellt.

¹¹⁵ Vgl. ebd. S. 12ff.

Im Rahmen der Umwelleistungsprüfung werden für die einzelnen Prozesse die Aktivitäten identifiziert, die zu diesen Umweltauswirkungen führen. Die zentralen Fragestellungen hierbei lauten:¹¹⁶

- Sind die Materialverluste auf Probleme des Materialhandlings zurückzuführen?
- Sind die Materialvernichtungen auf Qualitäts-, Veraltungs-, Lagerungsprobleme zurückzuführen?
- Sind die Umweltwirkungen auf schlechte und nicht wiederverwendbare Verpackung zurückzuführen?
- Können Materialspezifikation oder andere Maßnahmen die Lieferantenkosten reduzieren?
- Sind in den Reststoffen wertvolle Materialien enthalten, die durch Aufbereitung und Recycling genutzt oder als Zusatzprodukte verkauft werden könnten?

In der Umwelleistungsprüfung werden aber nicht nur die umweltrelevanten Aktivitäten der einzelnen Prozesse identifiziert, sondern auch ihre Umwelteinwirkungen quantifiziert, indem die Reststoffmengen in Form von Abfall und Luftverschmutzung ermittelt werden (performance-audit). Darüber hinaus werden die Risiken und die Funktionsfähigkeit des EH&S-Systems überprüft (system-audit). Zu diesem Zweck werden Interviews mit verantwortlichen Mitarbeitern geführt, Betriebsbegehungen durchgeführt und Einsicht in Unterlagen genommen.

Für die Ermittlung der umweltbezogenen Kosten und die Zuordnung dieser Kosten auf einzelne Aktivitäten wird eine Kostenanalyse durchgeführt. Diese Kostenanalyse basiert auf Produktionsaufzeichnungen über Materialeinsatzmengen und Materialverluste, Rechnungen mit Entsorgungsmengen und -kosten sowie Zusammenhängen, die durch Beobachtung von Aktivitäten und in Diskussionen mit Mitarbeitern erfasst werden.

Die im Zuge dieser Erfassung identifizierten Kosten sind in Tabelle 4-5 exemplarisch zusammengestellt:¹¹⁷

¹¹⁶ Vgl. ebd. S. 14 und S. 17.

¹¹⁷ Vgl. ebd. S. 10f. Diese Kostenkategorien wurden bereits 1995 in United States Environmental Protection Agency (Hrsg.): An Introduction to Environmental Accounting as a Business Tool. Key Concepts and Terms. Washington, 1995 S. 7 ff. vorgestellt.

Einkaufskosten	Kosten für Materialhandling	Kosten für Lagerhaltung	Kosten für Materialrückführung/ und -aufbereitung	Kosten für Materialdisposition	Kosten für Produktrücknahme
Konventionelle Kosten					
Beschaffungsvolumen des Produktionsmaterials	Beschaffungspreis für Verpackungsmaterial	Spezielle Lagerorte für Gefahrstoffe	Einkünfte für rückgeführtes u. aufbereitetes Material	Personalkosten für Erfassung, Transport und Entsorgung v. festem Abfall	Reduzierte Materialkosten durch Einsatz v. Komponenten aus zurückgenommenen Produkten
Versteckte Kosten					
Aktivitäten zur Auswahl v. Zulieferern	Effizienzsteigerung d. automatisierten Handlings von wiederverwendbaren Containern	Kosten für die Reinigung v. Überläufen	Eco-Effizienzsteigerung durch Reduzierung von Abfallmaterial	Geringere Umweltprämien durch Red. d. Mengen u. Gefährlichkeit d. Materialien	Zunehmende Versandkosten entsprechend den Produktrückläufen
Kosten für Verpflichtungen					
Geringere Risiken für umweltrelevante Zwischenfälle durch Zusammenarbeit mit Zulieferern mit Produktverwaltungsprogrammen	Kosten für Arbeitssicherheit	Verletzung von Mitarbeitern mit gefährlichem Material und entsprechende Entschädigungsforderungen		Reinigungsaufwand aufgrund eines Lecks an gefährlichen Abfällen	Keine Angaben
Kosten für Öffentlichkeitsarbeit					
Positive Berichterstattung in den Medien durch Kooperation mit umweltengagierten Zulieferern	Positives Image in d. Öffentlichkeit durch Einsatz wiederverwendbarer Transportbehälter	Erhöhte Mitarbeiterzufriedenheit durch reduzierten Umgang mit gefährlichen Materialien	Attraktivität für Investoren und Versicherer aufgrund der Einsparungen durch Materialeffizienz	Positives Image in d. Öffentlichkeit durch die Vermeidung von negativen Auswirkungen durch Lecks	Verbesserung der Qualitätswahrnehmung bei den Kunden
Externe Kosten					
Verbesserte Ökosysteme durch den Verzicht auf gefährliche Materialien	Zufällige Emissionen in Luft und Wasser durch Überläufe	Abnehmende Emissionen in das Ökosystem durch weniger und weniger ernsthafte Überläufe	Reduzierung der Freisetzungen ermöglicht geringere medizinische Ausgaben für die lokalen Anwohner	Abnehmende Deponierung	Abnehmender Abbau von Rohstoffen durch allgemein geringere Inanspruchnahme von Material

Tabelle 4-5: Kostenkategorien im Lean and Green Supply Chain Management Quelle: USEPA (Hrsg.) The Lean and Green Supply Chain, S. 10f.

Entwicklung von Maßnahmen

Der zweite Schritt umfasst die Entwicklung von Maßnahmen zur Reduzierung von Umwelteinwirkungen und zur Einsparung von Kosten. Die Entwicklung von Verbesserungsmaßnahmen basiert auf einer konsequenten Ursachenfindung für Materialverluste und Reststoffentstehung. Die Ursachenfindung erfolgt durch die Ausarbeitung von Ursache-Wirkungs-Diagrammen und Gesprächen mit den verantwortlichen Mitarbeitern vor Ort. Dabei kann der Fragen- und Diskussionskatalog getrennt nach den Bereichen Einkauf, Handling, Lagerhaltung, Disposition und Materialrücknahme und Abfallarten strukturiert werden. Entscheidend ist es, die Bereiche und Tätigkeiten zu identifizieren, die die größten Einsparpotenziale aufweisen.¹¹⁸

Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen

Der dritte Schritt umfasst die Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen. Ziel ist es, ein Auswahlkriterium für den Katalog alternativer Verbesserungsmaßnahmen zur Verfügung zu stellen. Hierfür werden in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit quantifizierter Daten und dem jeweiligen Erfassungsaufwand Auswertungen zu den Auswirkungen auf die Produktionseffizienz und auf andere betriebliche Leistungskennzahlen durchgeführt.

In der Praxis kann die Kosten-Nutzen-Analyse häufig auf Basis der in Schritt 1 ermittelten Aktivitätskosten erfolgen. Dort, wo Quantifizierungen schwierig sind, können qualitative Beschreibungen verwendet werden, um die Investition in öko-effiziente Verbesserungen nachzuweisen.

Umsetzung der Maßnahmen und Monitoring

In einem vierten Schritt werden die Verbesserungsmaßnahmen umgesetzt und ihr Erfolg regelmäßig kontrolliert, um einen kontinuierlichen Fortschritt zu garantieren. Das Monitoring wird deshalb häufig in das betriebliche Qualitätsmanagement integriert. Die Umsetzung und Kontrolle einer Maßnahme wird in der Regel durch ein interdisziplinär zusammengestelltes Team getragen. In Abhängigkeit von den jeweiligen Rahmenbedingungen kann die Umsetzung zunächst als Pilotstudie in ausgewählten Bereichen des Unternehmens erfolgen. Grundvoraussetzung für eine ausreichende Akzeptanz der Veränderungen vor Ort ist die Schulung und Information der Mitarbeiter und eine ausreichende Transparenz der mit der Maßnahme verbundenen Probleme und Leistungen.

Integrationstiefe in das betriebliche Rechnungswesen

Zur Integration des Lean and Green Supply Chain Management in das Rechnungswesen werden keine Angaben gemacht. Aufgrund der Kombination von Flussorientierung und Activity Based Costing kann jedoch davon ausgegangen werden, dass keine Integration in das betriebliche Rechnungswesen stattfindet. Es ist vielmehr anzunehmen, dass die Daten für das Lean and Green Supply Chain Management in einer einmaligen oder regelmäßigen Sonderrechnung ermittelt werden.

¹¹⁸ United States Environmental Protection Agency (Hrsg.): The Lean and Green Supply Chain: A Practical Guide for Materials Managers and Supply Chain Managers to reduce transaction costs and Improve Environmental Performance, Washington January 2000, p. 17.

4.5.2 Beurteilung des Ansatzes

Voraussetzungen für die Anwendung des Ansatzes

Voraussetzungen für die Anwendung des Ansatzes sind im Hinblick auf die Materialflussttransparenz ein funktionsfähiges Materialwirtschafts- und Produktionsplanungssystem und im Hinblick auf die Ermittlung der activity-costs eine Kosten- und Leistungsrechnung. Bei Vorliegen dieser Systeme müssten die erforderlichen Daten verfügbar sein. Der Einsatz einer gesonderten Software ist nur erforderlich, falls die Berechnung der Prozesskosten nicht mit den bestehenden Systemen erfolgen kann.

Vorerfahrungen im Hinblick auf den Umgang mit Materialwirtschaftsdaten und in der dem Activity-based Costing bzw. der verwandten Prozesskostenrechnung sind von Vorteil, aber nicht unbedingt erforderlich.

Aufwand

Der Aufwand für Implementierung und Anwendung des Ansatzes ist von der Produktionskomplexität und dem Produktionsprogramm des Unternehmens abhängig. Die Verfolgung der Materialflüsse vom Einkauf bis zum Kunden/Entsorger und die Ermittlung der damit verbundenen activity-costs ist jedoch mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Für die Ermittlung der relevanten Daten ist die Einbindung von Mitarbeitern aus allen Bereichen entlang des Materialflusses und eine enge Zusammenarbeit mit Mitarbeitern aus EDV und Controlling erforderlich.

Ökonomischer und ökologischer Nutzen

Der ökonomische und ökologische Nutzen des Ansatzes ist hoch. Die Unternehmen sind einem stetig steigenden Kostendruck und steigenden Umweltauflagen ausgesetzt. Vor diesem Hintergrund identifiziert das Lean and Green Supply Chain Management nicht nur ökologische Entlastungspotenziale, sondern auch Kosteneinsparpotenziale und zeigt die Synergien zwischen Kosteneinsparungs- und Umweltentlastungspotenzialen (Öko-Effizienz) auf. Materialeffizienz wird als das Hauptmerkmal eines neuen und verbesserten Materialmanagements verstanden. Durch die Ermittlung von Fluss- und Prozessstrukturen und die Zuordnung von Mengen und Kosten auf wertschöpfende und nicht wertschöpfende Flüsse werden Ressourcenverbräuche und Emissionen transparent gemacht und handlungsorientierte Daten zur Verfügung gestellt, die als konkrete Entscheidungshilfen für die Unternehmenssteuerung dienen. Dementsprechend werden Material- und Reststoffflüsse als Kostentreiber definiert. Auf Grundlage dieser Daten werden Unternehmensbereiche und Tätigkeiten als Schwerpunkte für die Entwicklung von Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet und gleichzeitig die Sensibilisierung des Managements für Umweltfragen unterstützt.

Unterstützt wird die hohe Praxisrelevanz zudem dadurch, dass über die betriebliche Wertschöpfungskette hinaus die Schnittstellen zu Lieferanten und Kunden berücksichtigt werden. Aufgrund sinkender Fertigungstiefen und verstärkter Produktsegmentierung gewinnen die logistischen Zusammenhänge von Lieferung und Produktrücknahme stetig an Bedeutung. Ein Unternehmen, das seinen Erfolg langfristig sichern will, muss sowohl eine

funktionsfähige Kopplung mit den logistischen Systemen der Lieferanten aufbauen als auch die Verantwortung für seine Produkte in der Nachverkaufsphase bis hin zur Produkt-rücknahme übernehmen.

Das Konzept weist zudem durch seine Prozessorientierung und die Einrichtung interdisziplinärer Gruppen eine tragfähige Grundlage für eine öko-effiziente, d.h. kostenoptimale und ökologisch nachhaltige Organisationsentwicklung auf. Hier liegt aber auch die Gefahr, dass öko-effiziente Maßnahmen stets als add-ons, für die spezifische Gruppen die Verantwortung tragen, verstanden und deshalb nicht konsequent in das betriebliche Managementkonzept integriert werden.

Eignung

Der Ansatz kann bei allen Unternehmen, die hinsichtlich Ökologie und/oder Ökonomie über relevante Material- und Reststoffflüsse verfügen, angewandt werden. Grundsätzlich bietet sich eine Anwendung bei gewerblichen Unternehmen mit hohem Materialkostenanteil eher an als bei Dienstleistungsunternehmen. Eine Einschränkung hinsichtlich Branche oder Unternehmensgröße existiert nicht.

Verbreitung in der Praxis

Hinsichtlich der Verbreitung des Ansatzes in der Praxis wird auf zahlreiche US-amerikanische Unternehmen wie 3M, Dow Chemical oder IBM verwiesen. Es liegen jedoch keine Angaben vor, inwieweit bei diesen Unternehmen eine vollständige Abbildung der mit den Material- und Reststoffflüssen verbundenen Kosten erfolgt und ob diese Kostenbewertung ausschließlich auf Basis des Activity-based Costing stattfindet. Es liegt jedoch die Vermutung nahe, dass der Ansatz vor allem von größeren Unternehmen verfolgt wird.

Fazit

Der Ansatz des Lean and Green Supply Chain Management zielt ebenfalls auf die Synergien von ökonomischen und ökologischen Zielsetzungen ab, bietet jedoch in methodischer Hinsicht keine ausgearbeitete Grundlage für eine systematische Kostenerfassung. Der Ansatz lässt sich demzufolge auch nicht in die betriebliche Kosten- und Leistungsrechnung integrieren. Die ökologischen Auswirkungen von Ressourcenverbräuchen und Emissionen werden klar erkannt und die Notwendigkeit einer betrieblichen Transparenz in diesen Bereichen formuliert. Hinsichtlich der Kostenerfassung für diese Material- und Reststoffflüsse wird jedoch lediglich kurz und ohne weitere Erläuterungen auf Activity-based Costing verwiesen. Prozesse stellen vor dem Hintergrund einer flussorientierten Betrachtung jedoch in erster Linie organisatorisch relevante Abläufe oder Einheiten dar. Eine Bewertung von Material- und Reststoffflüssen mit Prozesskosten scheint deshalb nur begrenzt sinnvoll.

Zusammenfassend lassen sich die Vorteile und Grenzen des Lean and Green Supply Chain Managements der folgenden Tabelle 4-6 entnehmen.

Identifikation von Kostensenkungspotenzialen	
Materialkosten	z.T.
Personalkosten und Abschreibung in Produktion und Verwaltung	Ja
Kosten für End-of-Pipe-Maßnahmen	Ja
Kosten für integrierte Umweltschutzmaßnahmen	z.T.
Identifikation von Umweltentlastungspotenzialen	
Ökologische Optimierung der Produktionsprozesse	Ja
Ökologische Produktoptimierung	Nein
Optimierung der EOP-Prozesse	Ja
Vermeidung von Reststoffen	Ja
Informationen für die externe Kommunikation	
Umweltstatistikgesetz	Nein
Andere	Nein

Tabelle 4-6 : Nutzen des Lean and Green Supply Chain Managements

Wichtige Publikationen

United States Environmental Protection Agency (Hrsg.): The Lean and Green Supply Chain: A Practical Guide for Materials Managers and Supply Chain Managers to reduce transaction costs and Improve Environmental Performance, Washington, January 2000

4.6 Gesamtfazit zu den material- und energieflossorientierten Ansätzen

Die Reststoffkostenrechnung kann als pragmatischer Kostenrechnungsansatz empfohlen werden, da der Aufwand für die Umsetzung nicht so hoch ist wie bei den anderen Ansätzen und der ökonomische Nutzen sofort ersichtlich ist. Sie ist insbesondere als Verfahren der Kostenabschätzung mit anschließender Maßnahmenentwicklung konzipiert. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit die Reststoffkostenrechnung in das bestehende Kostenrechnungssystem zu integrieren.¹¹⁹ Im Unterschied zu Flusskostenrechnung und Lean and Green Supply Chain Management beschränkt sich die flussorientierte Betrachtung und Kostenerfassung jedoch auf die mit der betrieblichen Wertschöpfung verbundenen Reststoffströme, wodurch der Betrachtungsgegenstand etwas eingeschränkt wird.

¹¹⁹ Vgl. Fischer, Hartmut (2001): Reststoffkostencontrolling - ein neues Tool zur Steigerung der Material- und Energieeffizienz, Berlin Heidelberg 2001, S.140ff.

Langfristig wird die Reststoffkostenrechnung möglicherweise weniger Umweltentlastungs- und Kosteneinsparungspotenziale als die Flusskostenrechnung identifizieren. Denn der Ansatz fokussiert auf Reststoffflüsse. Die betriebliche Wirkungszusammenhänge vor der Reststoffentstehung und Materialflüsse, die in die Produkte eingehen werden nur implizit berücksichtigt. Darüber hinaus bietet die Reststoffkostenrechnung nur in geringem Maße die Möglichkeit, Inkonsistenzen im Informationssystem aufzuzeigen und systematisch Anpassungen des bestehenden Rechnungswesens einzuleiten. Die Reststoffkostenrechnung kann letztendlich als eine Variante der Flusskostenrechnung mit Fokus auf Reststoffe angesehen werden. Ein weiterer wesentlicher Unterschied liegt in der Form der Integration der jeweiligen Rechnung in das bestehende Rechnungswesen.

Im Unterschied zu allen anderen Ansätzen basiert das Materials-Only Costing nicht auf einer durchgängigen Transparenz von Produktmaterial und Materialverlusten oder Reststoffen. Die umweltbelastenden Materialverluste werden nicht systematisch ausgewiesen; statt dessen wird lediglich das eingesetzte Material in der Summe betrachtet. Dies ist insofern auch nicht erforderlich, als der hohe Materialkostenanteil in den anwendenden Unternehmen nicht auf teuren Einsatzmaterialien und einer hohen Wertschöpfungstiefe, sondern vielmehr auf einem starken Outsourcing von Produktionsaktivitäten beruht.

Der Ansatz ist aufgrund seiner fehlenden ökologischen Ausrichtung nicht für ein Umweltkostenmanagement geeignet, muss jedoch insofern als richtungsweisend für das Umweltkostenmanagement betrachtet werden, als aus streng betriebswirtschaftlichen Gründen erstmals konsequent ein Fokus auf die gesonderte Betrachtung von Materialkosten gelegt und deutlich auf den in vielen Unternehmen hohen Materialkostenanteil hingewiesen wird.

Die Flusskostenrechnung ist als inhaltlich umfassendster und methodisch ausgearbeitester Ansatz zu empfehlen. Wie die Reststoffkostenrechnung weißt die Flusskostenrechnung die Höhe der durch Materialverluste entstandenen Kosten aus, zeigt aber darüber hinaus auch die Kosten, die direkt durch die Herstellung der Produkte entstanden sind. Durch diesen Ansatz der Vollkostenrechnung ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten, die bestehenden Informationssysteme auf deren Konsistenz zu prüfen und die Kostenrechnung flussorientiert zu präzisieren. Gleichzeitig kann mit dem Ansatz der Flusskostenrechnung eine materialwertorientierte Kostenerfassung realisiert werden, wie sie auch der Ansatz des Materials-Only Costing vorsieht, aber zusätzlich eine ökologische Ausrichtung des Rechnungswesens gewährleistet werden, was das Materials-Only Costings nicht vorsieht. Gegenüber dem Lean and Green Supply Chain Management weist die Flusskostenrechnung das eindeutig schlüssigere Konzept mit klaren Mengen- und Kostenstrukturen auf, das zudem das Materialflussbild nicht nur für die Mengen-, sondern auch für Kostenerfassung verwendet. Das Lean and Green Supply Chain Management weist im Bereich der Transparenz von Materialflüssen und Flussmengen eine große Übereinstimmung mit dem Ansatz der Flusskostenrechnung auf, verfügt jedoch in methodischer Hinsicht nicht über eine vergleichbare Detaillierung. Die Ermittlung von Flusskosten schafft, analog zum Materials-Only Costings, eine hervorragende Grundlage zur Verbesserung der Herstellungsverfahren und der Produkte. Dem gegenüber steht allerdings bei der Flusskostenrech-

nung ein großer Erfassungsaufwand, der in etwa dem Aufwand für die Einführung eines Lean and Green Supply Chain Management entspricht, aber den Aufwand für Materials-Only Costing oder Reststoffkostenrechnung weit übersteigt.

Da alle material- und energieflossorientierte Ansätze (Flusskostenrechnung, Lean and Green Supply Chain Management, Reststoffkostenrechnung) ebenfalls auf einer Betrachtung der Materialflüsse basieren, bestehen unter ökonomischen Aspekten wesentliche Gemeinsamkeiten. Der Ansatz des Materials-Only Costing unterstützt deshalb vor allem die Einstufung von Flusskostenrechnung und Reststoffkostenrechnung als zukunftsweisende Ansätze.

Im Gegensatz zu den anderen hier betrachteten Ansätzen handelt es sich bei dem Lean and Green Supply Chain Management nicht um eine Kostenrechnungsmethodik sondern vielmehr um die Beschreibung eines Managementprozesses. Auch hier wird der Zusammenhang zwischen ökologischen und ökonomischen Auswirkungen von Ressourcenverbräuchen betont. Dabei bleibt jedoch offen, ob oder wie ggf. die Kostenrechnung angepasst werden soll. Ohne weitere Erläuterungen wird auf das Activity Based Costing verwiesen. Damit greift das Lean and Green Supply Chain Management in bezug auf das Kostenmanagement deutlich kürzer, als beispielsweise die Flusskostenrechnung oder das MOC. Schließlich ist auch nochmals auf die Bezeichnung des Ansatzes einzugehen. Sie wurde von den Autoren dieser Studie in Anlehnung an den Titel der Quelle gewählt. Der Titel, und damit die Bezeichnung des Ansatzes ist in so fern irreführend, als dass er über die über die betriebliche Wertschöpfungskette hinaus auf die Schnittstellen des Unternehmens zu seinen Lieferanten und Kunden verweist, ohne das auf diese Aspekte tatsächlich eingegangen wird.

Der unterschiedliche Nutzen der einzelnen Ansätze ist in Tabelle 4-7 zusammen gefasst dargestellt.

	Reststoffkostenrechnung	Materials-Only Costing	Flusskostenrechnung	Lean and Green Supply Chain Management
Identifikation von Kostensenkungspotenzialen				
Materialkosten	Ja	Ja	Ja	z.T.
Personalkosten und Abschreibung in Produktion und Verwaltung	Ja	Nein	Ja	Ja
Kosten für End-of-Pipe-Maßnahmen	Ja	Nein	Ja	Ja
Kosten für integrierte Umweltschutzmaßnahmen	z.T.	Nein	z.T.	z.T.
Identifikation von Umweltentlastungspotenzialen				
Ökologische Optimierung der Produktionsprozesse	Ja	Ja	Ja	Ja
Ökologische Produktoptimierung	z.T.	Nein	Ja	Nein
Optimierung der EOP-Prozesse	Ja	Nein	Ja	Ja
Vermeidung von Reststoffen	Ja	Ja	Ja	Ja
Informationen für die externe Kommunikation				
Umweltstatistikgesetz	Nein	Nein	Nein	Nein
Andere	Nein	Nein	Nein	Nein

Tabelle 4-7 Tabellarischer Vergleich der material und energieflussorientierten Ansätze

Zusammenfassend lässt sich zur Bewertung des Nutzen festhalten, dass die Kostensenkungspotentiale:

- der Reststoffkostenrechnung sich auf die Kosten der Materialverluste beziehen,
- des Material-Only-Costing auf die Materialkosten begrenzt sind,
- der Flusskostenrechnung die gesamten materialflussrelevanten Kosten einbeziehen und diejenigen
- des Lean and Green Supply Chain Managements im Wesentlichen auf Personalkosten, Abschreibungen und Kosten für End-of-Pipe-Maßnahmen entfallen.

5 Ansätze für die umweltorientierte Investitionsrechnung

5.1 Vorbemerkungen

5.1.1 Grundidee der Ansätze

Im Rahmen der Investitionsplanung dient die Ermittlung der zu erwartenden Umweltschutzkosten der Entscheidungsfindung über Investitionsprojekte. Bei nachträglichen Umweltschutzmaßnahmen ist das Ergebnis der Investitionsrechnung allerdings oft zweitrangig, da die Anlage primär in die bestehende Produktion und die entsprechenden Material- und Energieflüsse integriert werden muss. Die Investitionsrechnung ist deshalb vor allem bei Alternativprojekten für die gleiche Umweltschutzmaßnahme von Bedeutung.

5.1.2 Bedarf an Standardisierung

Ein Bedarf an Standardisierung ist nicht gegeben, da es sich um ein ausschließlich internes Instrument zur betrieblichen Entscheidungsunterstützung handelt.

Angeregt werden kann an dieser Stelle jedoch, dass für Rechenansätze, die auf einer Abgrenzung der Umweltschutzanteile einer Investition basieren, die Kriterien für diese Abgrenzung konkretisiert und vereinheitlicht werden. Häufig werden nach Realisierung einer Investition diese in der Projektierungsphase ermittelten Umweltschutzanteile für die Ermittlung der Aufwendungen für Umweltschutzmaßnahmen und damit auch für externe Vergleiche genutzt. Auf diesem Weg könnte die überbetriebliche Vergleichbarkeit dieser Aufwendungen verbessert werden.

5.1.3 Integrationstiefe in das betriebliche Rechnungswesen

Investitionsrechnungen nehmen innerhalb des Rechnungswesens eine Sonderposition ein, weil sie nicht als kontinuierliche Rechnungen durchgeführt werden. Vor dem Hintergrund konkreter Investitionsentscheidungen werden für die zur Auswahl stehenden Anlagen und Anlagenteile Investitionsrechnungen erstellt, die im Hinblick auf Datenermittlung und –bewertung an die spezifische Entscheidungssituation angepasst werden. Alle nachfolgend genannten Ansätze unterscheiden sich daher hinsichtlich ihrer Integrationstiefe weder untereinander noch im Vergleich zu konventionellen Investitionsrechnungen.

5.1.4 Vorauswahl

Unter Berücksichtigung der Eigenständigkeit und der erwarteten Praxisrelevanz wurden die folgenden Ansätze für die vertiefende Analyse ausgewählt:

- VDI-Richtlinie 3800¹²⁰,
- Material- und energieflossbasierte Investitionsrechnung¹²¹,
- Investitionsrechnung für Umweltschutzanlagen nach Wicke¹²².

Bereits in der Vorauswahl wurde deutlich, dass sich mehrere Ansätze und Quellen nicht für die betriebliche Praxis eignen. Daher wurden die folgenden Ansätze nach einer ersten Überprüfung nicht weiter berücksichtigt:

- Schreiner, M.- Fronek, R./ Uecker, P. ¹²³,
weil der Ansatz zwar die Notwendigkeit einer umweltorientierten Investitionsbewertung beschreibt, aber lediglich auf die Elemente einer klassischen Investitionsrechnung zurückgreift.
- Schröder, A./ Römmich¹²⁴; Schröder, A./ Willeke, M. ¹²⁵,
weil die Autoren sich vorrangig mit der ökologischen Bedeutung von Investitionsentscheidungen befassen und nur wenig Hinweise auf die Umsetzung in der Praxis geben.
- Lange, C./ Ukena, H. ¹²⁶,
weil der Ansatz die Problematik der ökologischen Folgen von Investitionsentscheidungen zwar beschreibt, aber keine ausreichenden Lösungsansätze aufzeigt.
- Altrogge, G¹²⁷,
weil der Ansatz nur sehr knapp formuliert ist und nicht über die oben genannten Ansätze hinausreicht.

¹²⁰ Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.) (2000): VDI 3800 (Entwurf) Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz, Berlin, Dezember 2000. *[Anm.: Nach Fertigstellung der Studie wurde im Dezember 2001 die endültige Fassung der Richtlinie mit einigen Änderungen gegenüber dem Entwurf veröffentlicht.]*

¹²¹ Letmathe, P. (2001): Umweltorientierte Investitionsrechnung, in: BMU/UBA (Hrsg.): Handbuch Umweltcontrolling, 2. Aufl., München, 2001.

¹²² Wicke, L. (1992): Betriebliche Umweltökonomie, München.

¹²³ Schreiner, M. (1993): Umweltmanagement in 22 Lektionen – Ein ökonomischer Weg in eine ökologische Wirtschaft, 3. Aufl., Wiesbaden, 1993; Fronek, R./ Uecker, P. (1992): Umweltrechnungslegung – Jahresabschluss – Social Accounting, in: Vogl/ Heigl/ Schäfer (Hrsg.): Handbuch des Umweltschutzes, 3. Aufl., München 1992.

¹²⁴ Schröder, A./ Römmich, M. (1995): Umweltschutz kann wirtschaftlich sein, in: io Management Zeitschrift, Heft 5-1995.

¹²⁵ Schröder, A./ Willeke, M. (1995): Prozessorientierte Investitionsrechnung zur Bewertung von Umweltschutzprojekten, in: Controlling, Heft 3-1995.

¹²⁶ Lange, C./ Ukena, H. (1996): Integrierte Investitionsplanung und –kontrolle im Rahmen eines betrieblichen Umweltschutz-Controllingsystems, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Heft 9-1996, S. 67-85.

¹²⁷ Altrogge, G. (1998): Investition und Umwelt, in: Hansmann, K.-W. (Hrsg.) (1998): Umweltorientierte Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden, 1998.

5.2 Investitionsrechnung für Umweltschutzinvestitionen nach Wicke

5.2.1 Vorstellung des Ansatzes

Der nachfolgend dargestellte Ansatz wurde von Wicke bereits in den 70er-Jahren entwickelt. Hintergrund hierfür waren die stetig zunehmenden Investitionen in Umweltschutzanlagen und die damit verbundenen Umweltschutzkosten. Wicke hat durch seine Angaben für eine umweltorientierte Gestaltung der Investitionsrechnung bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt die Grundlagen für die VDI 3800 gelegt.

Mit dem Ansatz von Wicke kann in der Projektierungsphase einer Investition der umweltschutzbezogene Leistungs- und damit der Kostenanteil verschiedener Investitionsvarianten ermittelt, verglichen und als zusätzliches Kriterium für die Investitionsentscheidung verwendet werden. Grundvoraussetzung hierfür ist eine Abgrenzung des Umweltschutzanteils der geplanten Anlagen und eine getrennte Erfassung der voraussichtlichen Aufwendungen für diesen Umweltschutzanteil.

Die Grundidee des Ansatzes besteht folglich weniger darin, die Investitionsentscheidung möglichst ökologisch zu gestalten, sondern vielmehr den Umweltschutzanteil der Investitionsalternativen gesondert auszuweisen.

Zugrunde gelegter Kostenbegriff

Wicke fokussiert seinen Ansatz auf die betrieblichen Umweltschutzkosten. Dies sind diejenigen internen Kosten, die durch betriebliche Umweltschutzmaßnahmen entstehen. Die vom Betrieb verursachten externen Kosten werden – wie auch in den anderen hier dargestellten Ansätzen – nicht berücksichtigt.

Investitionen und Kosten für Umweltschutzmaßnahmen resultieren aus Maßnahmen zur Verminderung, Vermeidung und Überwachung von Emissionen und Immissionen. Kosten für Umweltschutzinvestitionen setzen sich aus den kumulierten Auszahlungen, die bis zur Realisierung der Maßnahme bzw. bis zur Inbetriebnahme der Anlage anfallen, zusammen. Bei Investitionen, die sowohl dem Umweltschutz als auch der Produktion dienen, werden nur die Differenzkosten berücksichtigt, die der umweltentlastenden Wirkung zugerechnet werden können. Kosten für additive Umweltschutzmaßnahmen werden zu 100% als Umweltschutzkosten, Kosten für integrierte Umweltschutzmaßnahmen entsprechend dem Umweltschutzanteil als Umweltschutzkosten angesetzt. Dabei ist es unerheblich, ob sich diese Umweltschutzmaßnahmen auf eine neu zu errichtende oder eine bereits bestehende Anlage beziehen.

Ziel des Ansatzes

Die Investitionsrechnung nach Wicke dient der Ermittlung erwarteter betrieblicher Umweltschutzkosten, die mit Umweltschutzinvestitionen verbunden sind. Ziel ist es, eine Abgrenzung und Bewertung von zukünftigen Umweltschutzmaßnahmen durchzuführen, denn „die Abgrenzung der Umweltschutzinvestitionen von anderen, beispielsweise produktionsbedingten Investitionen ist maßgebend u.a.

- innerhalb der Kostenrechnung bei der Zuordnung der Kosten zu Kostenstellen und dem entsprechenden Ausweis umweltschutzinduzierter Kosten,
- innerhalb der Investitionsplanung bei der Entscheidungsfindung über geeignete Investitionsprojekte
- innerhalb der betrieblichen Berichterstattung beim Ausweis durchgeführter Investitionen und entsprechender Kosten für Umweltschutzmaßnahmen,
- innerhalb der Finanzplanung bei der Behandlung öffentlicher Finanzierungshilfen bzw. Steuervergünstigungen für Umweltschutzmaßnahmen.“¹²⁸

Methodik

Die Ermittlung von Investitionskosten für Umweltschutzmaßnahmen setzt zunächst die Abbildung technischer Zusammenhänge in einem ökonomischen Rahmen voraus. Als Variablen, die durch die Technik einer Anlage bestimmt werden, gelten z.B. Energieverbrauchscoeffizienten und Emissionswerte (Abgase, Staub, Lärm, Temperaturen). Darüber hinaus sind beim Vergleich verschiedener Umweltschutzmaßnahmen Voraussetzungen und Auswirkungen im Hinblick auf Personalplanung, Organisation und Logistik zu berücksichtigen.

In die Bewertung und den Vergleich der verschiedenen Investitionsmaßnahmen sind zudem folgende Faktoren einzubeziehen:

- für die Produktion notwendige Qualitäten der Einsatzstoffe;
- für die Produktion optimale Stoff- und Energieflüsse;
- die technische und räumliche Integrationsfähigkeit zusätzlicher oder alternativer Produktionsstufen bzw. -verfahren.

Arten von Umweltschutzinvestitionen

Wicke unterscheidet zwischen reinen Umweltschutzinvestitionen und Investitionen, die gleichzeitig aus Ersatz-, Erweiterungs- und/oder Rationalisierungsgründen erfolgen. Reine Umweltschutzinvestitionen gelten in erster Linie als Sicherungsinvestitionen, weil sie

¹²⁸ Wicke, L. (1992): Betriebliche Umweltökonomie, München S. 267f.

ausschließlich zur Reduzierung von Umweltbelastungen aufgrund behördlicher Auflagen oder auf freiwilliger Basis durchgeführt werden.¹²⁹

Bei Investitionen, die sowohl Umweltschutzzwecken als auch Ersatz-, Erweiterungs- und/oder Rationalisierungszwecken dienen, werden umweltschutzbezogene und nicht-umweltschutzbezogene Anteile der Investition unterschieden.

Einzel erfassung der Investitionskomponenten

Bei der Ermittlung der betrieblichen Umweltschutzkosten von Investitionsmaßnahmen sollten alle Investitionskomponenten vollständig erfasst und die dem Umweltschutz dienenden Anlagenteile bereits in der Planung gekennzeichnet werden.

Mögliche Investitionskomponenten sind beispielsweise:

- Lieferung der Anlage (einschließlich Mess- und Regeltechnik, Fracht, Verpackung, Versicherung)
- Montage, Montageversicherung
- Bau (Fundamente, Grundstückerschließung etc.)
- Engineering, Consulting
- Inbetriebnahme

Ermittlung der Kosten

Die Kostenermittlung erfolgt auf Basis einer Bestimmungsgleichung, die folgende Kostenarten aufsummiert:

- investitionsabhängige Kostenarten,
- betriebsmittelverbrauchsabhängige Kostenarten,
- Personalkosten,
- Folgekosten und
- sonstige Kostenarten,
- evtl. zuzüglich der Erlöse von weiter- oder wiederverwertbaren Reststoffen.

Investitionsabhängige Kosten werden als Prozentsatz aus der Anlageninvestition abgeleitet. Die in den investitionsabhängigen Kostenarten enthaltenen Kosten sind Abschreibungen, kalkulatorische Zinsen auf das eingesetzte Kapital, Versicherungen und kalkulatorische Wagnisse, Realsteuern, Kosten für Instandhaltung und Reparatur sowie Verwaltungsgemeinkosten.

Die betriebsmittelverbrauchsabhängigen Kostenarten werden aus der Bewertung der Verbrauchsmengen von Betriebsmitteln mit ihren Verrechnungssätzen abgeleitet.

¹²⁹ Wicke, L. (1992): Betriebliche Umweltökonomie, München, S. 267.

Typische Kostenarten sind Kosten für Energieverbrauch, für Verbrauch von Zusatzstoffen, für den Austausch von Betriebsmitteln. In Ausnahmefällen sind in den betriebsmittelverbrauchsabhängigen Kostenarten auch Materialgemeinkostensätze enthalten. Die betriebsmittelbedingten Kosten werden wesentlich durch die Auslastung der Anlage (Volllast-/Teillastbetrieb) und die gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte bestimmt.

Die Personalkosten leiten sich aus dem an der jeweiligen Anlage erforderlichen Personalbedarf ab. Der Personalbedarf wird mit durchschnittlichen Personalkostensätzen bewertet. Folgekosten von Umweltschutzinvestitionen basieren auf Änderungen, die durch den Bau und Betrieb einer Umweltschutzanlage innerhalb des Produktionsprozesses herbeigeführt werden. Sonstige Kostenarten umfassen Gebühren, Entgelte für Dienstleistungen, Entsorgungsgebühren, Abwassergebühren und weitere Kosten, die noch nicht in den genannten Kategorien enthalten, aber unmittelbar mit der Umweltschutzmaßnahme verbunden sind.

5.2.2 Beurteilung des Ansatzes

Erwartete Praxisrelevanz

Die Praxisnähe des Ansatzes besteht darin, dass er sich streng an den betriebswirtschaftlichen Vorgaben der Investitionsrechnung orientiert und versucht die ökologischen Gesichtspunkte in betriebswirtschaftliche Entscheidungs- und Erfassungsstrukturen zu integrieren.

Die Praxistauglichkeit wird allerdings dadurch eingeschränkt, dass die Problematik der Abgrenzung von Anlagen und Anlagenteilen für Umweltschutzmaßnahmen von denen, die ausschließlich der Produktion und Wertschöpfung dienen, zwar beschrieben, aber keine ausreichenden Abgrenzungsrichtlinien oder –hilfen vorgegeben werden. Dies hängt unmittelbar damit zusammen, dass der Ansatz aufgrund seiner Entstehung Mitte der 70er-Jahre eine starke Orientierung an nachgeschalteten, end-of-pipe-orientierten Umweltschutzmaßnahmen aufweist. Daher wird dem Ansatz nur noch eine mittlere Praxisrelevanz zugerechnet.

Voraussetzungen für die Anwendung des Ansatzes

Für die Anwendung des Ansatzes sind lediglich die Kenntnisse der konventionellen Investitionsrechnung erforderlich. Im Hinblick auf die Abgrenzung von Umweltschutzanteilen ist jedoch bereits bei der Planung darauf zu achten, dass die Teile der Anlage, die direkt dem Umweltschutz dienen, gekennzeichnet und sind so der Umweltbezug der Anlage dokumentiert wird.

Für die Erfassung der Daten ist keine zusätzliche Software erforderlich.

Aufwand

Der Aufwand für die Erfassung der Daten entspricht weitgehend dem Aufwand im Rahmen der konventionellen Investitionsrechnung. Zusätzlicher Aufwand entsteht bei der Betrachtung von integrierten Maßnahmen durch die Abgrenzung von Umweltschutzinvestitionen und anderen Investitionen.

Nutzen

Der ökologische Zusatznutzen dieses Ansatzes ist gering. Die Ermittlung der Investitionskosten berücksichtigt lediglich die Betriebsmittelverbräuche, aber nicht die Produktmaterialverbräuche. Damit wird ein großer Teil der ökologisch relevanten Daten ausgeklammert. Dies ist im Hinblick auf end-of-pipe-orientierte Umweltschutzanlagen nur von geringer Bedeutung, da in diesen Anlagen keine Produktmaterialien eingesetzt werden. Hinsichtlich eines stetig steigenden Anteils von integrierten Umweltschutztechnologien¹³⁰ wird die Berücksichtigung aller Materialverbräuche (Roh-, Hilf- und Betriebsstoffe) einer Anlage jedoch immer wichtiger.

Der ökonomische Nutzen dieses Ansatzes reicht nicht über eine umfangreich ausgelegte konventionelle Investitionskostenrechnung hinaus.

Zielgruppe des Ansatzes

Der Ansatz richtet sich an Unternehmen aus allen Branchen und Größenklassen, in denen Umweltschutzanlagen zum Einsatz kommen.

Verbreitung in der Praxis

Hinsichtlich des Verbreitungsgrades in der Praxis liegen keine Informationen vor.

Fazit

Wicke differenziert zwischen reinen Umweltschutzinvestitionen und Umweltschutzinvestitionen, die gleichzeitig Ersatz-, Erweiterungs- und/oder Rationalisierungszwecken dienen. Damit ist sowohl die Problematik der Abgrenzung von Anlagen und Anlagenteilen für Umweltschutzmaßnahmen bei integrierten Umweltschutzmaßnahmen als auch die Einstufung von Umweltschutzvorgaben und Grenzwerten als Kostentreiber verbunden. Die Einflussmöglichkeiten des Unternehmens beschränken sich folglich lediglich auf freiwillige Umweltschutzinvestitionen, bei denen Ressourcenverbräuche und Emissionen als Kostentreiber eingestuft werden.

Eine Sensibilisierung des Managements für Umweltfragen findet nur insofern statt, als die Höhe der Umweltschutzinvestitionen en bloc dargestellt und damit als gesonderter

¹³⁰ Vgl. hierzu den Hinweis auf Investitionen, die gleichzeitig Ersatz-, Erweiterungs- und/oder Rationalisierungsinvestitionen darstellen bei Wicke, L. (1992), S. 267.

Kostenfaktor wahrgenommen werden. Der Kontext zwischen Emissionen und Ressourcenverbräuchen wird nicht aufgezeigt. Dadurch werden nur sehr eingeschränkt Umweltentlastungspotentiale identifiziert. Das Kostensenkungspotenzial geht nicht über das auch in der konventionellen Investitionsrechnung vorliegende Maß hinaus.

Auf diese Weise stehen ökonomische und ökologische Ziele meist in Widerspruch zueinander, denn die Erfüllung gesetzlicher Vorlagen oder freiwilliger Umweltschutz über das geforderte Maß hinaus ist bei derartigen additiven Maßnahmen stets mit erhöhten Kosten verbunden.

Die Wirtschaftlichkeit von Umweltschutzmaßnahmen wird in dem Umfang unterstützt, wie durch die Abgrenzung von Umweltschutzinvestitionen von anderen Investitionen die Kostentransparenz für die Investitionsentscheidung verbessert werden kann oder weitere Investitionsalternativen durch andere Anlagenadditive identifiziert werden.

Die externe Kommunikation des Unternehmens wird insofern unterstützt, als eine gesonderte Dokumentation für Umweltschutzinvestitionen erstellt werden kann.

Publikationen

Wicke, L.: Betriebliche Umweltökonomie, München 1992, S. 213-284.

5.3 VDI-Richtlinie 3800 – Abschnitt C

5.3.1 Vorstellung des Ansatzes

Die Hintergründe für die Neufassung der VDI-Richtlinie 3800 sind in Kapitel 3 ausführlich dargestellt, weil in den Abschnitten A und B dieser Richtlinie die Abgrenzung der laufenden Umweltschutzaufwendungen beschrieben ist. Diese Fragestellung betrifft die Ansätze der Umweltschutzkosten.

In Abschnitt C befaßt sich die VDI-Richtlinie 3800 mit der Ermittlung und Abgrenzung erwarteter Aufwendungen für Umweltschutzinvestitionen im Rahmen der Investitionsrechnung. Die Ermittlung des Umweltschutzanteils einer Investition in der Projektierungsphase trägt in der Praxis wesentlich zur Unterstützung der ex-post-Analyse von Umweltschutzaufwendungen bei. Anders ausgedrückt: Durch die frühzeitige Abgrenzung und Ermittlung der Umweltschutzaufwendungen in der Projektierungsphase einer Anlage wird eine gute Grundlage für eine spätere Ermittlung der laufenden Umweltschutzaufwendungen und -kosten gelegt.

Ziel des Ansatzes ist es, Unternehmen bei der Identifikation und Abgrenzung von Umweltschutzanteilen einer geplanten Anlage zu unterstützen und Vorgaben für die Ermittlung der voraussichtlichen Kosten für diese Anlage bzw. die entsprechenden Anlagenteile zu liefern. Damit können die Kosten und die Umweltleistungen von möglichen Umweltschutzmaßnahmen verglichen werden, um eine fundierte

Auswahlentscheidung zu treffen. Ein weiteres Ziel dieses Abschnittes besteht darin, Umweltpolitik und Umweltgesetzgebung bei der Gestaltung rechtlicher Umwelanforderungen zu unterstützen, indem ein Instrument zur Kostenabschätzung für geplante Umweltinvestitionen zur Verfügung gestellt wird.¹³¹

Die VDI 3800 enthält neben einer detaillierten Anleitung zur Ermittlung von Investitions- und Betriebskosten einen umfangreichen Anhang, in dem die verwendeten Umweltbereiche eingehend definiert, ausgewählte Begriffe erläutert und Beispiele für Anlagen zum Umweltschutz aufgeführt werden.

Zugrunde gelegter Kostenbegriff

In der VDI 3800 werden ausschließlich Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz behandelt. Aufwendungen für den betrieblichen Umweltschutz setzen sich aus Aufwendungen zur Vermeidung, Verringerung, Beseitigung, Überwachung und Dokumentation von Umweltbelastungen oder Umweltschäden zusammen.

Unter Aufwendungen für Umweltschutz werden in der VDI Richtlinie sowohl Investitionen in Umweltschutzmaßnahmen als auch laufende Aufwendungen für den Umweltschutz verstanden. Aufwendungen für Investitionen umfassen dabei alle Aufwendungen von der Planung bis zur Inbetriebnahme der umweltschutzbezogenen Anlage bzw. der entsprechenden Anlagenteile.

Ziel des Ansatzes

In der VDI 3800 wird beschrieben, wie in der Projektierungsphase die voraussichtlichen Aufwendungen für eine Umweltschutzmaßnahme zu ermitteln sind. Damit wird zum einen das Ziel verfolgt, für die Überprüfung der Verhältnismäßigkeit von geplanten Umweltschutzmaßnahmen bei der rechtlichen Festlegung von Umweltschutzanforderungen ein einheitliches, allgemein anerkanntes Rechenverfahren bereit zu stellen. Zum anderen sollen Unternehmen dabei unterstützt werden, bei betrieblichen Investitionsentscheidungen zur Erfüllung konkreter Umweltschutzaufgaben und Selbstverpflichtungen die kostengünstigste Lösung zu identifizieren.

Die Abgrenzung und Ermittlung der Aufwendungen erfolgt für die Umweltbereiche Abfallwirtschaft, Gewässerschutz, Lärmbekämpfung, Luftreinhaltung, Naturschutz und Landschaftspflege sowie Bodensanierung.¹³² Ziel ist es, für jeden dieser Umweltbereiche die Aufwendungen für den betrieblichen Umweltschutz gesondert zu quantifizieren.

¹³¹ Vgl. Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.) VDI 3800 (Entwurf) Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz, Berlin, Dezember 2000, S. 16. *[Anm.: Nach Fertigstellung der Studie wurde im Dezember 2001 die endültige Fassung der Richtlinie mit einigen Änderungen gegenüber dem Entwurf veröffentlicht.]*

¹³² Vgl. ebd. S. 25.

Methodik

Zur Beurteilung von Investitionsalternativen in Umweltschutzmaßnahmen beschreibt die VDI-Richtlinie zweierlei:

Zum einen wird definiert welche Anlagen oder Anlagenteile und welche damit verbundenen Aufwendungen zu berücksichtigen sind.

Zum anderen wird ein Rechenweg beschrieben, in dem die Gesamtinvestitionen und der jährliche Aufwand den vermiedenen Emissionen gegenüber gestellt werden. Die so definierten Kennzahlen ermöglichen dann einen systematischen Vergleich unterschiedlicher Anlagen und Verfahren.

Zu berücksichtigende Anlagen

Die Zuordnung von Anlagen oder Anlagenteilen zu Umweltschutzmaßnahmen, hängt in starkem Maße von der Art der Anlage ab. Unterschieden werden nach VDI 3800 end-of-pipe-orientierte, anlagenintegrierte und prozessintegrierte Umweltschutzmaßnahmen.

Investitionen in end-of-pipe-Maßnahmen werden in voller Höhe als Aufwendungen für den Umweltschutz erfasst.

Investitionen in anlagenintegrierte Umweltschutzmaßnahmen werden entsprechend dem Anteil der Anlagenteile für Umweltschutz als Aufwendungen erfasst. Dieser Anteil kann nach folgenden Kriterien ermittelt werden:

- nach der Kennzeichnung der Anlagenteile im Anlagenkataster,
- nach einem Vergleich mit Anlagen, die dem gleichen Zweck dienen, aber die entsprechenden Umweltschutzmerkmale nicht aufweisen,
- nach den Aufwendungen für den nachträglichen Einbau der entsprechenden Elemente in eine bestehende Anlage oder
- nach den Aufwendungen für den Ersatz der Anlagenteile für Umweltschutz.

Bei Investitionen in prozessintegrierte Umweltschutzmaßnahmen ist eine Aufteilung der Gesamtinvestition in einen produktionsbezogenen und einen umweltschutzbezogenen Teil sehr schwierig, weshalb nur eine grobe Schätzung möglich ist. Für die Abschätzung wird ein Vergleich mit konventionellen Verfahren auf Basis von end-of-pipe-Anlagen oder anlagenintegrierten Maßnahmen vorgeschlagen. Diese werden als Referenzmaßnahmen verwendet, für die der entsprechende Umweltschutzanteil ermittelt wird. Dieser Umweltschutzanteil wird dann für die prozessintegrierte Umweltschutzmaßnahme angelegt. Probleme entstehen häufig aufgrund der spezifischen Rahmenbedingungen in den verschiedenen Unternehmen und Branchen und durch das Fehlen entsprechender Referenzanlagen.

Zu berücksichtigende Aufwendungen

Die VDI-Richtlinie beschreibt sehr ausführlich, welche Aufwendungsarten berücksichtigt

werden können. Hierfür werden umfangreiche Listen vorgelegt. Für die systematische Identifizierung der Aufwendungen werden zunächst fünf Kategorien unterschieden:

- einmalige Aufwendungen zur Errichtung und Inbetriebnahme einer Anlage bzw. von Anlagenteilen
- laufende Aufwendungen für den Betrieb der Anlage bzw. der Anlagenteile
- laufende Aufwendungen, die sich aus der Investition ableiten
- Folgeaufwendungen
- Sonstige Aufwendungen

Diese fünf Kategorien werden nachfolgend in ihrer Zusammensetzung erläutert.

Als Aufwendungen zur Errichtung und Inbetriebnahme einer Anlage bzw. von Anlagenteilen werden z.B. folgende Aufwendungen berücksichtigt:¹³³

- Aufwendungen für den Erwerb der Grundstücke (einschließlich der Grunderwerbssteuer, eventueller Abrisskosten etc.)
- Aufwendungen für die Bauten (Fundamente, Grundstückerschließung, Sanierung etc.)
- Aufwendungen für die Anlieferung der Anlage bzw. der Anlagenteile (einschließlich Mess- und Regeltechnik, Fracht, Verpackung, Versicherung)
- Aufwendungen für die Montage der Anlage bzw. Anlagenteile (einschließlich Montageversicherung und Inbetriebnahme)

Die Aufwendungen für Hilfs- und Betriebsmittel können anhand der technischen Verbrauchsmengen oder durch Schätzung auf der Basis von Stoff- und Energiebilanzen ermittelt werden. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass die Verbrauchsmengen sowohl für den Volllast-Betrieb als auch für den Teillast-Betrieb relevant sind, da nur selten eine entsprechende Proportionalität vorliegt, sondern meist Zuschläge für An- und Abfahren erforderlich sind. Der Personalaufwand wird durch eine Bewertung des Personalbedarfs mit Durchschnittslohn und zugehörigen Lohnnebenkosten ermittelt.

Als laufende Aufwendungen, die sich aus der Investition herleiten, werden kalkulatorische Abschreibungen und Zinsen, Versicherungen und Realsteuern sowie Kosten der Verwaltung berücksichtigt. Diese Aufwendungen werden als Prozentsatz der Investition angegeben.

Folgeaufwendungen sind die Aufwendungen für Änderungen, die durch den Bau und Betrieb einer Umweltschutzanlage bedingt sind. Änderungen erfolgen in Form von Wirkungsgrad-, Produktionsmengen- oder Verkaufspreisänderungen.

¹³³ Vgl. ebd. S. 17.

Sonstige Aufwendungen umfassen Anteile an allgemeinen Werkskosten und sonstigen betrieblichen Einrichtungen. Darüber hinaus werden hier Gebühren und Kosten für Emissionskontrolle und Reststoffbeseitigung berücksichtigt.

Rechenweg

Der vorgeschlagene Rechenweg (siehe Abbildung 5-1) geht davon aus, dass unterschiedliche Investitionsmöglichkeiten existieren, um die angestrebte Senkung der unerwünschten Emissionen zu erzielen.

Zunächst wird für jede Alternative die technische Umweltschutzleistung dokumentiert. Hierzu zählen Verbrauchs- und Leistungsdaten, die zur Ermittlung der laufenden Aufwendungen und zur Berechnung von Kennzahlen, (z.B. Investitionssumme je vermiedene Emissionseinheit) herangezogen werden.

Anschließend wird die Investitionssumme ermittelt. Um Vollständigkeit und Einheitlichkeit sicher zu stellen, sollen die in der Richtlinie ausführlich beschriebenen Aufwandsarten (siehe oben) berücksichtigt werden.

In einem dritten Schritt werden die jährlichen laufenden Aufwendungen ermittelt. Aus der Investitionssumme sind Abschreibungen, Versicherungsprämien, anteilige Verwaltungskosten etc. abzuleiten. Weiterhin fallen beim Betrieb der Anlage laufende Aufwendungen für Hilfs- und Betriebsstoffe und Personal an.

Abschließend werden Kennzahlen gebildet. Die Investitionshöhe je vermiedene Tonne Emission und der laufende Aufwand je vermiedene Tonne Emission drücken die betriebswirtschaftliche Effizienz der Maßnahme aus.

Die Ergebnisse der Rechnung, also insbesondere die Höhe der Gesamtinvestitionen, die Höhe der jährlichen laufenden Aufwendungen und die Kennzahlen ermöglichen nun den systematischen Vergleich unterschiedlicher Technologien oder Anlagenalternativen.

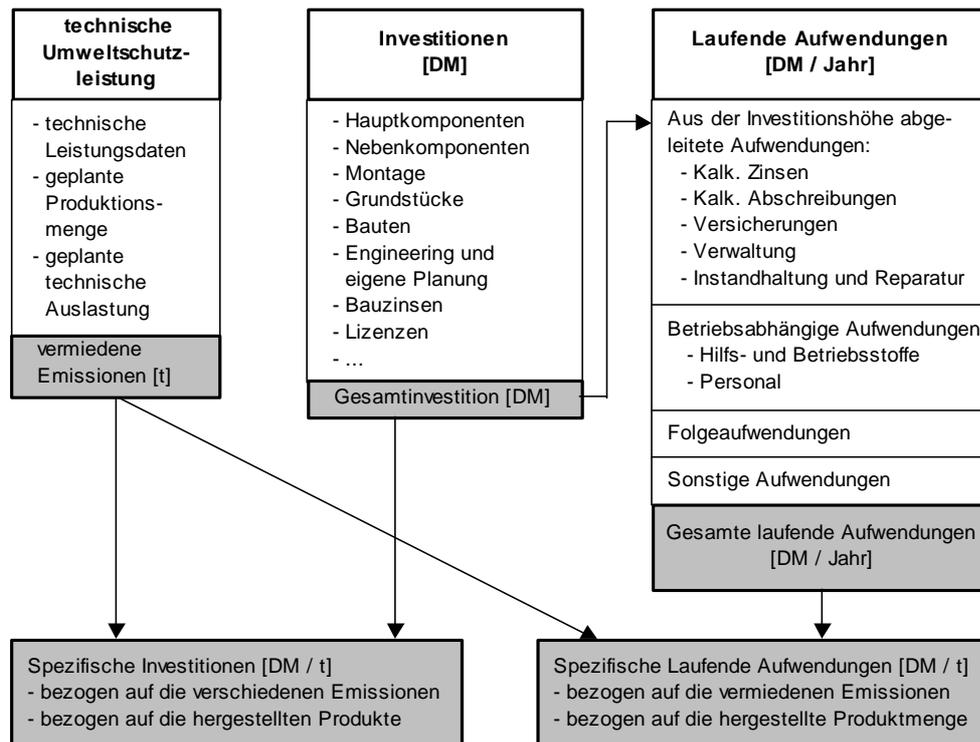


Abbildung 5-1: Ablauf der Investitionsrechnung gemäß VDI 3800 (Eigene Darstellung nach dem Entwurf der VDI 3800 vom Dezember 2000, S. 23)

5.3.2 Beurteilung des Ansatzes

Die erwartete Praxisrelevanz ist hoch, weil die Berechnung sehr praxistauglich gestaltet ist. Die zu berücksichtigenden Kosten entsprechen den Anforderungen des Umweltstatistikgesetzes. Die VDI 3800 enthält neben einer detaillierten Anleitung zur Ermittlung von Investitions- und Betriebskosten einen umfangreichen Anhang, in dem die verwendeten Umweltbereiche eingehend definiert, ausgewählte Begriffe erläutert und Beispiele für Anlagen zum Umweltschutz aufgeführt werden.

Durch das angestrebte Minimalprinzip (Umsetzung und Nachweis von Umweltauflagen und Selbstverpflichtungen mit möglichst geringen Kosten) ist prinzipiell eine hohe Akzeptanz von Seiten der Industrie zu erwarten. Fraglich ist jedoch, ob die zahlreichen Aufwandsarten in der Praxis für Investitionsentscheidungen in dem dargestellten Umfang ermittelt werden

Unterstützt wird die Praxisrelevanz durch eine technisch ausgerichtete Sprache des Dokuments, das sich damit exakt an der Zielgruppe orientiert. Betriebswirtschaftliche Begriffe werden eingehend im Anhang erläutert und können somit in der Praxis problemlos verstanden und verwendet werden.

Voraussetzungen für die Anwendung des Ansatzes

Für die Anwendung des Ansatzes sind keine besonderen Vorerfahrungen notwendig, da die Verfahren der konventionellen Investitionsrechnung angewendet werden. Diese Verfahren werden lediglich dahingehend abgeändert, dass der Anteil der

Umweltschutzmaßnahmen an einer bestimmten Investition separat bestimmt wird. So wird hinsichtlich der Verfügbarkeit von Daten lediglich die Einrichtung eines Anlagenkatasters verlangt. Eine besondere Software ist nicht erforderlich.

Aufwand

Der Aufwand für eine Erfassung der Aufwendungen für Umweltschutzinvestitionen nach VDI 3800 wird vor allem durch die Festlegung der Umweltschutzanteile einer Investition bestimmt. Gerade im Hinblick auf integrierte Umweltschutzanlagen kann diese Festlegung schwierig und zeitaufwendig sein. Darüber hinaus erfordert die Schätzung der Anlagenauslastung und der damit verbundenen Betriebsmittelverbräuche und Emissionen einen nicht unerheblichen Zeitaufwand. Dieser Zeitaufwand ist jedoch auch in einer konventionellen Investitionskostenrechnung erforderlich.

Nutzen

Der Ansatz führt zu keinen zusätzlichen Umweltentlastungen. Es wird lediglich die Transparenz der mit den Umweltschutzmaßnahmen verbundenen Kosten verbessert.

Der ökonomische Nutzen ist ebenfalls gering. Da mit der Investition in Umweltschutzanlagen oder Anlagenteile lediglich die Einhaltung von gesetzlichen Auflagen und Selbstverpflichtungen angestrebt wird, wird hierfür die Investition gewählt, die diese Einhaltung sicherstellt und gleichzeitig im Vergleich mit entsprechenden Anlagealternativen mit den geringsten Auszahlungen verbunden ist. Diese Investitionsentscheidung kann auch ohne Abgrenzung und Ermittlung der Umweltschutzanteile im Rahmen einer konventionellen Investitionsrechnung getroffen werden. Hieraus ergibt sich, dass die Synergie von ökonomischen und ökologischen Zielen (Öko-Effizienz) nicht unterstützt wird

Der Nutzen einer Ermittlung der Investitionskosten nach VDI 3800 besteht in erster Linie darin, den Kostenblock der voraussichtlichen (ex ante) und entstandenen (ex post) Umweltschutzkosten transparent zu machen und von anderen Investitionskosten abzugrenzen. Für die betriebswirtschaftliche Entscheidungsunterstützung und Unternehmenssteuerung hat dies aufgrund der strikten Orientierung an gesetzlichen Auflagen keine wesentlichen Auswirkungen.

Zielgruppe des Ansatzes

Der Ansatz richtet sich an Unternehmen mit Emissionen in Form von Abluft, Abwasser, Lärm und Abfall, die zur Verringerung dieser Emissionen Umweltschutzmaßnahmen durchführen. Durch die Gliederung der betrieblichen Aufwendungen nach Umweltbereichen und die getrennte Berücksichtigung von Investitions- und Betriebskosten besteht zudem eine große Nähe zum Umweltstatistikgesetz. Die VDI 3800 bietet eine detaillierte Anleitung zur Abgrenzung und Erfassung der vorgeschriebenen umweltstatistischen Angaben und richtet sich deshalb in besonderem Maße an

Unternehmen, die zu Angaben im Rahmen des Umweltstatistikgesetzes verpflichtet sind.

Die hohe Praxisrelevanz der VDI-Norm basiert auf einer konsequenten Ausrichtung an den Anforderungen der Industrie (ex-ante-Abschätzung von Umweltschutzaufwendungen, ex-post-Nachweis von Umweltschutzaufwendungen). Die Verbreitung wird entscheidend von den Ingenieuren in den Unternehmen getragen, die als Verantwortliche für die end-of-pipe-Technologien und die integrierten Technologien die relevanten Ansprechpartner darstellen.

Verbreitung in der Praxis

Da die Neufassung der VDI-Richtlinie erst nach Abschluss der Studie veröffentlicht wurde, kann derzeit noch nicht von einer Verbreitung des Ansatzes gesprochen werden.

Der Verbreitungsgrad der bisherigen VDI-Richtlinie war bei Unternehmen, die genehmigungsbedürftige Anlagen betreiben, groß. Dies war vor allem dadurch bedingt, dass seit In-Kraft-Treten des Umweltstatistikgesetzes 1980 bzw. 1997 die von den Statistischen Landesämtern benannten Unternehmen jährlich Angaben zu ihren Aufwendungen für den betrieblichen Umweltschutz machen müssen.

Anwender waren vor allem Unternehmen mit einem hohen Anteil an end-of-pipe-orientierten Umweltschutzanlagen und Unternehmen mit Emissionen in Form von Abluft, Abwasser, Lärm und Abfall, die aufgrund dieser Emissionen zur Errichtung von Anlagen zur Einhaltung von gesetzlichen Umweltauflagen verpflichtet sind.

Fazit

Ziel der Investitionsrechnung nach VDI 3800 ist es, die Umweltauflagen und Selbstverpflichtungen mit möglichst geringem Kostenaufwand zu erfüllen. Die Denklöge richtet sich primär auf Umweltschutz in Form von additiven Maßnahmen.

Potenziale, die durch Veränderung der Einsatzstoffe und der eigentlichen Produktionsprozesse zu erschließen sind, werden so übersehen. Das Umweltentlastungspotenzial des Ansatzes ist somit als relativ gering einzustufen.

Auf die Erstellung von Stoff- und Energiebilanzen als Grundlage für die Abschätzung der Verbrauchsmengen von Hilfs- und Betriebsstoffen und die Problematik der Anlagenauslastung wird zwar hingewiesen, praxisorientierte Angaben zur Bilanzierung und Erfassung relevanter Stoff- und Energieströme fehlen jedoch. Gebühren, Entgelte für Dienstleistungen, Entsorgungskosten, Abwasserabgaben, Verwertungskosten u.a. werden als sonstiger Aufwand definiert und damit in keinen direkten Zusammenhang mit den Stoff- und Energieströmen gestellt. Die Transparenz von Ressourcenverbräuchen und Emissionen ist somit gering, die konsequente Trennung von ökologisch relevanten Mengen und ökonomisch relevanten Kosten wird nicht thematisiert.

Insgesamt sind die Angaben zu den mit einer Investition verbundenen Betriebskosten sehr kurz gehalten. Die VDI 3800 beschränkt sich zudem darauf, auf die Erfassung von Personalaufwand und Aufwand für Instandhaltung und Reparatur hinzuweisen, weitere Angaben werden nicht gemacht. Daraus leitet sich ab, dass eine systematische Suche nach Kosteneinsparungspotenzialen bei den verschiedenen Investitionsalternativen nicht über das bereits in der konventionellen Investitionskostenrechnung realisierte Maß hinausgeht.

Gemäß VDI 3800 werden Investitionen in Umweltschutzmaßnahmen aufgrund gesetzlicher Auflagen und Selbstverpflichtungen getätigt. Ziel ist es, Investitionsentscheidungen so zu treffen, dass die Einhaltung der Vorgaben mit möglichst geringen Kosten verbunden ist. Das Unternehmen hat jedoch nur geringe Einflussmöglichkeiten auf die Kostentreiber, weil Umweltauflagen und Selbstverpflichtungen von Gesetzgeber und Verbänden festgelegt werden.

Der Ansatz der Investitionsrechnung nach VDI 3800 unterstützt die externe Kommunikation nur begrenzt. Ermöglicht wird der Nachweis der bis zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme aufgelaufenen Kosten für Investitionen in Umweltschutzanlagen sowohl für Zwecke der externen und internen Kommunikation als auch für überbetriebliche Vergleiche.

Durch den Nachweis der umweltbezogenen Investitionskosten und die Bereitstellung dieser Daten in der Projektierungsphase werden die grundlegenden Daten für die spätere Ermittlung der Umweltschutzaufwendungen nach VDI 3800 ermittelt. Die technische Identifikation der Umweltschutzkomponenten in der Projektierungsphase bietet eine gute Basis, weil zur Vorbereitung der Investitionsentscheidung für die einzelnen Anlagenteile detaillierte Kosteninformationen vorliegen. Gleichzeitig findet eine erste Sensibilisierung des Managements für Umweltfragen statt, allerdings unter dem Blickwinkel, dass Umweltschutz mit einem erheblichen Kostenblock verbunden ist. Eine Sensibilisierung im Hinblick auf die Problematik einer Unterscheidung von end-of-pipe-Technologien und integrierten Technologien, wobei integrierte Technologien weiter in anlagenintegrierte und prozessintegrierte Technologien differenziert werden, und die Auswirkungen der verschiedenen Technologien auf die Umweltschutz- und Kostensituation des Unternehmens ist jedoch nur bedingt möglich.

Die neugefaßte VDI 3800 leistet einen Beitrag zur Datenkonsistenz zwischen Investitions- und Umweltschutzkostenrechnung, da sie beide Instrumente gemeinsam darstellt und damit einheitliche Abgrenzungsregelungen impliziert. Wenn bereits im Rahmen der Investitionsrechnung korrekt abgegrenzt wird, ist der Schritt zur einheitlichen Abgrenzung in der laufenden Kostenrechnung klein.

Publikationen

Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.): VDI 3800 Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz, Berlin, Dezember 2001.¹³⁴

¹³⁴ Diese Fassung ist erst mit Abschluss der Studie erschienen. Sie unterscheidet sich nur wenig zur Entwurfsfassung vom Dezember 2000. Die hier zur Investitionsrechnung getroffenen Aussagen der Studie bleiben unverändert gültig.

5.4 Material- und energieflussbasierte Investitionsrechnung

5.4.1 Vorstellung des Ansatzes

Der Ansatz der material- und energieflussbasierten Investitionsrechnung wurde von verschiedenen Autoren Mitte der 90er-Jahre entwickelt.¹³⁵ Die Grundidee besteht darin, alle durch Bau, Betrieb und Entsorgung einer Anlage verursachten Ressourcenverbräuche und Emissionen bereits während der Projektierung zu ermitteln und in die Investitionsrechnung zu integrieren. Vor dem Hintergrund dieser Verbräuche und Emissionen können zukünftige Investitionen sowohl auf betriebswirtschaftlicher als auch auf ökologischer Ebene bewertet und miteinander verglichen werden. Die material- und energieflussbasierte Investitionsrechnung stellt damit als einziger der hier behandelten Ansätze zur Investitionsrechnung eine ökologisch verbesserte Datenbasis zur Verfügung und ermöglicht eine fundierte Berücksichtigung ökologischer Aspekte im Rahmen der Entscheidungsfindung.

Bislang hat sich noch keine einheitliche Bezeichnung dieses Ansatzes durchgesetzt. Lethmathe, nennt ihn „umweltorientierte Investitionsrechnung“.¹³⁶ Da „umweltorientiert“ jedoch im Kontext von Umweltmanagement und Umweltkostenrechnung einen unspezifischen Allgemeinplatz darstellt, wird hier vorgeschlagen den Ansatz mit „material- und energieflussbasierter Investitionsrechnung“ zu bezeichnen.

Zugrunde gelegter Kostenbegriff

Die material- und energieflussbasierte Investitionsrechnung unterscheidet nicht zwischen unterschiedlichen Arten von Umweltschutzinvestitionen. Ebenso wenig wird zwischen Umweltschutzinvestitionen und „konventionellen“ unterschieden. Vielmehr werden alle Investitionen mit demselben Verfahren bewertet. Damit zielt der Ansatz primär auf konventionelle Investitionen in Produktionsanlagen.

Ziel des Ansatzes

Ziel der material- und energieflussbasierten Investitionsrechnung ist die Ermittlung der aus ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten vorteilhaftesten Investitionsalternative. Jede Investitionsentscheidung bestimmt die zukünftigen Stoff- und Energieströme eines Unternehmens und damit sowohl die Kosten dieser Verbräuche und

¹³⁵ Rauberger, R./ Strobel, M./ Wagner, B. (1995): Produktionsanlagen, in: Bundesumweltministerium, Umweltbundesamt (Hrsg.) (1995): Handbuch Umweltcontrolling, München 1995 S. 343-358; *Lethmathe, P./ Steven, M.*: Umweltorientierte Investitionsentscheidungen, Fallstudie, in: *WiSt*, Heft 3-1995. Lethmathe, P.(2001) Umweltorientierte Investitionsrechnung, in: Bundesumweltministerium, Umweltbundesamt (Hrsg.) (2001): Handbuch Umweltcontrolling, 2. Auflage, München 2001 S. 537-555.

¹³⁶ Vgl. Lethmathe, P.(2001) Umweltorientierte Investitionsrechnung, in: Bundesumweltministerium, Umweltbundesamt (Hrsg.) (2001): Handbuch Umweltcontrolling, 2. Auflage, München 2001 S. 537-555.

Emissionen als auch deren betriebliche Umweltwirkungen. Durch die Berücksichtigung dieser Stoff- und Energieströme in der Investitionsrechnung können Kostenvorteile und ökologische Entlastungspotentiale einer Anlage bereits im Rahmen der Investitionsentscheidung berücksichtigt werden.

Methodik

Im Rahmen der material- und energieflussorientierten Investitionsrechnung werden ökologisch relevante Ressourcenverbräuche und Emissionen der Anlagen ermittelt und in die Investitionsrechnung integriert. Weitere ökologisch relevante Aspekte, die jedoch nicht oder nur schwer quantifiziert werden können, werden berücksichtigt, aber nicht direkt in die Investitionsrechnung integriert.

Grundsätzlich unterscheiden sich die in der material- und energieflussbasierten und in der konventionellen Investitionsrechnung angewendeten Rechenverfahren nicht. In der material- und energieflussbasierten Investitionsrechnung werden diese Rechenverfahren jedoch auf eine ökologisch erweiterte Datenbasis angewendet.

Dabei werden sowohl quantitative als auch qualitative Angaben berücksichtigt. Die quantitativen Angaben basieren auf Mengenreihen der Stoff- und Energieströme, die monetär bewertet und in die Zahlungsreihe der Investitionsrechnung übernommen werden.¹³⁷ Die qualitativen Angaben gehen nicht in den Kapitalwert ein, sondern stellen ein zusätzliches Entscheidungskriterium dar.

Quantitativer Teil

Im quantitativen Teil werden mehrer Arbeitsschritte durchlaufen. Zunächst wird eine Mengenreihe aufgestellt, die Grundlage für die Erstellung einer Zahlungsreihe ist.

Zur Ermittlung der Mengenreihe werden zunächst alle mit einem Investitionsgegenstand durchführbaren Aktivitäten sowie die mit den einzelnen Aktivitäten verbundenen stofflichen und energetischen Inputs und Outputs ermittelt.¹³⁸ Anhand der für die Aktivitäten erwarteten Durchführungshäufigkeiten kann dann für jede Aktivität¹³⁹ eine Stoff- und Energiebilanz erstellt werden. Diese Stoff- und Energiebilanzen werden durch Addition zur Stoff- und Energiebilanz des Investitionsgegenstandes zusammengefasst. Die einzelnen Bilanzen sind im Hinblick auf die zeitliche Differenzierung der Zahlungsreihen der Investition entsprechend zu differenzieren.

¹³⁷ Rauberger, R./ Strobel, M./ Wagner, B. (1995): Produktionsanlagen, in: Bundesumweltministerium, Umweltbundesamt (Hrsg.) (1995): Handbuch Umweltcontrolling, S. 343ff.

¹³⁸ Letmathe, P. (2001): Umweltorientierte Investitionsrechnung, in: BMU/UBA (Hrsg.), Handbuch Umweltcontrolling, 2. Aufl. München 2001, Kap. 6.3., S. 544.

¹³⁹ Vgl. ebd. S. 543, S. 545.

Für die Ermittlung der Stoff- und Energiebilanzen sind Angaben zu den Stoff- und Energieverbräuchen der Anlage, dem Wirkungsgrad und der Ausschussquote der Anlage sowie zur voraussichtlichen Auslastung der Anlage und den damit verbundenen Produktions- und Ausschussmengen notwendig. Darüber hinaus sind eventuell auftretende Wechselwirkungen mit anderen Produkten oder Verfahren im Hinblick auf die Qualitätssicherung zu berücksichtigen.

Aufbauend auf den Mengen wird die Zahlungsreihe erstellt. Hierfür sind die Stoff- und Energieströme mit den entsprechenden Anschaffungs- und Entsorgungspreisen zu bewerten. Die Anschaffungskosten für Einsatzstoffe sind dabei sowohl für Produkte als auch für Ausschuss zu ermitteln. Neben Anschaffungs- und Entsorgungskosten sind folgende Kosten zu berücksichtigen:¹⁴⁰

- Behandlungskosten,
- Logistikkosten,
- Kosten für Rücknahmeverpflichtungen,
- Kosten für Anlagen- und Emissionsdokumentation und –überwachung.

Finanzierungshilfen für umweltschonende Technologien müssen von den Kosten abgezogen werden.

Qualitativer Teil

Der Kapitalwert ist ein wichtiger, aber nicht der alleinige Maßstab für eine Investition. Investitionsrisiken, die sich nicht quantifizieren lassen, sollen zumindest beschrieben und ihre Auswirkungen auf die Investitionsentscheidung erfasst werden. Darunter fallen Risiken, die verbunden sind mit:¹⁴¹

- den Interessen von Anspruchsgruppen,
- positiven und negativen Imagewirkungen,
- strategischen Vorgaben und Verbundeffekten,
- zu erwartenden Änderungen des Umweltrechts und
- externen Kosten der Investition.

Die qualitativen Aspekte einer Investition werden als zusätzliches Entscheidungskriterium neben den quantitativen Daten verwendet. Die Gewichtung von quantitativen und qualitativen Daten für die Investitionsentscheidung hängt von den jeweiligen betriebsspezifischen Rahmenbedingungen ab.

¹⁴⁰ Vgl. ebd. S. 545.

¹⁴¹ Vgl. ebd. S. 550f.

5.4.2 Beurteilung des Ansatzes

Die material- und energiestrombasierte Investitionsrechnung stellt einen wichtigen Ansatz dar. Die konventionelle Investitionsrechnung wird dahingehend modifiziert, dass Stoff- und Energiebilanzen erstellt werden, um die Ressourcenverbräuche und Emissionen der Anlage zu ermitteln und anschließend monetär zu bewerten. In diese Bewertung fließen neben den Anschaffungskosten auch die Entsorgungskosten ein, da in den Stoff- und Energiebilanzen nicht nur die Einsatz- und Produktionsmengen, sondern auch die Ausschuss- und Emissionsmengen berücksichtigt werden.

Durch den Verzicht auf die Unterscheidung von Umweltschutzinvestitionen von anderen Investitionen durch die einer auf Stoff- und Energiebilanzen aufbauenden Investitionsbewertung weist der Ansatz eine hohe Praxisorientierung auf. Es steht nicht die Frage im Vordergrund, welcher Anteil der Anlage Umweltschutzzwecken zugeordnet wird, sondern mit welchen Ressourcenverbräuchen und Emissionen diese Anlage verbunden ist und wie sich die damit verbundenen Kosten in den aufgezeigten Szenarien verändern.

Voraussetzungen für die Anwendung des Ansatzes

Für die Anwendung des Ansatzes sind Vorerfahrungen im Hinblick auf die Erstellung von Stoff- und Energiebilanzen und die Konstruktion von Szenarien erforderlich. Die für die material- und energiestrombasierte Investitionsrechnung erforderlichen Daten stehen in jedem Unternehmen zur Verfügung oder können von den Anlagelieferanten zur Verfügung gestellt werden. Eine besondere Software ist nicht erforderlich, weil die Stoff- und Energiebilanzen problemlos mit den vorhandenen Tabellekalkulationsprogrammen erstellt werden können.

Aufwand

Der Aufwand für die material- und energiestrombasierte Investitionsrechnung unterscheidet sich vom Aufwand einer konventionellen Investitionsrechnung durch die Erstellung von detaillierten Stoff- und Energiebilanzen. Wie aufwändig die Erstellung einer Stoff- und Energiebilanz für eine Anlage ist, hängt von ihrer Komplexität und der Vielfalt der eingesetzten Materialien und Energien sowie der anfallenden Reststoffe ab. Für die Ausarbeitung der Szenarien müssen Betriebsbeauftragte, technische Abteilung und die für haftungsrechtliche Fragen zuständigen Personen befragt werden. Mögliche Änderungen von Preisen für Produktionsfaktoren müssen mit Einkauf und Lieferanten besprochen werden. Darüber hinaus ist der Aufwand für eine material- und energiestrombasierte Investitionsrechnung nicht höher als für eine konventionelle Investitionsrechnung.

Nutzen

Im Vergleich zu konventionellen Investitionsrechnungen wird durch die Antizipation der Kosten für die zukünftigen Material- und Energieflüsse die Kostenbetrachtung erweitert. Das eigentliche Rechenverfahren wird nicht verändert. Damit steht für die Ermittlung der quantitativen Kenngrößen wie Kapitalwert oder Amortisationsdauer eine deutlich verbesserte Datengrundlage zur Verfügung.

Die für die Ermittlung dieser Kosten erforderlichen Material- und Energiebilanzen können zusätzlich für eine ökologische Bewertung heran gezogen werden. Weiterhin können diese Bilanzen und die darauf aufbauenden Bewertungen als eine Grundlage für Szenarien herangezogen werden. Durch die anlagenbezogene Ermittlung von Ressourcenverbräuchen und Emissionen werden die Synergieeffekte der ökologischen und ökonomischen Zielsetzungen (Öko-Effizienz) transparent gemacht. Geringe Ressourcenverbräuche und Emissionen sind als umweltentlastende Maßnahmen stets auch mit geringen Materialeinsatz- und Entsorgungskosten verbunden.

Damit werden Ressourcenverbräuche und Emissionen als Kostentreiber eingestuft, wobei diese Kostentreiber im Unterschied zu gesetzlichen Auflagen vom Unternehmen selbst beeinflusst werden können. Darüber hinaus werden die Grundlagen für eine langfristige Bewertung und Überwachung der Anlagen hinsichtlich ihrer Ressourcenverbräuche und Emissionen gelegt.

Zielgruppe des Ansatzes

Der Ansatz richtet sich an Unternehmen jeder Branche und Größe , da die Investition in neue Anlagen stets mit ökologisch relevanten Ressourcenverbräuchen und Emissionen verbunden ist. Unabhängig von der Art der Investition und dem Engagement des Unternehmens im Hinblick auf Umweltschutz stellen diese Verbräuche und Emissionen ökonomisch relevante Größen dar, die nur auf Basis einer umfangreichen Mengenbetrachtung in Form einer Stoff- und Energiebilanz hinreichend bewertet werden können. Die erwartete Praxisrelevanz ist hoch, da durch die Stoff- und Energiebilanzen eine verbesserte Datengrundlage für die Investitionsentscheidung zur Verfügung gestellt wird.

Verbreitung in der Praxis

Über den Verbreitungsgrad in der Praxis liegen keine Informationen vor. Im Hinblick auf die Typisierung der Anwender bleibt zu vermuten, dass in Unternehmen, deren Ressourcenverbräuche und Emissionen aufgrund der Mengen oder Stoffeigenschaften mit erheblichen Kosten verbunden sind, die Investitionsrechnung auch ohne explizite Umweltorientierung bereits auf Basis von Stoff- und Energiebilanzen durchgeführt wird.

Fazit

Der Ansatz weist eine große Entscheidungs- und Handlungsorientierung auf, weil er primär auf das ökonomische Entscheidungskalkül abzielt. Die Ermittlung der relevanten Material- und Energieflüsse dient sowohl der Verbesserung der Kostenprognose, als auch der ökologischen Bewertung. Gleichzeitig wird damit auch eine Informationsgrundlage für die Erstellung von Szenarien geschaffen.

Ein Vorteil des Ansatzes besteht zudem darin, dass neben den quantitativen Faktoren explizit auf qualitative ökologische Bewertungsfaktoren verwiesen wird. Der Kapitalwert wird somit als wichtigstes, aber nicht alleiniges Bewertungskriterium angesetzt. Gerade im Hinblick auf eine vorausschauende Haltung im Bezug auf Gesetzgebung und Wettbewerbsumfeld ist dies von wesentlicher Bedeutung.

Der Ansatz bietet die Möglichkeit, nicht nur die Kosten von Umweltschutzinvestitionen, sondern auch die Kosten des unterlassenen Umweltschutzes und Möglichkeiten für weitere Umweltentlastungspotenziale transparent zu machen, weil auch die Kosten von ökonomisch teuren, aber wegen geringer Ressourcenverbräuche und Emissionen ökologisch wertvollen Investitionsalternativen offengelegt werden.

Publikationen

Letmathe, P., Umweltorientierte Investitionsrechnung, in: BMU/UBA (Hrsg.) Handbuch Umweltcontrolling, 2. Aufl., München, 2001, S. 537-555.

Letmathe, P./ Steven, M., Die Berücksichtigung von Maßnahmen der staatlichen Umweltpolitik bei betrieblichen Investitionsentscheidungen, in: WiSt, Heft 3-1995, S. 120-123.

5.5 Vergleich der genannten Ansätze**5.5.1 Zielsetzung**

Mit dem Ansatz nach Wicke und der VDI 3800 kann in der Projektierungsphase einer Investition der umweltschutzbezogene Leistungs- und damit Kostenanteil verschiedener Investitionsvarianten ermittelt, verglichen und als zusätzliches Kriterium für die Investitionsentscheidung verwendet werden. Die Grundidee der Ansätze besteht dabei weniger darin die Investitionsentscheidung möglichst ökologisch zu gestalten, sondern vielmehr für die erforderlichen Umweltschutzinvestitionen die kostengünstigste Lösung, oder die Lösung mit dem besten Verhältnis zwischen Aufwand und Umweltschutzleistung zu identifizieren.

Die VDI 3800 zielt darüber hinaus drauf ab, die Folgekosten der Wirtschaft aufgrund von möglichen umweltpolitischen Entscheidungen vorab nach einem einheitlichen Verfahren abzuschätzen.¹⁴²

Das Ziel der material- und energieflussbasierten Investitionsrechnung besteht im Unterschied zu VDI 3800 und Wicke in einer Berücksichtigung der Ressourcenverbräuche und Emissionen bereits im Rahmen der Investitionsrechnung, um die mit einer Anlage während ihrer Nutzungsdauer verbundenen Umweltauswirkungen zu reduzieren. Der Ansatz der material- und energieflussbasierten Investitionsrechnung stellt somit die ökologische Zielsetzung in den Vordergrund, während VDI 3800 und Wicke in erster Linie auf eine Abgrenzung, Erfassung und Dokumentation der umweltbezogenen Investitionskosten abzielen.

5.5.2 Abgrenzung von Umweltschutzanteilen

Die Investitionsrechnung für Umweltschutzinvestitionen nach Wicke setzt ebenso wie der Ansatz der VDI 3800 eine Abgrenzung von Umweltschutzanteilen und anderen Investitionsanteilen voraus. Während die VDI 3800 lediglich Investitionen auf Grundlage gesetzlicher Vorgaben und Branchenselbstverpflichtungen berücksichtigt, betrachtet Wicke auch Investitionen, die das Unternehmen auf freiwilliger Basis tätigt. Der Ansatz nach Wicke stellt damit den umfassenderen Ansatz dar.

Wicke grenzt von den reinen Umweltschutzinvestitionen sowohl Investitionen, die primär aus Umweltschutzgründen erfolgen (aber gleichzeitig Ersatz-, Erweiterungs- und/oder Rationalisierungsinvestitionen darstellen) als auch Investitionen, die primär auf Ersatz-, Erweiterungs- und/oder Rationalisierungsgründe zurückzuführen sind (aber gleichzeitig zur Umweltentlastung beitragen) ab. Die VDI 3800 unterscheidet nicht zwischen Ersatz-, Erweiterungs- und/oder Rationalisierungsinvestitionen, sondern zwischen end-of-pipe-orientierten und integrierten Anlagen bzw. Investitionen. Während in der VDI 3800 im Hinblick auf die Abgrenzung von Umweltschutzanteilen auf die Notwendigkeit eines Anlagenkatasters verwiesen wird, wird im Ansatz nach Wicke lediglich die Notwendigkeit der Identifizierung von umweltrelevanten Anlagenteilen bereits in der Planungsphase verdeutlicht.

Die material- und energieflussbasierte Investitionsrechnung ist auf alle Arten von Sachinvestitionen anzuwenden. Sie fokussiert also nicht auf Umweltschutzmaßnahmen. Damit entfällt die Notwendigkeit, entsprechende umweltschutzbezogene Abgrenzungen vorzunehmen.

¹⁴² Vgl. Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.): VDI 3800 (Entwurf) Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz, Berlin, Dezember 2000, S.16.

5.5.3 Ermittlung von Ressourcenverbräuchen und Emissionen

Bei der Ermittlung der für die Investitionsentscheidung relevanten Kosten werden nach Wicke auch die Kosten von Ressourcenverbräuchen und Emissionen berücksichtigt. Trotz einer sehr detaillierten Auflistung werden jedoch die Verbräuche von Produktmaterial sowie die damit verbundenen Verbrauchs-, Lagerungs- und Handlingskosten nicht als relevant aufgeführt. Wicke weist lediglich auf die Berücksichtigung von betriebsmittelverbrauchsabhängigen Kostenarten hin. Eine im Hinblick auf die ökologischen Wirkungen wichtige Trennung von Mengenerfassung und Kostenbewertung ist im Unterschied zu Letmathe nicht vorgesehen. Auch fehlt die bei Letmathe geforderte Erstellung von Stoff- und Energiebilanzen als Erfassungsinstrument. Der Hinweis auf die Qualitäten von Einsatzstoffen und optimalen Stoff- und Energieflüssen bezieht sich lediglich auf die für die Produktion notwendigen Bedingungen. Ökologische Aspekte der Materialauswahl, wie sie Letmathe benennt, werden nicht thematisiert. Entsorgungskosten für Emissionen (Entsorgungsgebühren, Abwassergebühren) werden unter der Rubrik sonstige Kostenarten geführt, so dass im Unterschied zum Ansatz nach Letmathe kein Bezug zu Emissionsmengen bzw. Verbräuchen an Produktmaterial und Betriebsmitteln hergestellt werden kann.

Bei der Ermittlung der für die Investitionsentscheidung relevanten Kosten gemäß VDI 3800 werden die Kosten von Ressourcenverbräuchen und Emissionen berücksichtigt. Die Erfassung bezieht sich jedoch, wie bei Wicke, in erster Linie auf Verbräuche von Hilfs- und Betriebsmitteln. Auf die Ermittlung der Verbräuche von Produktmaterial wird nicht explizit verwiesen. Die VDI 3800 weist folglich lediglich auf die Berücksichtigung von betriebs- und hilfsmittelabhängigen Verbrauchskosten hin. Eine im Hinblick auf die ökologischen Wirkungen wichtige Trennung von Mengenerfassung und Kostenbewertung analog dem Ansatz nach Wicke erfolgt nicht. Die Erstellung von Stoff- und Energiebilanzen als Erfassungsinstrument wird erwähnt, aber nicht weiter vertieft. Die von einer Anlage ausgehenden Emissionen werden wie bei dem Ansatz nach Wicke lediglich unter der Rubrik sonstige Aufwendungen als Gebühren und Kosten für Emissionskontrolle und Reststoffbeseitigung berücksichtigt. Sowohl in der VDI 3800 als auch im Ansatz nach Wicke fehlt jedoch eine Ausarbeitung der Zusammenhänge von Ressourcenverbräuchen (Material und Energie) und der Entstehung von Reststoffen (Abfälle, Emissionen).

Der Ansatz der material- und energieflussbasierten Investitionsrechnung stellt im Hinblick auf die Berücksichtigung von ökologisch relevanten Ressourcenverbräuchen und Emissionen im Vergleich zu VDI 3800 und Wicke den umfangreichsten Ansatz dar. Im Rahmen der Investitionsentscheidungen werden für alle betrachteten Alternativen Stoff- und Energiebilanzen jeweils für alle relevanten Nutzungen erstellt. In diesen Bilanzen werden alle stofflichen und energetischen Inputs und Outputs berücksichtigt, d.h. neben den Hilfs- und Betriebsmitteln werden auch Produktmaterial und Emissionen bilanziert. Die Stoff- und Energiebilanzen werden für den voraussichtlichen Auslastungsgrad der Anlage erstellt und weisen auf der Outputseite neben Produktionsmengen auch

Ausschussmengen und Reststoffe aus. Diese Mengenbilanzen werden anschließend mit Kosten bewertet, um die Kosten für Ressourcenverbräuche und Emissionen zu ermitteln. Damit wird systematisch zwischen der ökologisch relevanten Mengenerfassung und der ökonomisch relevanten Kostenerfassung getrennt und eine Identifikation und Nutzung von ökonomisch/ökologischen Synergien und Kosteneinsparungs- und Umweltentlastungspotenzialen ermöglicht.

Im Unterschied zu den Ansätzen nach VDI 3800 und Wicke verweist Letmathe neben den quantitativen, in den Kapitalwert der Investition einfließenden Daten, auf weitere Entscheidungskriterien, die für eine Investitionsentscheidung von erheblicher Bedeutung sein können: Interessen von Anspruchsgruppen, positive und negative Imagewirkungen, strategische Vorgaben und Verbundeffekte, zu erwartende Änderungen des Umweltrechts und externe Kosten der Investition.

5.5.4 Fazit

Betrachtet man die vorliegenden Ansätze für die umweltorientierte Investitionsrechnung, wird deutlich, dass zwischen Investitionen in Umweltschutzmaßnahmen und konventionellen Investitionen unterschieden werden muss. Da üblicherweise Umweltschutzinvestitionen nur einen kleinen Anteil an den gesamten Investitionen ausmachen, kommt der Betrachtung der konventionellen Investitionsentscheidung viel größere Bedeutung zu. Hier ist im Umweltkostenmanagement noch ein erhebliches Umdenken erforderlich.

Unter den hier betrachteten Ansätzen dient nur die material- und energieflussbasierte Investitionsrechnung konventionellen Investitionsentscheidungen. Hier werden alle Material- und Energieflüsse quantitativ erfasst und anschließend ökonomisch und ökologisch bewertet. Bei der material- und energieflussorientierten Investitionsrechnung steht daher nicht die Identifikation von Umweltschutzanteilen, sondern die Unterstützung von betriebswirtschaftlich und ökologisch verbesserten Investitionsentscheidungen im Vordergrund.

Die VDI 3800 stellt insofern einen praxisnahen und umfassenden Ansatz dar, als eine Brücke zwischen der ex-ante und ex-post Analyse von Umweltschutzaufwendungen geschlossen wird. Alle Angaben, die während der Projektierungsphase einer Investition ermittelt werden, können nach Realisierung der Investition in den Folgejahren zur Ermittlung der Umweltschutzaufwendungen im Zusammenhang mit dieser Anlage genutzt werden.

Die Frage, ob die VDI 3800 oder die material- und energieflussorientierte Investitionsrechnung sinnvoller anzuwenden ist, hängt ab von dem Entscheidungsgegenstand (siehe Abbildung 5-2). Geht es darum, eine bestimmte Emissionen zu reduzieren, dann steht im Vordergrund, dass die hierfür verwendeten Mittel möglichst effizient eingesetzt werden. Die VDI 3800 stellt hier sicher, dass alle

relevanten Kostenaspekte berücksichtigt werden, und schlägt entsprechende Effizienzkennzahlen vor (z.B. spezifische Investition in Euro je vermiedene Tonne Emission p.a.¹⁴³). In der Regel dürfte die von der VDI 3800 vorgeschlagenen Rechnungen gemeinsam mit den technischen Informationen zu den Handlungsalternativen ausreichen, um eine sichere Investitionsentscheidung zu treffen.

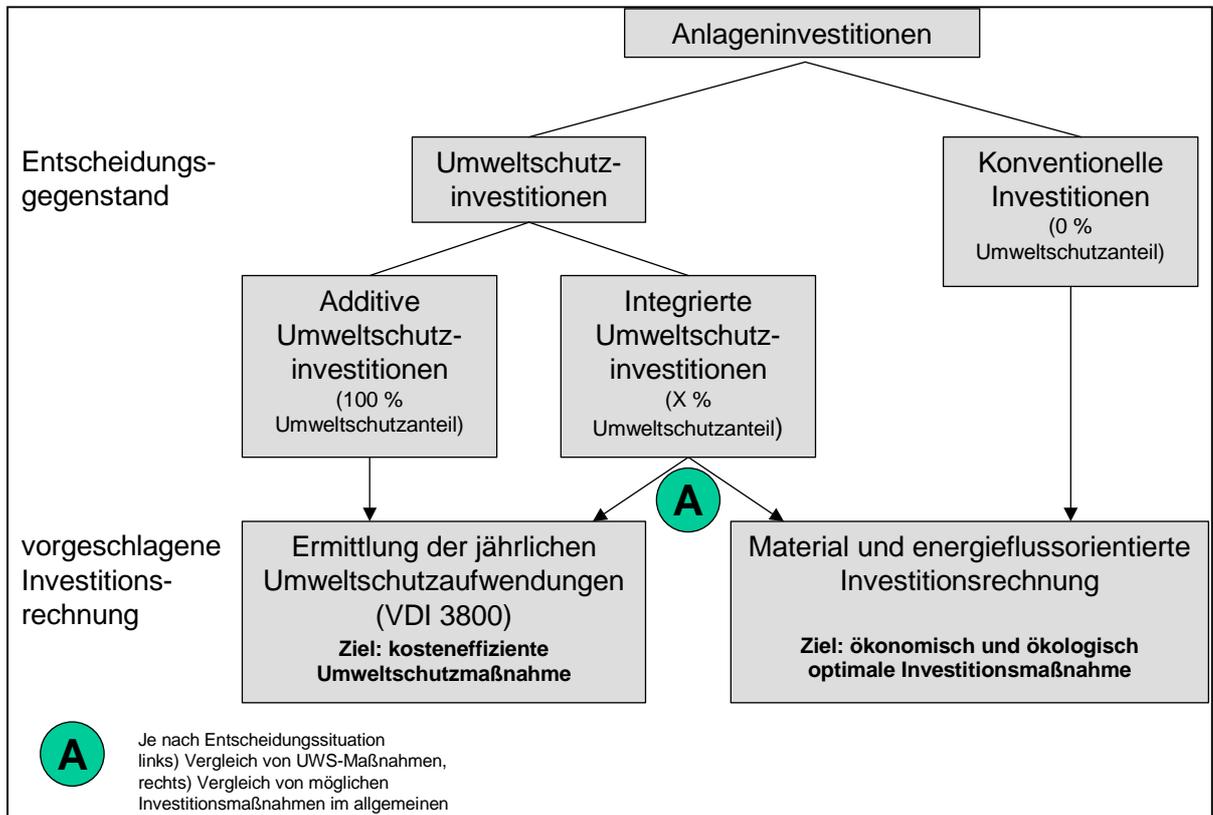


Abbildung 5-2: Eignung von VDI 3800 bzw. der material- und energieflussorientierten Investitionsrechnung (Quelle: Eigene Darstellung)

Steht eine gewöhnliche Investitionsentscheidung an, sei es um die Materialeffizienz zu steigern, sei es um neue Produkte oder neue Prozesse einzuführen, dann wird durch die material- und energieflussorientierte Investitionsrechnung eine bessere Informationsgrundlage geschaffen als im Rahmen der konventionellen Investitionsrechnung. Mit der material- und energieflussorientierten Investitionsrechnung lässt sich also die im Unternehmen übliche Investitionsrechnung sowohl hinsichtlich des ökonomischen als auch hinsichtlich des ökologischen Informationsgehalts verbessern. Stehen Effizienzüberlegungen im Vordergrund, ist es unerheblich, ob die Investition möglicherweise auch eine integrierte Umweltschutzinvestition darstellt: Das Rechenverfahren bleibt unverändert.

¹⁴³ Vgl. Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.): VDI 3800 (Entwurf) Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz, Berlin, Dezember 2000, S.16.

6 Berücksichtigung externer Kosten

Die in den drei vorangegangenen Kapiteln vorgestellten Ansätze der umweltbezogenen Kostenrechnung beschäftigten sich allesamt mit internen Kosten, also jenen, die vom Unternehmen wirtschaftlich zu tragen und damit finanzwirtschaftlich auch dort wirksam sind. Nicht erfasst werden dabei jene Folgewirkungen, die zwar von einem Unternehmen verursacht werden, aber von Dritten und/oder der Allgemeinheit zu tragen sind („externe Kosten“). Das folgende Beispiel aus der Schweiz zeigt, dass es im Bereich der öffentlichen Hand bereits konkrete Aktivitäten zur stärkeren Berücksichtigung externer Umweltkosten bei Investitionsentscheidungen gibt.

Auch für den Baubereich gilt, dass der Konsum von Gütern und Dienstleistungen beträchtliche Umweltkosten verursacht, die weder von den Produzenten noch von den Konsumenten getragen, sondern auf die Allgemeinheit abgewälzt werden. Dies führt im Markt zu einer gesteigerten Nachfrage nach umweltbelastenden Produkten. Im Wettbewerb erscheinen volkswirtschaftlich nachteilige Lösungen auf diese Weise als betriebswirtschaftlich attraktiv. Ökologisch effiziente Güter und Dienstleistungen vermögen sich daher ökonomisch nur durchzusetzen, wenn die bislang vernachlässigten externen Kosten ebenfalls in Rechnung gestellt werden. Deren Berücksichtigung bei Konsum- und Investitionsentscheidungen der öffentlichen Hand kommt bei der Ermittlung von ökonomisch und ökologisch optimalen Lösungen denn auch eine Schlüsselrolle zu.

Entsprechend versucht das Amt für Bundesbauten (AFB), die Belastung der Umwelt beim Bau, Betrieb und Unterhalt von Gebäuden verstärkt auch finanziell zu quantifizieren. Gemeinsam mit den früheren Bundesämtern für Energiewirtschaft (BEW) und Konjunkturfragen (BfK) hat das Amt für Bundesbauten (AFB) zu diesem Zweck eine Studie zur Abschätzung der externen Energiekosten erarbeitet. Deren Ergebnisse sind in Zusammenarbeit mit dem Dienst für Gesamtverkehrsfragen des damaligen EVED im 1996 erschienenen Buch «Die vergessenen Milliarden» veröffentlicht worden. Beim Strom beispielsweise macht der ermittelte Energiepreiszuschlag 5 Rappen pro Kilowattstunde aus, was im Mittel einem Aufschlag von 30% entspricht. Statt mit effektiven Marktpreisen rechnen etwa das AFB und einzelne Kantone beim Heizöl mit einem Zuschlag von 150%, was zum Beispiel die Wirtschaftlichkeit von energietechnischen Gebäudesanierungen maßgeblich beeinflusst.

Quelle: www.buwal.ch/bulletin/1998/d2a14s06.htm

Tabelle 6-1: Berücksichtigung externer Kosten beim Schweizer Amt für Bundesbauten

Im folgenden Kapitel wird untersucht, für welche betrieblichen Zwecke die Berücksichtigung von **externen** Umweltkosten innerhalb des betrieblichen Umweltkostenmanagements sinnvoll sein kann (Stichwort „praktische Anwendungsmöglichkeiten“). Die folgenden Ausführungen basieren auf einer ausführlichen Expertise „Mit externen Kosten rechnen?“, die vom Deutschen Kompetenzzentrum für Nachhaltiges Wirtschaften an der Universität Witten-Herdecke, der Universität Hohenheim sowie der Ruhr-Universität Bochum unter Federführung von

Prof. Dr. Werner F. Schulz im Rahmen dieser Studie im Auftrag des IÖW erstellt wurde.¹⁴⁴ Im weiteren werden zunächst die Entwicklung und der Diskussionsstand zum Thema „Externe Umweltkosten“ beschrieben. Auf dieser Grundlage werden dann Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen abgeleitet, die die Frage aufgreifen, ob und wie das Thema „Externe Kosten“ im Rahmen des vom Bundesumweltministerium und Umweltbundesamt geplanten Leitfadens „Umweltkostenmanagement“ dargestellt werden sollte.

6.1 Begriff, Bedeutung und historische Entwicklung

Im Rahmen der traditionellen betrieblichen Rechnungslegung werden grundsätzlich nur jene finanzwirtschaftlich wirksamen Geschäftsvorgänge erfasst, die vom Unternehmen zu tragen sind. Unter Umweltgesichtspunkten sind dies z.B. die Mehr- und Mindererlöse durch Umweltschutz und die Mehr- und Minderkosten durch Umweltschutz. Nicht erfasst werden dagegen jene Folgewirkungen, die zwar von den Unternehmen (oder den Konsumenten) verursacht werden, aber von Dritten und/oder der Allgemeinheit zu tragen sind („externe Kosten“, „soziale Kosten“, „Zusatzkosten“). Beispiele:

- Die von der Industrieproduktion ausgehende Gewässerverschmutzung schlägt sich bei der Fischereiwirtschaft in Form von minderertragsbedingten Einkommensverlusten nieder.
- Der durch landwirtschaftliche Intensivproduktion hervorgerufene Arten- und Biotopschwund schlägt sich bei der Allgemeinheit in Form von Einbußen der Erlebnisqualität nieder.
- Die Stürme und Überschwemmungen in den 90er Jahren haben u.a. zu Gebäude- und landwirtschaftlichen Schäden geführt. Es wird vermutet, dass diese extremen Wettersituationen möglicherweise auf menschenverursachte Klimaveränderungen zurückzuführen sind.

Aufgrund solcher „Kostenexternalisierungen“ spiegeln die jeweiligen Faktorpreise nicht die ökologische Knappheit eines Gutes wider. Folge: Durch die Schädigung von Luft, Wasser und Boden sind Hypotheken entstanden, die heute und in der Zukunft zum Teil mit erheblichen Kosten in mehrstelliger Milliardenhöhe abgetragen werden müssen. Allein die externen Kosten des Verkehrs werden von verschiedenen Autoren auf mindestens 70 Milliarden DM pro Jahr beziffert.¹⁴⁵ Aufgrund unterschiedlicher Wirkungsmechanismen und komplexer Überwälzungsprozesse drücken sich jedoch in zunehmendem Maße ökologische Knappheiten in den finanzwirtschaftlich relevanten Kosten aus. Dies ist „versteckt“ der Fall, wenn aufgrund von Überwälzungsprozessen die Faktorkosten (zum

¹⁴⁴ Schulz, W.; Kreeb, M.; Lethmate, P.: Mit externen Umweltkosten rechnen? Expertise für das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung im Rahmen des UFOPLAN-Vorhabens „Leitfaden Umweltkostenmanagement“ Berlin, Bochum etc. 2000 (unveröffentlicht).

¹⁴⁵ Vgl. z.B. Huckestein, B. / Verron, M.: Die externen Kosten des Verkehrs. Berichte 5/1996 des Umweltbundesamtes, Berlin 1996.

Beispiel die Trink- und Brauchwasserkosten) steigen. Dies ist „offen“ der Fall, wenn Umweltabgaben gezahlt werden, Umweltauflagen erfüllt werden, Haftungsansprüchen Dritter nachgekommen wird, Kompensationszahlungen geleistet werden oder Umweltschutzmaßnahmen auf freiwilliger Basis erfolgen.

Eine Übersicht verschiedener Definitionen von externen Kosten sind im folgenden dargestellt:

Definition	Quelle
Externe Kosten respektive soziale Zusatzkosten sind in Geldeinheiten bewertete externe Effekte. Externe Effekte sind Auswirkungen einer wirtschaftlichen Aktivität auf Dritte, die nicht dem Urheber zugerechnet werden. Zwischen dem Verursacher und dem Betroffenen des externen Effektes besteht keine marktmäßige Beziehung.	Bahadir, M. / Parlar, H. / Spiteller, M. (Hrsg.): Springer Umweltlexikon. Berlin 2000, S. 413.
Kosten der Umweltbelastung, die von der Gesellschaft getragen werden.	Bundesumweltministerium/ Umweltbundesamt (Hrsg.): Handbuch Umweltkostenrechnung. München 1996, S. 44.
Ein Externer Effekt besteht darin, dass die Nutzensituation (bei Firmen Gewinnsituation) eines Individuums unmittelbar, d.h. ohne Vermittlung durch den Marktmechanismus, von einer Aktivität abhängt, die von einem anderen Individuum kontrolliert wird. Legt man diese Definition zugrunde, so wird man unmittelbar feststellen, dass die Lebenswelt jedes einzelnen ein dichtes Gestrüpp externer Effekte enthält. Nicht alle diese Effekte sind in diesem Zusammenhang relevant und es besteht keineswegs Konsens in der Gesellschaft darüber, um welche es sich dabei handelt. Ein konsensfähiges Beispiel für einen externen Effekt dürfte in der Staubemission einer Firma bestehen. Aus einer monetären Bewertung der externen Effekte gehen die externen Kosten hervor.	Endres, A.: Umweltökonomie. 2. Aufl., Stuttgart 2000, S.15.
Einwirkungen von Wirtschaftssubjekten, die nicht durch den Markt erfasst werden. Sie treten auf, sobald die einzelwirtschaftlichen von den gesamtwirtschaftlichen Kosten und Nutzen abweichen.	Frey, B.: Umweltökonomie. 2. Aufl., Göttingen 1985, S. 49.
Betriebswirtschaftlich werden ökologische Schäden als negative externe Effekte und damit als nicht leistungsbedingter und kostenrelevanter Güterverkehr betrachtet Einen Teil dieser externen Effekte, die bisher auf „Dritte“ (wie die Gesellschaft generell oder auch auf zukünftige Generationen) abgewälzt wurden, müssen die Betriebe inzwischen durch gesetzgeberische Restriktionen übernehmen (Auflagen, Abgaben, Versicherungsprämien).	Hopfenbeck, W. / Jasch, C. / Jasch, A.: Lexikon des Umweltmanagements. Landsberg am Lech 1996, S. 123.
Private oder öffentliche Verbrauchs- oder Produktionsaktivitäten können Kosten verursachen, die vom Konsumenten oder Produzenten nicht selbst getragen werden.	Musgrave, R./Musgrave, P./Kullmer, L.: Die öffentlichen Finanzen in Theorie und Praxis. Tübingen 1987, S. 90.

Definition	Quelle
<p>Externe Effekte beziehungsweise die Existenz öffentlicher Güter sind gerade für den Umweltbereich als Ursache gesellschaftlicher Wohlfahrtsverluste anerkannt. Stiften Umweltgüter (z. B. Artenreichtum, Waldbestände, Landschaftsbilder) Nutzen und wird ihre Beeinträchtigung als Verlust empfunden, ist es das Anliegen der wohlfahrtstheoretischen Ökonomik, ihre Beanspruchung in geeigneter Weise in die institutionelle Ausstattung von Wirtschaft und Gesellschaft einzubinden. Umweltzerstörung sowie die Gefährdung der absoluten Tragfähigkeit der Natur sind in diesem Sinne das Ergebnis einer unzureichenden Gestaltung der nationalen oder internationalen Wirtschaftsordnung. Aufgrund fehlender, unzureichend spezifizierter oder nicht (hinreichend) durchsetzbarer Verfügungsrechte (property rights) kommt es zu Marktversagen in dem Sinne, dass Nutzungsinteressenten Umweltfunktionen in Anspruch nehmen können, dass sie mit den nutzungsbedingten Kosten belastet werden (Trittbrettfahrersyndrom).</p>	<p>Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1998. Stuttgart 1998, S. 326.</p>
<p>Externe Kosten sind Kosten, die ein Unternehmen zwar verursacht, aber nicht trägt, die also von unbeteiligten Dritten bzw. der Allgemeinheit oder auch von künftigen Generationen zu tragen sind.</p>	<p>Schreiner, M.: Ökologische Herausforderung an die Kosten- und Leistungsrechnung. In: Freimann, J.: Ökologische Herausforderung der Betriebswirtschaftslehre. Wiesbaden 1990, S. 202.</p>
<p>Hierunter fallen alle Kosten, die durch Umweltbelastung entstehen, ohne dass sie von den Verursachern direkt (über Marktpreise) oder indirekt (z.B. durch Steuern) getragen werden.</p>	<p>www.umweltbundesamt.de</p>
<p>Kosten, die der Gesellschaft entstehen, ohne dass sie im betrieblichen Rechnungswesen bzw. in der Wirtschaftsrechnung privater oder öffentlicher Haushalte als Kosten auftauchen.</p>	<p>Wicke, L.: Umweltökonomie. Eine praxisorientierte Einführung. 4. Aufl., München 1996, S. 299.</p>

Tabelle 6-2: „Externe Kosten“ in der Literatur (Auswahl)

Auf Basis bisheriger Begriffsbestimmungen werden folgende Definitionen vorgeschlagen:

Externe Effekte sind Auswirkungen einer wirtschaftlichen Aktivität auf Dritte, ohne dass die Auswirkungen dem Verursacher durch den Marktmechanismus vermittelt oder zugerechnet werden. Es gibt sowohl negative externe Effekte (z.B. Einkommenseinbußen eines Fischers durch industrielle Gewässerbelastungen) wie auch positive externe Effekte (z.B. Förderung von Artenreichtum durch den Einkauf ökologisch angebauter Lebensmittel).

Externe Kosten sind in Geldeinheiten bewertete negative externe Effekte. Umweltbezogene externe Kosten sind solche, die durch negative Umweltauswirkungen entstehen, ohne dass sie vom Verursacher direkt (über Marktpreise) oder indirekt (z.B. Abgaben, Entschädigungszahlungen) getragen werden.

6.2 Analyse der Zahlungsbereitschaft als Ausgangspunkt der ökonomischen Bewertung

In der Literatur haben sich als Ausgangs- und Kristallisationspunkt bei der Monetarisierung externer Kosten zwei zentrale Bewertungsmaße herausgeschält: zum einen die *Willingness to pay*, die Zahlungsbereitschaft, und zum anderen die *Willingness to sell*, die Entschädigungsforderung. Bei der *Willingness to pay* wird festgestellt, welchen Geldbetrag die Betroffenen zahlen würden, (a) für den Fall einer Verbesserung der Umweltqualität oder (b) für den Fall einer Verhinderung der Verschlechterung der Umweltqualität. Bei der *Willingness to sell* wird festgestellt, welcher Geldbetrag an die Betroffenen gezahlt werden muss, damit sie bereit sind, (a) auf eine Verbesserung der Umweltqualität zu verzichten oder (b) eine Verschlechterung der Umweltqualität in Kauf zu nehmen.

6.3 Ansätze und Grenzen der Monetarisierung externer Effekte

Noch bis Ende der siebziger Jahre war der Kenntnisstand über die monetären Kosten der Umweltverschmutzung in Deutschland recht gering. Vor diesem Hintergrund hat das Umweltbundesamt zunächst zehn "Pilotstudien zur Bewertung des Nutzens umweltverbessernder Maßnahmen" in Auftrag gegeben, um an konkreten, sehr unterschiedlichen Problembereichen den ökonomischen Wert ökologischer Maßnahmen zu ermitteln. Das Mitte der achtziger Jahre vom Bundesumweltministerium initiierte und aus zehn Einzelvorhaben bestehende Forschungsschwerpunktprogramm „Kosten der Umweltverschmutzung/Nutzen des Umweltschutzes“ stellt wohl den umfassendsten Versuch dar, die durch die Umweltverschmutzung in Deutschland hervorgerufenen Umweltschäden zu erfassen, zu quantifizieren und schließlich in „Mark und Pfennig“ zum Ausdruck zu bringen.¹⁴⁶

Kostenkategorien der Monetarisierung

Maßgeblich für die Quantifizierung der externen Kosten sind die mit ihnen korrespondierenden Schadenskosten. Um diese zu bestimmen, müssen einerseits Indikatoren für diejenigen Kosten gefunden werden, die mit einer relevanten Umweltauswirkung verbunden sind. Zu diesem Zweck können folgende Kostenkategorien herangezogen werden:

- Wiederherstellungs und Beseitigungskosten, die durch die Beseitigung eines Schadens entstehen, der durch eine Umweltqualitätsverschlechterung hervorgerufen wurde (z.B. Beseitigung von Korrosionsschäden an Gebäuden);
- Ausweichkosten (auch Anpassungs- oder Substitutionskosten) als die zusätzlichen Kosten, die beim Ersatz eines Gutes durch ein anderes anfallen, wenn auf diese

¹⁴⁶ Vgl. Umweltbundesamt: Kosten der Umweltverschmutzung, Berichte 7/86 des UBA, Berlin, 1986.

Weise das Eintreten eines Schadens verhindert werden soll (z.B. die Mehrkosten, die durch den Ersatz von schadstoffbelastetem Trinkwasser durch Mineralwasser oder für den Einbau von Lärmschutzfenstern entstehen, oder Kosten eines umwelt-, z.B. lärmbedingten Umzugs);

- Kompensationskosten für den Ausgleich eines Schadens an anderer Stelle (z.B. die Kosten der Pflanzung mehrerer junger Bäume auf einer Brachfläche als Ausgleich für die ökologische Funktion eines durch Luftverschmutzung geschädigten ausgewachsenen Baumes).

Andererseits sind zusätzlich diejenigen Kosten zu berücksichtigen, die durch nicht vermiedene oder nicht zu vermeidende Umweltschäden verursacht sind: Hierzu zählen zum Beispiel Nutzeneinbußen durch die Beeinträchtigung der Lebensqualität durch Umweltverschmutzung, chronische Gesundheitsschäden oder Ertragsverluste aufgrund von Produktivitätsveränderungen; hinzu kommen erforderliche Überwachungskosten, beispielsweise die Kosten der Waldschadenserfassung oder des Immissionsmonitorings der Umweltbehörden.

Außerdem ist bei der Analyse der Zahlungsbereitschaft, vor allem mit Blick auf die Wiederherstellungs- und Beseitigungskosten, genau zu hinterfragen, ob beispielsweise die luftverschmutzungsbedingten Materialinstandhaltungskosten von den Betroffenen auch tatsächlich gewünscht werden. Hierzu ein erläuterndes Beispiel: Wenn die Luftverschmutzung zum rapiden Verfall jener Denkmälern beiträgt, die von der Gesellschaft ohnehin nicht mehr „nachgefragt“ werden, sind die fiktiven Instandhaltungskosten solcher Denkmäler kein valides Maß für die Kosten der Luftverschmutzung.

Beispiel Externe Kosten des Verkehrs

Um die Auswirkungen dieser Probleme deutlich zu machen soll beispielhaft auf die Untersuchungen zu den externen Kosten des Verkehrs eingegangen werden. Hier wurden bereits zahlreiche Studien (sowohl länderspezifisch als auch europaweit) vorgelegt. Erwähnenswert sind insbesondere die Studien von Planco¹⁴⁷, UPI¹⁴⁸, IWW/INFRAS¹⁴⁹, das Kinnock-Papier der Europäischen Kommission¹⁵⁰, die Schweizer Studie von ECOPLAN¹⁵¹ und die Erweiterung der von der Kommission der EU in Auftrag gegebene Studie „Externalities of Fuel Cycles“ (ExternE) auf den Verkehrsbereich. Vor allem von Schweizer Seite wurden große Anstrengungen unternommen, die Bewertung externer Kosten des Verkehrs voranzutreiben (insbesondere Bewertung von Gesundheitsschäden). Auch die Ergebnisse des 1995 im Umweltbundesamt

¹⁴⁷ Vgl. Planco 1990.

¹⁴⁸ Vgl. UPI 1993.

¹⁴⁹ Vgl. IWW/INFRAS 1995.

¹⁵⁰ Vgl. EU-Grünbuch, 1996.

¹⁵¹ Vgl. ECOPLAN 1996.

veranstalteten Workshops „Mobilität um jeden Preis“ sind in die Diskussion eingeflossen.¹⁵²

Die wichtigsten Bereiche, für die derzeit Schäden quantifiziert werden können, sind Unfälle, Lärm und Luftschadstoffe sowie - über Vermeidungskostenansätze - Auswirkungen auf den Treibhauseffekt. Die Größenordnung der externen Kosten wird mit etwa 4,5 Prozent Anteil am Bruttoinlandsprodukt beziffert, wobei der Straßenverkehr den weitaus größten Anteil ausmacht (Schätzungen gehen von bis zu 90 Prozent aus).

Vom Schienenverkehr werden externe Kosten vor allem im Bereich Lärm verursacht sowie durch Subventionen der öffentlichen Hand (allerdings ist die Einbeziehung von Subventionen in die Schätzung externer Kosten umstritten).

Wenn auch die Gesamtgrößenordnung der externen Kosten des Verkehrs in mehreren Studien übereinstimmt, so weisen doch die Ergebnisse verschiedener Studien für einzelne Teilbereiche erhebliche Unterschiede auf, was vor allem mit der Wahl unterschiedlicher Methoden (Zahlungsbereitschaftsanalysen, Schadenskostenschätzungen) und den unterschiedlichen Ansätzen bei der monetären Bewertung von Unfallfolgeschäden begründet werden kann.

Die Studien zu den externen Kosten des Verkehrs verwenden in der Regel einen den top-down Ansatz, das heißt, den Verkehrssystemen werden Anteile an dem geschätzten Gesamtschaden zugerechnet. Hieraus können jedoch nur durchschnittliche externe Kosten berechnet werden. Erste Schätzungen ortsabhängiger marginaler externer Kosten wurden im Rahmen der ExternE-Studie exemplarisch durchgeführt.

Neben den Forschungslücken bei der monetären Bewertung des Treibhauseffektes wird Forschungsbedarf insbesondere in folgenden Bereichen gesehen:

- Ermittlung von externen Gesundheitskosten des Verkehrs (insbesondere chronische Gesundheitserkrankungen);
- psychosoziale Kosten des Verkehrs (z.B. Kinder können sich nur eingeschränkt selbständig draußen bewegen);
- monetäre Bewertung von Schadstoffen aus der Luftfahrt einerseits und Kosten der Vermeidung von Schadstoffen aus der Luftfahrt andererseits.

Hohe Bandbreiten bei den Ergebnissen

Wie das Beispiel der externen Kosten im Bereich Verkehr zeigt, existieren zeichnen sich Studien zu externen Kosten meist durch hohe Bandbreiten in den Ergebnissen aus.

¹⁵² Vgl. hierzu Huckestein, B./Verron,M.: Die externen Kosten, a.a.O.

In der Literatur werden hierin vor allem folgende Ursachen gesehen:

- In den einzelnen Untersuchungen werden unterschiedliche Schadenskategorien benutzt. Bei den Studien zur Bewertung externer Kosten der Stromerzeugung werden zum Beispiel die Kosten des Treibhauseffekts von einigen Autoren einbezogen, von anderen Autoren dagegen ausgeblendet.
- Die Kosten der Umweltverschmutzung werden mit unterschiedlichen Methoden ermittelt. Zahlungsbereitschaftsbefragungen führen in der Regel zu höheren Werten als der Schadensvermeidungskostenansatz.
- Oft kommt es zu Doppelzählungen, weil Schadenskosten und Vermeidungskosten vermischt werden.
- Kosten und Nutzen, die in der Zukunft anfallen, werden aus heutiger Sicht unterschiedlich gewichtet.
- Die Systemgrenzen der Bewertung sind von Studie zu Studie sehr verschieden.

Die Erforschung von gesicherten Ursache-Wirkungsbeziehungen stellt eines der Hauptprobleme bei der Quantifizierung von Umweltschäden dar. Vor allem dann, wenn der Zeitraum zwischen Verursachung und Auftreten von Umweltschäden sehr lang ist, sind die Aussagen über Art und Ausmaß der Schäden einschließlich der Auswirkungen auf die Betroffenen (insbesondere der noch ungeborenen Generationen) oft nur spekulativ möglich.

6.4 Ansätze aus der Unternehmenspraxis

Vor allem in den USA sind bereits Ende der sechziger Jahre Arbeiten entstanden, bei denen die klassischen Erfolgsbegriffe des betrieblichen Rechnungswesens im Sinne einer „gesellschaftsbezogenen Rechnungslegung“ um eine soziale und ökologische Komponente erweitert wurden. Als Pionierarbeit im deutschsprachigen Raum gilt die „Ökologische Buchhaltung“¹⁵³, bei der für die externen Umweltkosten jedoch keine monetären Gewichte, sondern eine Art „Ökowährung“ eingeführt wurde. Überwiegend in den neunziger Jahren sind dann eine Reihe von Arbeiten entstanden, die sich mit dem Thema „Betriebliche Umweltkostenrechnung“ befassen und dabei auch das Thema „Externe Umweltkosten“ explizit aufgreifen.¹⁵⁴

Wahrscheinlich ermutigt durch die Erfolge bei der Monetarisierung der Kosten der Umweltverschmutzung wurden in der betrieblichen Praxis insbesondere in den neunziger Jahre Rechenverfahren angewandt, die auch externe Umweltkosten berücksichtigen. Bislang sind weltweit nicht mehr als zehn Unternehmen bekannt, die sich um eine

¹⁵³ Vgl. Müller-Wenk, R.: Die ökologische Buchhaltung, Frankfurt, 1978.

¹⁵⁴ Vgl. Fichter, K.; Loew, T., Seidel, E.: Betriebliche Umweltkostenrechnung, Berlin, Heidelberg, 1996.

Monetarisierung ihrer externen Effekte bemüht haben. Wertvolle konzeptionelle Elemente enthalten insbesondere folgende Beispiele:

- Full Cost Accounting (Ontario Hydro)
- Costs of Environmental Effects (BSO Origin),
- Vermiedene externe Umweltkosten (Neumarkter Lammsbräu) und
- Integrative Umweltkostenrechnung (Märkisches Landbrot).

Full Cost Accounting (Ontario Hydro)

Die Ontario Hydro ist einer der größten Stromversorger Nordamerikas. Produziert wird Strom mit einer Kapazität von über 142.400 Gigawattstunden¹⁵⁵ mit Hilfe von acht Kraftwerken mit fossilen Brennstoffen, zwölf Kernkraftwerken und 69 Wasserkraftwerken. Emittiert wurden 1998 rund 30 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent, 145.000 Tonnen Schwefeldioxid und etwa 60.000 Tonnen Stickoxide. Die Ontario Hydro Power Generation versucht bereits seit 1974 die Quantifizierung und Bewertung externer Effekte. Als Monetarisierungsansätze stehen die „Willingness to pay“ und die „Willingness to accept“ im Zentrum. Von 1992 bis 1999 setzten Mitarbeiter der Ontario Hydro ein eigenes Kostenrechnungssystem ein: das sogenannte „Full Cost Accounting“ (FCA). Es sollte in der Lage sein, externe Kosten in die Unternehmenssonderrechnung zu integrieren.

Nutzung des Full Cost Accounting für die betriebliche Entscheidungsfindung

Ermittelte externe Umweltkosten wurden dazu verwendet,

- *die Umweltschutzleistung/Umweltwirkung eines Kraftwerkes einzuschätzen,*
- *Entscheidungen über Stilllegung oder weiteren Betrieb bestehender Kraftwerke zu treffen,*
- *Kosten und Nutzen neu vorgeschlagener Umweltvorschriften zu bewerten,*
- *Kosten und Nutzen zusätzlicher Ausrüstungen zur Schadstoffkontrolle zu bewerten,*
- *externe Umwelteffekte im Zusammenhang mit Stromimporten oder Stromexporten zu bewerten.*

Stand und Perspektiven

- *Für sämtliche Kohle- und Kernkraftwerke gibt es bei Ontario Hydro inzwischen vorläufige Einschätzungen über die externen Kosten;*
- *Ontario Power Generation wird sich weiterhin intensiv mit Umweltwirkungen beschäftigen (z.B. Sponsoring eines Lehrstuhls);*

Die Berechnung externer Kosten wird aber nicht weiter verfolgt; als Grund wird vom Unternehmen ein interner Umstrukturierungsprozess angegeben:

Bis 1999 war Ontario Hydro ein integrierter Energiekonzern (Erzeugung, Verteilung, Verkauf) mit 90 Prozent Marktabdeckung in Ontario; das FCA wurde für die interne Planung und für Investitionsentscheidungen entlang der gesamten „Energiekette“ genutzt. Im Zuge der Strommarktliberalisierung kam es zu einer Aufteilung des Konzerns, und Ontario Power Generation musste seinen Marktanteil reduzieren. Im liberalisierten Markt gelten für alle Wettbewerber die gleichen Regeln: Ontario Energy Board wird die Berechnung externer Kosten nicht zur Vorschrift machen.

Tabelle 6-3: Full Cost Accounting

¹⁵⁵ Ontario Hydro (2000): Towards sustainable development – Ontario Hydro 1998 Progress Report, S. 12.

Hervorzuheben ist beim Full Cost Accounting (FCA) die Überlegung, die von Ontario Hydro ausgehenden Umweltwirkungen mit den internen und externen (Umwelt-)Kosten zu verbinden. Obwohl nicht alle möglichen externen Effekte in das Modell des FCA einbezogen wurden, sind die verwendeten fünf Kategorien (Sterblichkeit, Krankheitsfolgen, Krebsfälle, Ernteauffälle, Gebäudeschäden) für das Unternehmen entscheidungsrelevant. Wesentlich ist die für die Ontario Hydro gewonnene Einsicht, dass heutige potentielle externe Kosten zu internen Kosten in absehbarer Zukunft werden können. Um diese strategische Ausrichtung zu unterstützen, wurde das FCA nicht isoliert betrachtet, sondern in ein „Gesamtunternehmenskonzept der Nachhaltigen Wirtschaft“ eingebunden. Die methodischen Probleme bei der Erfassung, Quantifizierung und ökonomischen Bewertung von Umweltschäden konnte das FCA jedoch nicht lösen.

Costs of Environmental Effects (BSO Origin)

Die niederländische IT-Beratungsfirma BSO Origin legte in ihrem Geschäftsbericht von 1990 bis zu ihrer Übernahme durch die Philips AG im Jahre 1996 eine Umweltkostenrechnung vor. Besonders erwähnenswert ist der Ansatz von BSO Origin unter anderem deshalb, weil nicht der übliche Weg der Erfassung von internen und externen Umweltkosten in Form einer Kosten- und Erlösrechnung gewählt wurde, sondern die Erfassung in Form einer Gewinn- und Verlustrechnung.

Der Ansatz, der auf der Idee der zeitraumbezogenen Stromgrößenrechnung der Gewinn- und Verlustrechnung basiert, ist mit dem Grundgedanken der volkswirtschaftlich ausgerichteten Umweltökonomischen Gesamtrechnung kompatibel. Die BSO Origin versucht durch die Internalisierung der externen Effekte die reale Wertschöpfung des Unternehmens (Netto-Wertschöpfung) zu ermitteln. Obwohl der Stoff- und Energiebilanzierungsansatz als Basis gewählt wurde, sind methodische Unzulänglichkeiten vorhanden. Beispielsweise fehlt eine Bestandsrechnung, und es werden die von BSO Origin verursachten Schadenskosten nicht erfasst. Da die Umweltziele des Niederländischen Umweltplans als Grundlage der externen Kostenberechnung der Unternehmenstätigkeit herangezogen wurden, ist die Internalisierung der externen Effekte der BSO Origin auf einer gesellschaftlich akzeptierten Konsensentscheidung getroffen worden. Obwohl dieser Ansatz nicht in die konventionelle Unternehmensrechnung integrierbar ist, sondern eine eigenständige Sonderrechnung darstellt, bewährte er sich bei Unternehmensentscheidungen, gerade weil er schnell und ohne kost- und zeitspielige Anpassungen vorhandener Rechnungslegungssysteme einsetzbar ist.

Neumarkter Lammsbräu

Neumarkter Lammsbräu ist eine mittelständische Brauerei mit knapp 80 Mitarbeitern. Der Bierausstoß lag 1996 bei rund 60.000 Hektolitern. Seit Anfang der neunziger Jahre wurden betriebliche Stoff- und Energiebilanzen zur Optimierung der betrieblichen Ressourceneffizienz erstellt. Vor sieben Jahren wurde ein Umweltcontrolling-System eingeführt mit dem Ziel, betriebliche Stoff- und Energieströme mit den jeweiligen Kostenströmen zu verbinden.

Die Vollkosten der Neumarkter Lammsbräu lagen 1996 bei rund 17,5 Millionen DM. Davon waren 5,8 Prozent „primäre Umweltkosten“, also Kosten, deren Entstehung unmittelbar dem betrieblichen Unternehmensziel „Umweltschutz“ zuzuordnen sind. Die „primären Umweltkosten“ teilen sich in Umweltentlastungskosten (4,9 Prozent der Gesamtkosten) und Umweltbelastungskosten (0,9 Prozent der Gesamtkosten) auf. Als Umweltbelastungskosten werden diejenige Kosten bezeichnet, die aufgrund der Nutzung der Umwelt für den betrieblichen Leistungserstellungsprozess anfallen. Umweltentlastungskosten sind diejenigen Kosten, die zur Vermeidung und/oder Verminderung des betrieblichen Ressourcenverbrauchs anfallen. Zusätzlich entwickelte Neumarkter Lammsbräu einen Ansatz, mit dem gezeigt werden soll, in welcher Höhe externe Kosten durch die Einführung einer ökologischen Unternehmenspolitik vermieden werden.

Die Überlegung des Ansatzes zielt auf die pragmatische Einsicht, dass die Vermeidung von umweltschädigendem Verhalten vor der Verminderung von Umweltschäden Priorität hat. Deshalb ist die Berechnung von vermiedenen externen Kosten besonders für Unternehmen interessant, die durch höhere ökologische Faktorpreise ihre Preisbildung bei Konsumenten durchsetzen müssen. Diese Unternehmen haben durch vermiedene externe Kosten „ökologische Preisvorteile“, die in den Marktpreisen nicht „offensichtlich“ einberechnet sind. Deshalb dient dieser Ansatz neben der internen Entscheidungshilfe im besonderem Maße als Kommunikations- und Werbeelement. Dies unterstreicht der folgende Auszug aus dem Umweltbericht 1999 der Neumarkter Lammsbräu:

„Es lässt sich eindeutig zeigen, dass der ökologische Landbau neben den ökologischen Vorteilen auch aus sozialen Gründen und aufgrund seiner geringen volkswirtschaftlichen Kosten der Intensivlandwirtschaft vorzuziehen ist. In groben Zügen kann man davon ausgehen, dass pro Hektar Anbaufläche Umweltschäden in Höhe von rund 1.000 DM vermieden werden und etwa noch einmal der gleiche Betrag bei der staatlichen Subventionierung eingespart werden kann. Selbst wenn man die Subventionen außer Betracht lässt, da sie zwar externe Kosten, aber keine Umweltschäden darstellen, belaufen sich die externen Kosten immer noch auf 0,8-4,8 Mio. DM.

Neben der bisherigen Aussage, dass allein durch die verwendeten Rohstoffe aus ökologischem Landbau „... mit jedem Kasten Neumarkter Lammsbräu 7 qm Ackerboden in der Region geschützt werden“, kann nun auch argumentiert werden, dass die Volkswirtschaft pro Kasten auch mindestens 1,40 DM externe Kosten einspart.“

Quelle: Neumarkter Lammsbräu, Umweltbericht 1999

Tabelle 6-4: Auszug aus Umweltbericht 1999 der Neumarkter Lammsbräu

Integrative Umweltkostenrechnung „Märkisches Landbrot“

Die Märkische Landbrot GmbH ist eine mittelständische Bäckerei mit 40 Mitarbeitern und einem Umsatz von acht Millionen DM (1999). Im Rahmen eines vom Land Berlin und dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung geförderten Forschungsprojektes wurde

ein Konzept zur „Integrativen Umweltkostenrechnung“ entwickelt. Ziel war die Einbeziehung umweltrelevanter Entscheidungsfaktoren in die bestehende Kostenrechnung. Da aus Sicht des Unternehmens keines der vorhandenen Kostenrechnungs- und Umweltkostenrechnungsansätze für die Zwecke einer integrativen Umweltkostenrechnung geeignet schien, wurde ein gesondertes Konzept entwickelt. Grundlage stellt der Ansatz der betrieblichen Stoff- und Energiestrombilanzierung dar. Es werden drei Kategorien von Umweltkosten unterschieden:

- integrierte Umweltschutzkosten,
- integrierte Umweltbelastungskosten und
- zusätzliche Umweltkosten.

Diese drei grundlegenden Kostenkategorien wurden schließlich um die sogenannten zusätzlichen Umweltleistungen ergänzt. Hierbei handelt es sich um jene Erträge, die in der konventionellen Kostenrechnung nicht geführt werden und die einen positiven externen Effekt besitzen. Beispiele hierfür sind der Bau von Blockheizkraftwerken, ökologische Produktionsanlagen und ökologische Rohstoffe.

Der zentrale Rechnungsschritt zur Berechnung der externen Umweltkosten ist die Berechnung der „Ökologisch verantwortungsbewussten Selbstkosten“. Kostenrechnerische Grundlage sind die normalen Selbstkosten, die mit den internalisierten negativen Effekten (externe Kosten) belastet werden. Die Differenz dieser Zwischensumme mit den zusätzlichen Umweltleistungen stellen schließlich die „Ökologisch verantwortungsbewussten Selbstkosten“ dar. Obwohl die methodische und inhaltliche Beschreibung der externen Effekte nur ansatzweise gelingt, können die rudimentär bezifferten externen Effekte in das unternehmerische Kostenkalkül einbezogen werden. Für die Kunden können auf diese Weise „Preiserhöhungen durch Umweltschutz“ nachvollziehbar gemacht und die Preisakzeptanz erhöht werden. Das Unternehmen hat durch die Verwendung des Ansatzes die Möglichkeit, Produkte neu zu kalkulieren und am Markt durchzusetzen.

6.5 Motive der Berücksichtigung externer Kosten in Unternehmen

Das Thema „Betriebliches Umweltkostenmanagement: Mit externen Umweltkosten rechnen?“ steht und fällt nicht nur mit der Beantwortung der Frage nach dem „Wie“, sondern vor allem nach dem „Warum“. Gerade aufgrund des Aufwandes, der mit der Monetarisierung verbunden ist, wird ein Unternehmen nur dann externe Kosten berücksichtigen, wenn hierfür überzeugende Gründe existieren. In wenigstens zweierlei Hinsicht könnte dies der Fall sein: Entweder, wenn gegenwärtig externe Kosten im Laufe

einer Planungsperiode durch die Änderung politischer oder ökologischer Rahmenbedingungen ganz oder teilweise internalisiert und damit zu betriebswirtschaftlich relevanten Kosten werden, oder wenn der explizite Umgang mit den externen Kosten des eigenen Handelns als Kommunikationsinstrument, sei es auf öffentlichen Druck, sei es im Rahmen der unternehmerischen Marketingstrategie, von Bedeutung ist.

Ziel	Motiv/Argument	Beispiel
Risiko-minimierung	Erfassung ext. Effekte/ Kosten zur Absicherung von Langfristplanungen	Ontario Hydro (1990 – 1999; Externe Kosten als Teil des Full Cost Accounting)
	Externe Kosten (heute) können zu internen Kosten werden (morgen)	Kalkulatorische Wagniskosten (z.B. eventuell kommende CO ₂ -Steuern, Haftungskosten) als Teil der Investitionsrechnung oder des Life Cycle Costing
Marketing und PR	Externe Kosten sind gering, wir arbeiten an ihrer Reduzierung	BSO Origin (1990 – 1996, Berücksichtigung in Gewinn- und Verlustrechnung)
	Vermeidung externer Kosten	Neumarkter Lammsbräu (1998), Diplomarbeit: 1 – 5 Mio. DM pro Jahr, 1,50 – 8 DM pro Kasten Bier;
	Wir erzielen positive externe Effekte	Märkisches Landbrot (seit 1997, Umweltkalkulation in Management- system integriert)

Tabelle 6-5: Motive für die Berücksichtigung externer Kosten in Unternehmen. Quelle: Fichter, K.: Externe Kosten im betrieblichen Rechnungswesen. Sachstand und Perspektiven. In: Ignorieren, antizipieren oder integrieren? Die Kosten der Umweltverschmutzung aus Unternehmenssicht. Expertenworkshop mit Teilnehmern aus Wissenschaft und Wirtschaft am 8. Juni 2000 in der Universität Witten/Herdecke. Tagungsband des Deutschen Kompetenzzentrums für Nachhaltiges Wirtschaften (dknw), Witten/Herdecke 2000.

Instrument der unternehmerischen Langfristplanung

Insbesondere das Beispiel „Ontario Hydro“ zeigt, dass es für Unternehmen nachvollziehbare Motive gibt, sich mit den externen Umweltkosten im Sinne einer Langfristplanung zu befassen. So wurden die ermittelten externen Umweltkosten dazu verwendet, die Umweltschutzleistung/Umweltwirkung eines Kraftwerkes einzuschätzen, Entscheidungen über die Stilllegung oder den weiteren Betrieb bestehender Kraftwerke zu treffen, Kosten und Nutzen neu vorgeschlagener Umweltvorschriften zu bewerten, Kosten und Nutzen zusätzlicher Ausrüstungen zur Schadstoffkontrolle zu bewerten, externe Umwelteffekte im Zusammenhang mit Stromimporten oder Stromexporten zu bewerten.

Gedankliche Vorwegnahme der externen Umweltkosten kann betriebliche Fehlinvestitionen vermeiden (risk-analysis)

Es kann durchaus im unternehmerischen Eigeninteresse liegen, mit den externen Umweltkosten schon im Planungsstadium einer Anlage zu „rechnen“. Dies gilt insbesondere dann, wenn es sich um Anlagen mit einer langen Nutzungsdauer (10 bis 30 Jahre) und einer hohen Umweltrelevanz handelt. Denn in solchen Fällen ist mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass schon allein aufgrund von Überwälzungsprozessen umweltrelevante Faktorkosten wie Energie, Wasser, Rohstoffe und Transporte mittel- bis langfristig steigen.

6.6 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Das Thema „Externe Umweltkosten“ beim betrieblichen Umweltkostenmanagement nicht ignorieren

Es wird empfohlen, das Thema „Externe Umweltkosten“ bei der Weiterentwicklung der deutschen Position zum betrieblichen Umweltkostenmanagement nicht auszublenden, sondern proaktiv anzugehen. Dazu gilt es, in erster Linie Missverständnisse aus dem Weg zu räumen. Denn die bisherige Diskussion hat zweierlei gezeigt:

- Die Wirtschaft befürchtet, dass durch die Berücksichtigung von externen Umweltkosten innerhalb des betrieblichen Umweltkostenmanagements in der Konsequenz ein Zwang zur Internalisierung von Kosten und damit eine zusätzliche finanzielle Belastung erfolgt („Internalisierung über die Hintertür“).
- Vor allem für Nichtökonomien ist es oft schwierig, die Vielzahl der Kostenbegriffe auseinander zu halten. Teilweise leidet die Diskussion darunter, dass die Beteiligten unterschiedliche Kostenkalküle vor Augen haben.

Externe Umweltkosten sind rudimentär bezifferbar

Die vorhandenen Ansätze der Monetarisierung externer Umweltkosten lassen den Schluss zu, dass trotz bestehender methodischer Unsicherheiten und Ergebnisbandbreiten die Berücksichtigung externer Kosten für Unternehmen grundsätzlich möglich ist. Es gibt inzwischen eine Reihe seriöser Arbeiten, bei denen die Erfassung, Quantifizierung und ökonomische Bewertung hinreichend gelungen ist. Usus ist, dass im Zweifel „harte“ Untergrenzen gewählt werden, die dann als brauchbare „Informationsbausteine“ dienen.

Methodenkonvention

Offenkundig ist, dass die Monetarisierung externer Umweltkosten ihre Grenzen hat. Es gibt zahlreiche Probleme, die zum Teil nur unzufriedenstellend gelöst werden können. Hilfreich wäre deshalb eine „Methodenkonvention“, auf deren Basis ein breit akzeptierter methodischer Rahmen für das Vorgehen bei der Bewertung von externen Umweltkosten den Anwendern zur Verfügung gestellt wird. Die Konvention sollte insbesondere bestimmte Richtlinien und Rahmenbedingungen setzen, die die Vielfalt der Bewertungsmöglichkeiten und Annahmen sinnvoll einschränkt und eine Qualitätskontrolle der Arbeiten erlaubt.

Datenzugang für Unternehmen erleichtern

Ob die Berücksichtigung von externen Umweltkosten innerhalb des betrieblichen Umweltkostenmanagements sinnvoll ist, dürfte auch entscheidend vom Aufwand abhängen, den das Unternehmen betreiben muss, wenn es mit externen Umweltkosten „rechnen“ will. Die Anwendungsbeispiele haben gezeigt, dass die Monetarisierung in der jetzigen Pionierphase oft noch sehr zeit- und kostenintensiv ist. Deshalb sollten Unternehmen bei der Berücksichtigung externer Kosten durch leicht zugängliche Daten aus wissenschaftlich fundierten und akzeptierten Studien unterstützt werden. Vor zu hohen Erwartungen über die Anwendung in der Unternehmenspraxis sollte allerdings angesichts des Standes des Themas gewarnt werden. Die Berücksichtigung externer Kosten im Rahmen des betrieblichen Rechnungswesens befindet sich im Pionierstadium und muss als flankierendes Instrument im Kontext einer Vielzahl unterschiedlicher und bewährter Instrumente des Kostenmanagements und des Umweltmanagements gesehen werden.

Anwendungsbereiche

Der aus betriebswirtschaftlicher Sicht wichtigste Bereich zur Berücksichtigung externer Kosten ist die Investitionsplanung und –rechnung. Im Mittelpunkt steht hier die Frage, ob die externen Kosten eines Investitionsobjektes im Laufe seiner Nutzungsdauer z.B. durch Auflagen oder Steuern internalisiert werden und damit vom Unternehmen wirtschaftlich zu tragen sind. Zur Absicherung von großen Investitionsentscheidungen mit langen Laufzeiten erscheint es daher sinnvoll, im Rahmen von Szenarien und Sensitivitätsanalysen zu prüfen, inwieweit das Investitionsobjekt zu externen Kosten führt oder führen könnte und mit welcher Wahrscheinlichkeit diese internalisiert werden.

Wie die Praxisbeispiele zeigen, greifen einige Öko-Pioniere das Thema externe Kosten auch im Marketing und der Öffentlichkeitsarbeit auf. Dabei geht es um die Absicherung von Marketing- und Preisstrategien für umweltschonende Produkte durch die Darstellung der Umweltschutzleistungen (positive externe Effekte) und der geringen oder vermiedenen externen Kosten. Die Kommunikation externer Kosten und Leistungen in der Außendarstellung von Unternehmen kann den Marktprozess und den Wettbewerb sinnvoll stimulieren und ist daher grundsätzlich zu begrüßen. Dazu sollten jedoch

Veröffentlichungsstandards und die o.g. Methodenkonvention erarbeitet bzw. angewendet werden. So ist z.B. auf die Offenlegung der zugrundegelegten Annahmen, der herangezogenen Daten und der Methodik zu achten.

Was die Berücksichtigung von externen Kosten bei der Festsetzung von innerbetrieblichen Verrechnungspreisen anbetrifft, sind bis dato kaum Praxiserfahrungen bekannt. Verrechnungspreise sind insbesondere in Großunternehmen eine gängige Form, den unternehmensinternen Transfer von Gütern und Dienstleistungen zwischen selbständigen Bereichen zu bewerten. Neben der Planungs- und Lenkungsfunktion kommt den Verrechnungspreisen auch eine Erfolgszuweisungsfunktion zu. Es ist grundsätzlich denkbar, dass Verrechnungspreise auch für die Berücksichtigung externer Kosten genutzt werden. So könnte der Energieverbrauch, die Nutzung des Fuhrparks oder der Anfall von Abfällen oder Abwasser beispielsweise durch die Setzung „überhöhter“ Verrechnungspreise (die auch einen externen Kostenanteil enthalten können) gezielt verringert werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass Unternehmen in aller Regel in einem hartem Wettbewerb stehen und einer Verwendung „überhöhter“ Verrechnungspreise, z.B. als Basis für Produktangebotskalkulationen, sehr enge Grenzen gesetzt sind. Außerdem ist bis dato offen, ob und ab welcher Höhe „überhöhte“ Verrechnungspreise tatsächlich eine nennenswerte Lenkungsfunktion übernehmen.

Addendum „Externe Umweltkosten“ als Minimalansatz

Es sollte geprüft werden, ob den Unternehmen im Rahmen des „Betrieblichen Umweltkostenmanagements“ wenigstens ein als „Checkliste“ zu entwickelndes Addendum empfohlen werden sollte. Unter anderem könnten folgende Fragestellungen aufgegriffen werden: Ist die Investitionsalternative hinsichtlich Volumen und strategischer Ausrichtung für das Unternehmen von weitreichender Bedeutung? Besitzen die Investitionsalternativen eine hohe Umweltrelevanz? Handelt es sich bei der Investitionsentscheidung des Unternehmens um eine Maßnahme mit einer langen Nutzungsdauer (10 bis 30 Jahre)? Gibt es Anhaltspunkte, dass die Kosten der besonders umweltrelevanten Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe aufgrund von Externalitäten in den kommenden Jahren spürbar ansteigen? Gibt es Anlass zu der Vermutung, dass die gedankliche Vorwegnahme der externen Umweltkosten („Antizipation“) betriebliche Fehlinvestitionen vermeiden kann?

7 Zusammenfassende Bewertung

Seit den 70er Jahren wurden in Theorie und Praxis eine Vielzahl unterschiedlicher Zugänge und Konzepte für eine betriebliche Umweltkostenrechnung entwickelt. Im Zuge der vorliegenden Studie wurde eine Bestandsaufnahme und Analyse dieser Ansätze vorgenommen und in einem ersten „Filterungsschritt“ eine Vorauswahl getroffen. Die vielsprechendsten Konzepte wurden in den vorangegangenen Kapiteln ausführlich dargestellt und bewertet. Das folgende Kapitel dient nun dazu, die ausgewählten Ansätze gegeneinander abzugrenzen und deren Potenziale und Praxisrelevanz für ein Umweltkostenmanagement zu vergleichen und übergreifend zu bewerten. Mit der zusammenfassenden Beurteilung werden somit in einem zweiten „Filterungsschritt“ die Ansätze identifiziert, die für die betriebliche Praxis relevant sind und somit im Leitfaden „Umweltkostenmanagement“ berücksichtigt werden sollen.

7.1 Abgrenzung und Systematisierung der Ansätze

Wie die Kapitel 3 bis 6 zeigen, weisen die verschiedenen Ansätze der umweltbezogenen Kostenrechnung eine Reihe von Überschneidungen auf, können aber hinsichtlich ihres Betrachtungsgegenstandes (Fokus), der im Mittelpunkt stehenden Kosten, der Hauptanwendungsgebiete und der Hauptziele von einander abgegrenzt werden. Vor diesem Hintergrund ergibt sich die in Tabelle 7-1 dargestellte Systematik.

Die Systematik macht deutlich, dass die Ansätze für unterschiedliche Anwendungsgebiete und damit für differierende Anwendungszwecke entwickelt wurden. Bei einer vergleichenden Bewertung der Ansätze muss dies berücksichtigt werden. Nicht alle in der Systematik zugeordneten Ansätze sind aus Sicht der Studie für die Praxis zu empfehlen.

Fokus	Im Mittelpunkt stehende Kosten	Hauptanwendungsgebiet			Hauptziel
		Kostenmanagement	Investitionsentscheidungen	Berichterstattung und Benchmarking	
Umweltschutzmaßnahmen	Umweltschutzkosten/-aufwendungen	Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung (D) Japanische Leitlinie zur Einführung eines Umweltrechnungswesens (J) ABC für Umweltschutzmaßnahmen (USA)	VDI 3800 (erwartete Aufwendungen) (D) Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung (D) Investitionsrechnung für Umweltschutzinvestitionen (D)	VDI 3800 (entstandene Aufwendungen) (D) Japanische Leitlinie zur Einführung eines Umweltrechnungswesens (J)	Compliance-Effizienz (Vorgegebene Umweltschutzmaßnahmen wirtschaftlich umsetzen)
Material- und Energieflüsse	Materialflusskosten	Flusskostenrechnung (D) Reststoffkostenrechnung (D) Lean and Green Supply Chain Management (USA) Materials-Only Costing (USA)	Material- und energieflussbasierte Investitionsrechnung (D)		Material- und Öko-Effizienz (Kosten senken/vermeiden durch materialeffiziente Prozesse, Anlagen, Produkte)
Umweltwirkungen	Externe Kosten	Integrative Umweltkostenrechnung (Märkisches Landbrot, D)	Full Cost Accounting (Kanada, USA)	Costs of Environmental Effects (BSO Origin, NL) Integrative Umweltkostenrechnung (Märkisches Landbrot, D) Vermiedene externe Kosten (Neumarkter Lammsbräu, D)	Strategie-Absicherung (bei Investitionsplanung und bei Profilierung als Öko-Pionier)

Tabelle 7-1: Systematik umweltbezogene Kostenrechnungsansätze

7.2 Bewertung der Ansätze

In der folgenden Tabelle 7-2 werden die einzelnen Ansätze bewertet und Empfehlungen mit Blick auf den Leitfaden „Betriebliches Umweltmanagement“¹⁵⁶ ausgesprochen.

¹⁵⁶ Siehe Kap. 2 Vorgehensweise

	Ansatz	Voraussetzung	Aufwand	Nutzen	Nachteile des Ansatzes	Eignung für welche Unternehmen	Empfehlung für den Leitfaden
--	--------	---------------	---------	--------	------------------------	--------------------------------	------------------------------

Umweltschutzkostenrechnung	VDI 3800 (entstandene Aufwendungen)	Funktionieren des Kostenrechnungssystem (insb. Kostenstellenrechnung)	<p><i>Anpassung des Rechnungssystems:</i> Aufwand abhängig von Art, Anzahl und Umfang der Umweltschutzmaßnahmen, erstmalige Anpassungsaufwand in der Regel hoch; sukzessive Anpassung sinnvoll, erst End-of-pipe-Anlagen, dann integrierte Maßnahmen</p> <p><i>Laufende Erfassung / Berechnung:</i> abhängig von Art, Anzahl und Umfang der Umweltschutzmaßnahmen, in der Regel eher gering</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trägt zu einem verbesserten Verständnis der Anforderungen des Umweltstatistikgesetzes bei • Liefert praxisnahe Systematik zur Abgrenzung von Aufwendungen für integrierte Umweltschutzmaßnahmen • Verbesserte Kostenüberwachung und -steuerung von End-of-pipe-Anlagen • Durch die Einrichtung von Kostenstellen für End-of-pipe-Anlagen werden die Transparenz und die verursachungsgerechte Kostenzuordnung verbessert • Unterstützt die interne und externe Berichterstattung zu Umweltschutzaufwendungen • Vergleichbarkeit der ermittelten Aufwendungen für Benchmarking und statistische Zwecke • Benchmarking der Wirtschaftlichkeit von Umweltschutzanlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Über Gesetze und Selbstverpflichtungen hinausgehende produkt- und prozessintegrierte Maßnahmen werden nicht erfasst • Richtlinie gibt keine Hinweise, wie das Kostenrechnungssystem angepasst werden soll, um mit geringem Aufwand die Umweltkosten regelmäßig zu ermitteln • Beschränkt sich auf die Umweltschutzaufwendungen. Diese bilden nur einen kleineren Teil der Gesamtaufwendungen • Mit dem Ansatz werden nur geringe Kostensenkungspotenziale identifiziert und keine relevanten zusätzlichen Umweltentlastungen erzielt • Umweltschutz erscheint als Kostentreiber • Ausführungen zu produktbezogenen UWS-Kosten geben keine Hilfestellung und sichern keine einheitliche Erfassung der Kosten • Externe Berichterstattung der Daten wird nicht geregelt 	Der Ansatz eignet sich in erster Linie für produzierende Unternehmen mit eigenständigen und kostenintensiven Umweltschutzanlagen und für Unternehmen, die nach dem Umweltstatistikgesetz zur Berichterstattung verpflichtet sind.	Der Ansatz bietet eine praxistaugliche Systematik für die Erfassung und Abgrenzung von Umweltschutzaufwendungen und sollte daher im Leitfaden vorgestellt werden.
----------------------------	--	--	---	---	---	---	---

	<p>Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung</p>	<p>Funktionieren des Kostenrechnungssystem, differenzierte Kostenarten-, stellen- und Kostenträgerrechnung</p>	<p><i>Anpassungsaufwand</i> ist sehr hoch, da alle Kostenarten und Kostenstellen auf anteilige Umweltschutzkosten hin überprüft und ausgewiesen werden müssen, eigenständige Kostenstellen für End-of-pipe-Maßnahmen müssen eingerichtet und Kostenberichte angepasst werden.</p> <p><i>Laufender Erfassungsaufwand</i> ist hoch, da eine durchgehende Kostenspaltung erfolgen muss.</p> <p>Insgesamt ist der Aufwand deutlich höher als bei Anwendung der VDI 3800</p>	<p>Da der Ansatz einer vollständigen Separierung der Umweltschutzkosten auf Kostenartenebene bis dato nicht umgesetzt wurde, können hier nur Annahmen getroffen werden:</p> <p>Der Nutzen ist in einigen Punkten mit dem der VDI 3800 vergleichbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verursachungsgerechte Zuordnung der Umweltschutzkosten auf Kostenstellen und Kostenträger • Liefert Informationen für die kosteneffiziente Steuerung und Kontrolle von End-of-pipe-Anlagen • Liefert Kosteninformationen über integrierte Umweltschutzmaßnahmen (soweit abgrenzbar) <p>Darüber hinaus ermöglicht der Ansatz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausweis der Umweltschutzkosten in der Produktkalkulation (wobei dadurch in der Regel keine zusätzlichen Kostensenkungspotenziale identifiziert werden). 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Kern der traditionellen Umweltschutzkostenrechnung besteht in der Empfehlung zur vollständigen Separierung der Umweltschutzkosten auf der Ebene von Kostenarten. Diese wurde bis dato von keinem Unternehmen umgesetzt. • Vollständige Abgrenzung integrierter Umweltschutzmaßnahmen ist nicht möglich, deren Bedeutung nimmt aber zu. • Der Aufwand einer durchgehenden Separierung der Umweltschutzkosten bei den Kostenarten ist sehr hoch und liegt deutlich über dem erkennbaren Nutzen der zusätzlich generierten Informationen. • Die Abgrenzung der Kosten für integrierte Umweltmaßnahmen ist nicht eindeutig geregelt. • Umweltschutz erscheint als Kostentreiber. 	<p>Der Ansatz der vollständigen Separierung von Umweltschutzkosten auf der Ebene von Kostenarten kann in der vorliegenden Form nicht empfohlen werden.</p>	<p>Der Ansatz sollte nicht in den Leitfaden aufgenommen werden. Allerdings sollte die Idee der Verrechnung separierbarer Umweltschutzkosten (vgl. VDI 3800) auf Kostenträger aufgegriffen werden. Sie kann aber lediglich für einen kleinen Teil von Unternehmen empfohlen werden, bei denen die Umweltschutzkosten einen großen Anteil an den Gesamtkosten ausmachen und einzelne Produkte einen deutlich höheren Umweltschutzaufwand erfordern als andere.</p>
--	--	--	---	--	--	--	--

	Ansatz	Voraussetzung	Aufwand	Nutzen	Nachteile des Ansatzes	Eignung für welche Unternehmen	Empfehlung für den Leitfaden
	Japanische Leitlinie zur Einführung eines Umweltrechnungswesens	<p>Der Ansatz ist noch im Entwicklungsprozess und bedarf noch weiterer Vorarbeiten.</p> <p>Für die Erfassung der Umweltschutzkosten gilt grundsätzlich:</p> <p>Funktionieren des Kostenrechnungssystem (insb. Kostenstellenrechnung)</p>	<p>Der Aufwand zur Ermittlung der Umweltschutzkosten dürfte weitgehend analog zur VDI 3800 sein. Der japanische Ansatz lässt jedoch mehr Freiräume bei der Ermittlung der UWS-Kosten. Dies führt zu einem höheren individuellen Erfassungs- und Abgrenzungsaufwand.</p>	<p>Da der Ansatz erst entwickelt wird, können hier nur Annahmen getroffen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbesserte Kostenüberwachung und -steuerung von End-of-pipe-Anlagen • Durch die Einrichtung von Kostenstellen für End-of-pipe-Anlagen werden die Transparenz und die verursachungsgerechte Kostenzuordnung verbessert • Liefert Kosteninformationen über integrierte Umweltschutzmaßnahmen (soweit abgrenzbar) <p>Weitere, von dem Ansatz formulierte Nutzenaspekte erscheinen aufgrund der bislang nicht geklärten Erfassungs- und Abgrenzungsfragen bislang nicht gesichert (externe Berichterstattung und Unternehmensvergleiche)</p>	<p>Der Ansatz ist noch im Entwicklungsprozess und bedarf erst weiterer Vorarbeiten für eine praxistaugliche Anwendung.</p> <p>Die derzeitige Fassung soll im wesentlichen der externen Kommunikation dienen. Die Abgrenzungsproblematik bei integrierten Umweltschutzmaßnahmen ist jedoch noch nicht gelöst. Dies führt zu erheblichen Ermessensspielräumen bei den Unternehmen, so dass die intendierten zwischenbetrieblichen Vergleiche bislang nicht möglich sind.</p>	<p>Der Ansatz kann in der vorliegenden Form nicht empfohlen werden, da die Abgrenzungsfragen nicht geklärt sind und somit die Ergebnisse nicht wie gewünscht verwendet werden können.</p>	<p>Die Leitlinie ist im Gegensatz zur VDI 3800 noch nicht ausgereift und sollte daher nicht als eigenständiger Ansatz aufgenommen werden. Die in der Leitlinie vorgeschlagene Gegenüberstellung von Umweltschutzkosten und Umweltleistungen (erzielte Kostensenkungen durch Umweltschutz und Darstellung von stofflichen Inputs und Outputs) ist sinnvoll und sollte als Idee im Leitfaden aufgegriffen werden.</p>

	Anwendung des Activity-Based Costing auf Umwelt-schutz-maßnahmen (USA)	Erfahrungen mit bzw. Elemente des Activity Based Costing (ABC) sollten vorhanden sein	<p>Sofern das Unternehmen über ein ABC verfügt, ist der Aufwand abhängig von Art, Anzahl und Umfang der Umweltschutzmaßnahmen, erstmaliger Anpassungsaufwand in der Regel hoch</p> <p>Sofern das Unternehmen über kein ABC verfügt, ist der Aufwand extrem hoch und kann für eine Anwendung nicht empfohlen werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Stärker verursachungsgerechte Kostenverteilung in der Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung • Identifizierung von ineffizienten Arbeitsabläufen • Kosten-Nutzen-Informationen über Umweltschutzvorgänge • Die Identifizierung von Umweltschutzkosten in Gemeinkostenblöcken wird ermöglicht. • Bestimmung des Beitrages von einzelnen Maßnahmen des Umweltschutzes zu den betrieblichen Umweltzielen 	<p>Der Ansatz ist ohne Vorerfahrungen bzw. einem existierenden System des ABC nicht anwendbar.</p> <p>Der Ansatz ist mit Blick auf die Abgrenzung von Umweltschutzkosten noch nicht ausreichend entwickelt.</p> <p>Welche ökologischen Vorteile die Umsetzung des Ansatzes bietet, ist noch unklar.</p>	Nur für Unternehmen mit Vorerfahrungen in bzw. einem existierenden System des ABC und mit eigenständigen und kostenintensiven Umweltschutzanlagen	Der Ansatz sollte aufgrund seiner spezifischen Voraussetzungen nicht in den Leitfaden aufgenommen werden. Es sollte lediglich darauf hingewiesen werden, dass Unternehmen, die Elemente des ABC oder der Prozesskostenrechnung anwenden, ihre Erfahrungen auch auf Umweltschutzprozesse anwenden können.
--	---	---	---	--	---	---	--

	Ansatz	Voraussetzung	Aufwand	Nutzen	Nachteile des Ansatzes	Eignung für welche Unternehmen	Empfehlung für den Leitfaden
Material und energieflussorientierte KR	Flusskostenrechnung	<p>Ein funktionierendes Materialwirtschaftssystem mit Materialklassifizierungen, ein Produktionsplanungssystem (PPS) sowie eine funktionierende Kosten- und Leistungsrechnung sind Voraussetzung.</p> <p>Für die Durchführung als Sonderrechnung bedarf es einer Datenbanksoftware, die große Datenmengen und komplexe Datenverknüpfungen zulassen.</p>	<p>Der Aufwand für Implementierung und Anwendung hängt von der Komplexität der Fertigung und der Leistungsfähigkeit der betriebl. Informationssysteme ab.</p> <p>Der Aufwand für die erstmalige Durchführung einer Flusskostenrechnung ist in der Regel sehr hoch, da dieser eine weitgehende Transparenz der Material- und Energieflüsse herstellt und eine hohe Datenkonsistenz voraussetzt.</p> <p>Es muss zwischen dem Aufwand für die Anpassung des Informationssystems und dem Aufwand für die zusätzliche Datenerhebung unterschieden werden. Ersterer ist in der Regel hoch, zweiter in der Regel klein, da die meisten Daten vorhanden sind.</p> <p>Nach einer flussorientierten Anpassung des Rechnungswesens ist der regelmäßige Zusatzaufwand für die Erfassung und Verrechnung gering.</p>	<p>Ausgearbeiteter und konsistenter Ansatz, der bereits in rund zehn Unternehmen verschiedener Größen und Branchen erprobt wurde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fokussiert auf den in produzierenden Unternehmen in der Regel größten Kostenblock: Materialkosten • Ermöglicht umfassende Material- und Wertflustransparenz (Produktmaterial- und Reststoffflüsse) • Hohe Handlungs- und Entscheidungsorientierung: Unterstützt die systematische Suche von Kostensenkungspotenzialen durch Erhöhung der Material- und Energieeffizienz (Öko-Effizienz). Ermitteltes Kostensenkungspotenzial in der Regel: 1 – 2% der Herstellkosten • Ressourcenverbrauch und Abfall werden als Kostentreiber identifiziert. Kostensenkung wird in den Dienst des Umweltschutzes gestellt • Sensibilisierung des Managements für Umweltfragen und Synergien zwischen ökonomischen und ökologischen Zielen... • Materialflussbezogene Konsistenzprüfung des Informationssystems 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Aufwand der erstmaligen Durchführung ist in der Regel sehr hoch. • Eine dauerhafte Anwendung ist nur bei einer flussorientierten Anpassung des Rechnungswesens und entsprechender EDV-Unterstützung sinnvoll. • Während der Ansatz für die Analyse und Steuerung standortbezogener Material- und Energieflüsse bereits sehr ausgearbeitet ist, muss dieser für die Anwendung im Bereich der für die Produktplanung und -kalkulation noch entwickelt und erprobt werden. • Die Anwendung des Ansatzes auf die gesamte Wertschöpfungskette („Supply Chain“) und das über- und zwischenbetriebliche Stoffstrommanagement ist noch nicht erprobt. 	<p>Der Ansatz eignet sich in erster Linie für mittlere und große Unternehmen (ca. ab 100 Beschäftigten) des produzierenden Gewerbes und Unternehmen mit einem hohen Kostenanteil von Material und Energie.</p> <p>Besonders geeignet ist der Ansatz für Unternehmen mit hoher Materialvielfalt und komplexen Produktionsstrukturen.</p>	<p>Der Ansatz ist der bis dato methodisch ausgearbeitetste und umfassendste Ansatz einer material- und energieflussorientierten Kostenrechnung. Er weist ein hohes betriebswirtschaftliches und ökologisches Nutzenniveau auf.</p> <p>Der Ansatz sollte daher in den Leitfaden aufgenommen werden. Auf eine verständliche und praxistaugliche Verbindung und Abgrenzung zum Ansatz des Reststoffkostenmanagements ist zu achten.</p>

	Reststoffkostenrechnung	<p>Keine besonderen Voraussetzungen, da die Reststoffkostenrechnung zumeist als Sonderrechnung durchgeführt wird.</p> <p>Für die Sonderrechnung braucht es lediglich eine Standard-Kalkulationssoftware. Außerdem ist es hilfreich, wenn Angaben zu Reststoffmengen und Entsorgungskosten bereits bekannt sind.</p>	<p>Der Aufwand zur Implementierung ist im allgemeinen nicht allzu groß und hängt von der Komplexität der betrachteten Fertigung und von der Datenlage ab.</p> <p>Der Aufwand ist in der Regel geringer als bei der Flusskostenrechnung, da sich die Reststoffkostenrechnung nur auf die Reststoffrelevanten Flüsse beschränkt.</p> <p>Der Aufwand für die laufende Anwendung ist deutlich geringer als bei der Einführung, da auf Erfassungs- und Verrechnungsvorlagen zurückgegriffen werden kann.</p>	<p>Wie Flusskostenmanagement, wobei die Transparenz der Material- und Wertflüsse etwas eingeschränkter ist, da die Reststoffkostenrechnung sich auf reststoffrelevante Flüsse beschränkt.</p> <p>Auch ist die Datenkonsistenz bei der Flusskostenrechnung (als Gesamtbetrachtung betrieblicher Material- und Energieflüsse) höher als bei der Reststoffrechnung, die nur einen Teilbereich betrachtet.</p>	<p>Wie Flusskostenmanagement. Darüber hinaus weist der Ansatz noch folgende Nachteile auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kostensenkungs- und Umweltentlastungspotenziale von Produkten werden nicht betrachtet. • Der Reststoffbegriff ist insofern irreführend, als auch Energie unter „Reststoffe“ subsumiert wird. 	<p>Der Ansatz eignet sich in erster Linie für produzierende Unternehmen mit einem hohen Material- und Energiekostenanteil und kostenintensiven Reststoffmengen.</p>	<p>Der Ansatz sollte als eine Variante der Flusskostenrechnung aufgenommen werden.</p> <p>Die Reststoffkostenrechnung beschränkt sich auf die Reststoffe und kann daher als spezielle und „kleine“ Variante der Flusskostenrechnung verstanden werden. Für kleine Unternehmen sowie kurzfristige und einmalige Kostensenkungsprojekte ist sie mitunter aufgrund ihres geringeren Aufwandes besser geeignet als eine umfassende Flusskostenrechnung.</p> <p>Auf eine verständliche und praxistaugliche Verbindung und Abgrenzung zum Ansatz des Flusskostenmanagements ist zu achten.</p>
--	--------------------------------	---	---	--	--	---	--

	Ansatz	Voraussetzung	Aufwand	Nutzen	Nachteile des Ansatzes	Eignung für welche Unternehmen	Empfehlung für den Leitfaden
	Lean and Green Supply Chain Management	<p>Funktionsfähiges Materialwirtschafts- und Produktionssystem sowie Erfahrungen mit dem Activity-Based Costing.</p> <p>Vorerfahrung im Umgang mit Materialwirtschaftsdaten sind von Vorteil.</p>	<p>Der Aufwand hängt von der Komplexität der Produktion und des Produktionsprogramms sowie von der gewählten Methodik ab (Systemaudit und/oder Materialflussabbildung).</p> <p>Bei der Identifizierung von Kostensenkungspotenzialen auf Basis einer präzisen Materialflussabbildung, dürfte der Aufwand mit dem des Flusskostenmanagements vergleichbar sein, sofern im Unternehmen ein ABC eingeführt ist. Ohne dieses ist der Aufwand höher, da eine Einarbeitung in das ABC erfolgen muss.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ansatz, der bereits in einer Reihe von US-amerikanischen Unternehmen verschiedener Größen und Branchen erprobt wurde • Fokussiert auf den in produzierenden Unternehmen in der Regel größten Kostenblock: Materialkosten • Hohe Handlungs- und Entscheidungsorientierung: Setzt bei bestehenden Unternehmensfunktionen an (Beschaffung und Materialmanagement) und unterstützt die systematische Suche von Kostensenkungspotenzialen durch Erhöhung der Material- und Energieeffizienz. • Material- und Reststoffflüsse werden als Kostentreiber identifiziert. Kostensenkung wird dabei in den Dienst des Umweltschutzes gestellt. • Sensibilisierung des Managements für Synergien zwischen ökonomischen und ökologischen Zielen. • Über die betriebliche Wertschöpfungskette hinaus werden auch die Schnittstellen zu Lieferanten und Kunden berücksichtigt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Methodik zur Identifizierung von Materialineffizienzen und zur Verrechnung von Kosten auf Materialflüsse bleibt weitgehend offen. Eine präzise Handlungsanleitung fehlt hier. • Der Ansatz hat den Charakter einmaliger Kostensenkungsprogramme. Verbesserungsmaßnahmen sollen zwar kontinuierlich überprüft und optimiert werden (Monitoring), Hinweise zur Anpassung des Rechnungswesens werden aber nicht gemacht. • Es wird zwar auf die Möglichkeiten eines Life cycle costing hingewiesen, aber keine konkreten Angaben gemacht, wie dieses durchzuführen ist. 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Ansatz eignet sich in erster Linie für Unternehmen mit einem hohen Material- und Energiekostenanteil. Eine Einschränkung hinsichtlich Branche oder Unternehmen sgröße existiert nicht. 	<p>Der Ansatz basiert wie die Flusskostenrechnung auf der Erfassung und Modellierung von Material- und Energieströmen, ist aber beim Rechnungssystem methodisch noch nicht ausreichend ausgearbeitet. Er sollte daher mit Blick auf das Activity-Based Costing als Variante der Flusskostenrechnung in den Leitfaden aufgenommen werden.</p>

	<p>Materials-Only Costing (MOC)</p>	<p>Setzt die Bereitschaft voraus, das Kostenrechnungssystem auf eine systematische Trennung von Material-, Materialstandard- und Fertigungskosten umzustellen.</p> <p>Außerdem bedarf es eines gut strukturierten und funktionsfähigen Materialwirtschafts-, Produktionsplanungs- und Kostenrechnungssystems.</p>	<p>Der Aufwand ist bei gut strukturierten und funktionsfähigen Materialwirtschafts-, Produktionsplanungs- und Kostenrechnungssystemen vergleichsweise gering.</p>	<p>Ansatz, der bereits in einer Reihe von US-amerikanischen Großunternehmen angewendet wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei eingerichtetem System sind mit relativ geringem Erfassungsaufwand Ansatzpunkte für die Entwicklung material- und kostensenkender Maßnahmen identifizierbar. • Fokussiert auf den in produzierenden Unternehmen in der Regel größten Kostenblock: Materialkosten. • Vereinfachung der Kostenrechnung. Kostensätze können bei Veränderung der Materialpreise wesentlich einfacher aktualisiert werden. • Hohe Handlungs- und Entscheidungsorientierung. • Der Materialeinsatz wird als Kostentreiber identifiziert. 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Ansatz weist keine expliziten Zusammenhänge mit den Zielen eines Umweltkostenmanagements auf. • Der Schwerpunkt liegt nicht auf der Abbildung von Materialflüssen und Materialwerten. Die innerbetrieblichen Wertschöpfung, der Ressourcenverbrauch und die Emissionsentstehung werden daher nur unzureichend abgebildet. • Bei der Anwendung des Ansatzes außerhalb des angelsächsischen Raums treten Probleme auf. Der Ansatz basiert auf dem im angelsächsischen Raum verbreiteten Umsatzkostenverfahren, bei dem im Betriebsergebnis keine Bestandsveränderungen berücksichtigt werden. Bei dem in Deutschland verbreiteten Gesamtkostenverfahren werden Bestandsveränderungen von Rohwaren, Zwischen- und Endprodukten im Betriebsergebnis berücksichtigt. Hier muss geklärt werden, mit welchem Wert Bestandsveränderungen angesetzt werden. 	<p>Der Ansatz eignet sich nur für produzierende Unternehmen mit einem sehr hohen Materialkostenanteil (>70%) und der Bereitschaft ihr Kostenrechnungssystem entsprechend umzustellen.</p>	<p>Als eigenständiger Ansatz des Umweltkostenmanagements ist das MOC aufgrund mangelnder ökolog. Zielsetzungen und fehlender Materialflustransparenz nicht geeignet.</p> <p>Der Ansatz kann aber als richtungsweisend gelten, weil er aus rein betriebswirtschaftlichen Gründen konsequent auf die Materialkosten fokussiert.</p> <p>Das MOC sollte daher in Verbindung mit dem Flusskostenmanagement Erwähnung finden. Hier ist zu prüfen, ob der Materials-Only-Ansatz als Implementierungsvariante des Fluss- und Reststoffkostenmanagements vorgestellt werden kann.</p>
--	--	---	---	--	--	--	--

	Ansatz	Voraussetzung	Aufwand	Nutzen	Nachteile des Ansatzes	Eignung für welche Unternehmen	Empfehlung für den Leitfaden
Umweltorientierte Investitionsrechnung	VDI 3800 (Ermittlung erwarteter Aufwendungen)	Erfahrungen mit Investitionsrechnung sind hilfreich, aber nicht zwingend erforderlich	<p>Hängt von der Größe und Komplexität des Investitionsobjektes und von der verwendeten Methodik der Investitionsrechnung ab.</p> <p>Im Unterschied zur allgemeinen Investitionsrechnung besteht der Zusatzaufwand in erster Linie darin, die integrierten Umweltschutzanlagen zu identifizieren und abzugrenzen.</p> <p>Die Buchung und Verrechnung der umweltschutzbezogenen Aufwendungen bis zur Inbetriebnahme der Anlage erfordert außerdem die Einrichtung entsprechender Aufwandskonten, Kostenarten und Kostenstellen und entsprechender Verrechnungsschlüssel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investitionsentscheidungen können so getroffen werden, dass die Einhaltung von Vorgaben mit möglichst geringen Kosten verbunden ist. • Verbessert die Grundlage zur Beurteilung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses von (geplanten) Umweltauflagen und Selbstverpflichtungen • Bereitstellung von Daten als Grundlage für die Entscheidungsfindung bei Investitionsalternativen (Projektierungsphase) • Die VDI 3800 gibt eine detaillierte Anleitung zur Abgrenzung und Erfassung der vorgeschriebenen umweltstatistischen Angaben • Durch die Abgrenzung der Umweltschutzanteile bei der Investitionsplanung werden die Grundlagen für die anschließende Kostenkontrolle (ex-post) verbessert (Einrichtung von Aufwandskonten, Kostenarten, Kostenstellen usw.) • Interne und externe Berichterstattung werden unterstützt 	<ul style="list-style-type: none"> • Richtlinie ist in erster Linie durch ein reaktives Verständnis auf externe Vorgaben geprägt. Eine über das geforderte Maß (Gesetze, Branchenselbstverpflichtungen) hinausgehende Umweltentlastung wird nicht gefördert. • Richtlinie beschränkt sich auf die Projektierung von Umweltschutzmaßnahmen. Diese stellen in der Regel nur einen kleineren Teil der Gesamtinvestitionen dar. Die ökologische Relevanz des größten Teils der Investitionen wird damit nicht erfasst. • Mit dem Ansatz werden nur geringe Kostensenkungspotenziale identifiziert und keine relevanten zusätzlichen Umweltentlastungen erzielt • Umweltschutz erscheint als Kostentreiber. • Praxisorientierte Angaben zur Bilanzierung und Erfassung relevanter Stoff- und Energieströme fehlen. Der „Sonstige Aufwand“ nicht in Zusammenhang mit den Stoff- und Energieströmen gestellt. 	Der Ansatz eignet sich in erster Linie für produzierende Unternehmen mit eigenständigen und kostenintensiven Umweltschutzanlagen und für Unternehmen, die nach dem Umweltstatistikgesetz zur Berichterstattung verpflichtet sind.	Der Ansatz sollte aufgrund seiner praxistauglichen Anleitung zur Abgrenzung von Umweltschutzinvestitionen im Leitfaden aufgegriffen werden. Dabei sollen die spezifischen Einsatzmöglichkeiten (Beschränkung auf Umweltschutzinvestitionen usw.) deutlich gemacht und auf Nachteile (Ausblendung freiwilliger produktintegrierter und prozessintegrierter Umweltschutzmaßnahmen usw.) hingewiesen werden.

	<p>Material und energiefluss-basierte Investitionsrechnung (in Anlehnung an Letmathe)</p>	<p>Kenntnis der mit einem Investitionsobjekt verbundenen Stoff- und Energieströme bzw. Erfahrungen mit der Erstellung von Stoff- und Energiebilanzen sind hilfreich</p>	<p>Hängt von der Größe und Komplexität des Investitionsobjektes und von der Kenntnis anzunehmender Stoff- und Energieströme ab.</p> <p>Der Zusatzaufwand gegenüber der konventionellen Investitionsrechnung besteht in der Modellierung und Abschätzung der Stoff- und Energieströme und ggf. in der Erstellung von Szenarien.</p> <p>Da der Ansatz immer Investitionsobjekte als Ganzes betrachtet (unabhängig von ihrem Zweck), bedarf es im Unterschied zur VDI 3800 keiner Abgrenzung umweltschutzbezogener Kosten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Der Ansatz baut auf der konventionellen Investitionsrechnung auf und integriert hier ökologische Aspekte • Verbessert die Entscheidungsgrundlage für Investitionen durch eine erhöhte Transparenz der mit dem Objekt verbundenen Stoff- und Energieströme und Stakeholderansprüche • Erzielt Synergieeffekte zwischen ökonomischen und ökologischen Zielen: die Wirtschaftlichkeit von Investitionen wird durch die Einbeziehung der Material- und Energieeffizienz verbessert (Öko-Effizienz). • Mit dem Ansatz können nicht nur Umweltschutzkosten, sondern auch Kosten unterlassenen Umweltschutzes und weitere Umweltentlastungspotenziale identifiziert werden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Ansatz ist in der Praxis bislang kaum erprobt. • Je nach Komplexität des Investitionsobjektes kann die Prognose der zu erwartenden Material- und Energieströme aufwendig sein. • Bei neuen Technologien sind z.T. die Input- und Outputwerte noch nicht hinreichend bekannt. • Die detaillierte Bewertung der Stoff- und Energieströme mit Kosten ist methodisch noch nicht ausreichend geklärt. • Die langfristige Bewertung von Ressourcenverbräuchen und Emissionen unterliegt großen Unsicherheiten. 	<p>Insbesondere für Anlageinvestitionen mit einer langen Nutzungsdauer, einem hohen Anteil von Material-, Energie- oder Entsorgungskosten an den laufenden Kosten und einer hohen Komplexität der mit dem Investitionsobjekt verbundenen Material- und Energieströme.</p>	<p>Der Ansatz stellt mit Blick auf ökologisch relevante Ressourcenverbräuche und Emissionen den bislang umfassendsten Ansatz für eine umweltorientierte Investitionsrechnung dar. Außerdem ist er im Gegensatz zur VDI 3800 und der Investitionsrechnung für Umweltschutzinvestitionen (nach Wicke) nicht auf Umweltschutzinvestitionen beschränkt. Neben quantitativen werden auch qualitative Elemente aufgegriffen.</p> <p>Der Ansatz sollte daher als Basis-konzept für eine umweltorientierte Investitionsrechnung in den Leitfaden aufgenommen werden. Auf den praxisbezogenen Erprobungsbedarf ist hinzuweisen.</p>
--	--	---	---	---	--	---	--

	Ansatz	Voraussetzung	Aufwand	Nutzen	Nachteile des Ansatzes	Eignung für welche Unternehmen	Empfehlung für den Leitfaden
	Investitionsrechnung für Umweltschutzinvestitionen (nach Wicke)	Wie VDI 3800 Kenntnisse der konventionellen Investitionsrechnung sind hilfreich, aber nicht zwingend erforderlich	Der Aufwand entspricht weitgehend dem Aufwand der konventionellen Investitionsrechnung. Zusätzlicher Aufwand entsteht bei der Betrachtung integrierter Maßnahmen durch die Abgrenzung von Umweltschutzinvestitionen.	Wie VDI 3800 Im Unterschied zur VDI 3800 ist der Ansatz aber in zwei Punkten umfassender: <ul style="list-style-type: none"> • Es werden auch freiwillige produkt- und prozessintegrierte Umweltschutzmaßnahmen erfasst • Neben Investitionen die ausschließlich oder primär aus Umweltschutzgründen erfolgen, werden auch Investitionen erfasst und abgegrenzt, die in erster Linie auf Ersatz-, Erweiterungs- und oder Rationalisierungsgründe zurückzuführen sind, die aber gleichzeitig zur Umweltentlastung beitragen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Abgrenzung von Umweltschutzkosten von anderen Kosten wird zwar thematisiert. Es wird aber keine ausreichende Hilfestellung für die Praxis gegeben. • Die Richtlinie beschränkt sich auf die Projektierung von Umweltschutzmaßnahmen, die nur einen kleineren Teil der Gesamtinvestitionen ausmachen. Die ökologische Relevanz des größten Teils der Investitionen wird damit weitgehend ausgeblendet. • Mit dem Ansatz werden nur geringe Kostensenkungspotenziale identifiziert und keine relevanten zusätzlichen Umweltentlastungen erzielt • Umweltschutz erscheint als Kostentreiber. • Hinweise zur Erfassung der mit einem Investitionsobjekt verbundenen Material- und Energieströme fehlen. 	Wie VDI 3800	Der Ansatz gleicht in seiner Grundkonzeption der VDI 3800 weitgehend, ist aber weniger handlungsorientiert ausgearbeitet (insbesondere mit Blick auf Abgrenzungsfragen). Der Ansatz sollte zwar in Verbindung mit der VDI 3800 Erwähnung finden, aber im Leitfaden nicht eigenständig dargestellt werden. Die Idee auch freiwillige produkt- und prozessintegrierte Umweltschutzmaßnahmen zu berücksichtigen und Rationalisierungsinvestitionen mit positiven Umwelteffekt separat darzustellen, sollte aufgegriffen werden.

Mit externen Kosten rechnen	Full Cost Accounting	Bereitschaft, externe Effekte in die strategische Unternehmensplanung zu integrieren	Erheblich, da derzeit noch in großem Umfang eigene Erhebungen und Berechnungen der externen Kosten erforderlich sind. Der Aufwand kann sich deutlich verringern, wenn entsprechend Daten von externer Seite (Wissenschaft, Behörden, Verbände usw.) zur Verfügung gestellt würden.	<ul style="list-style-type: none"> • Absicherung langfristigen Investitionsstrategien (externe Kosten von heute können morgen zu internen Kosten werden) • Umweltschutzleistung/ Umweltwirkungen eines Investitionsobjektes (z.B. Kraftwerkes) kann besser abgeschätzt werden • Entscheidungen über Stilllegung oder weiteren Betrieb eines Investitionsobjektes kann besser getroffen werden • Kosten und Nutzen vorgeschlagener Umweltschutzvorschriften können besser bewertet werden • Kosten und Nutzen zusätzlicher Ausrüstungen zur Schadstoffkontrolle können besser bewertet werden • Die externen Effekte von „make or buy“-Entscheidungen (z.B. Stoffeigenproduktion oder Stromimport) können besser bewertet werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Derzeit: Großer Aufwand zur Berechnung der externen Kosten • Methodische Unsicherheiten (Bandbreiten) bei der Berechnung • Noch fehlt eine Methodenkonvention, auf die zurückgegriffen werden kann 	Für Großunternehmen (mit entsprechenden Stabsabteilungen), die über Großinvestitionen mit langer Laufzeit (z.B. Kraftwerke, Erschließung von Kohleabbaurevieren usw.) entscheiden müssen.	Der umfassende Ansatz des FCA sollte im Leitfaden nicht vorgestellt werden. Allerdings sollte im Leitfaden das Thema externe Kosten aufgegriffen und ein Beispiel vorgestellt werden, wie bei Investitionsentscheidungen externe Kosten berücksichtigt werden können, und welche Gründe dafür sprechen.
-----------------------------	-----------------------------	--	--	---	--	---	---

	Ansatz	Voraussetzung	Aufwand	Nutzen	Nachteile des Ansatzes	Eignung für welche Unternehmen	Empfehlung für den Leitfaden
	Cost of Environmental Effects	Aufgrund der Kompliziertheit des Berechnungsverfahrens ist in der Regel ein externes Institut bzw. ein Berater vonnöten.	Nach Festlegung der Berechnungsmethode ist der Aufwand relativ gering. Die Berechnung der externen Kosten erfolgt auch nur einmal im Jahr.	<ul style="list-style-type: none"> • Der Grundgedanke der zeitraumbezogenen Stromgrößenrechnung der Gewinn- und Verlustrechnung ist mit dem Grundgedanken der volkswirtschaftlich ausgerichteten umweltökonomischen Gesamtrechnung kompatibel • Durch die Internalisierung externer Effekte läßt sich mit dem Ansatz näherungsweise die reale Wertschöpfung eines Unternehmens (Netto-Wertschöpfung) bestimmen • Da die Berechnung auf dem niederländischen Umweltplan basiert, sind die externen Kosten auf einer gesellschaftlich akzeptierten Konsensentscheidung ermittelt worden 	<ul style="list-style-type: none"> • Enthält eine Reihe methodischer Unzulänglichkeiten • Der betriebswirtschaftliche Nutzen beschränkt sich weitgehend auf Imageeffekte 	Unternehmen, die in ihrem Land auf einen Umweltplan zurückgreifen können und die sich mit dem Ausweis der Netto-Wertschöpfung profilieren möchten.	Wenngleich das Anliegen der Berechnung einer Netto-Wertschöpfung sinnvoll ist, wird eine Aufnahme des Ansatzes in den Leitfaden aufgrund seiner methodischen Unsicherheiten und seiner geringen betriebswirtschaftlichen Relevanz nicht empfohlen.

	Integrative Umweltkostenrechnung	Bereitschaft, externe Effekte in die strategische Unternehmensplanung zu integrieren	<p>Der Aufwand der Einführung des Ansatzes ist sehr hoch.</p> <p>Aufrechterhaltung: Nach Anpassung des Kostenrechnungssystems hält sich der Aufwand in Grenzen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Durch die Einbeziehung positiver und negativer externer Effekte (zusätzliche Umweltkosten und Umweltleistungen) sollen die tatsächlichen Selbstkosten genauer bestimmt werden. • Der Ansatz verbindet systematisch die Berechnung von Umweltschutzkosten mit der Berechnung externer Kosten und Leistungen. • Der Anteil der Umweltschutz- und Umweltbelastungskosten am Stückpreis (Brot) kann ausgewiesen und für das Marketing und die Kundenakzeptanz für höhere Preise für Öko-Brote genutzt werden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Berechnung externer Kosten und Leistungen ist methodisch nicht ausgereift und wird bis dato weitgehend firmenpolitisch entschieden. • Zum gegenwärtigen Zeitpunkt bezieht sich die Berechnung externer Kosten ausschließlich auf die Simulation künftiger CO₂-Abgaben. 	Der Ansatz eignet sich für Öko-Pioniere, die ihre Umweltschutzleistung auch monetär untermauern und sich damit am Markt und in der Öffentlichkeit profilieren möchten.	<p>Das Konzept der Gegenüberstellung von Umweltschutzkosten und Umweltbelastungskosten sowie der Erweiterung der Selbstkostenrechnung sollte im Leitfaden aufgegriffen und als Zahlenbeispiel aufgenommen werden.</p> <p>Aufgrund der methodischen Unsicherheiten und Defizite bei der Bestimmung externer Kosten und Leistungen sollte der Experimentiercharakter hervorgehoben werden.</p>
--	---	--	---	---	--	--	--

	Ansatz	Voraussetzung	Aufwand	Nutzen	Nachteile des Ansatzes	Eignung für welche Unternehmen	Empfehlung für den Leitfaden
	Vermiedene externe Kosten	Keine	Einmalige Ermittlung im Rahmen einer Diplomarbeit	Die vermiedenen externen Kosten können im Marketing und der Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden.	Einmalige Sonderrechnung	Wie bei Integrativer Umweltkostenrechnung	Der Ansatz sollte nicht eigenständig vorgestellt werden. Eventuell kann zur Illustration des Nutzens einer Berechnung (vermiedener) externer Kosten das Beispiel Neumarkter Lammsbräu mit konkreten Zahlen angeführt werden.

Tabelle 7-2: Zusammenfassende Bewertung der Ansätze

7.3 Fazit

Die Bewertung der einzelnen Ansätze einer umweltbezogenen Kosten- und Investitionsrechnung zeigen,

- dass es unterschiedliche Zielsetzungen und Anwendungszwecke im Bereich des Umweltkostenmanagements gibt,
- dass die Ansätze diese Zielsetzungen unterschiedlich gut erfüllen und
- dass die Ansätze für eine praktische Anwendung unterschiedlich gut ausgearbeitet sind.

Mit Blick auf die Relevanz der Ansätze für die Zielsetzungen eines Umweltkostenmanagements und die praktische Umsetzung in Unternehmen können für den zu erstellenden Leitfaden folgende Empfehlungen ausgesprochen werden:

Die Ansätze einer umweltbezogenen Kosten- und Investitionsrechnung sollten nicht als isolierte Konzepte und Werkzeuge begriffen, sondern als integraler Bestandteil eines breiten Instrumentenmix des Umwelt- und des Kostenmanagements betrachtet und bewertet werden. Im „Konzert“ der verschiedenen Instrumente (Kosten- und Umweltkennzahlen, Audits, Ökobilanzen usw.) besteht die besondere Leistungsfähigkeit der umweltbezogenen Kosten- und Investitionsrechnung in der Verknüpfung physischer mit monetären Größen. Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, die unterschiedlichen Zielsetzungen und praktischen Anwendungszwecke der analysierten Ansätze des Umweltkostenmanagements im Leitfaden in Form der folgenden „Leitmotive“ aufzugreifen und vorzustellen:

1. Umweltschutzmaßnahmen wirtschaftlich planen und umsetzen
2. Material- und Energieflüsse öko-effizient steuern
3. Investitionsentscheidungen durch Ressourceneffizienz verbessern
4. Mit externen Kosten rechnen und Unternehmensstrategien absichern

Die Leitmotive können gleichzeitig als Gliederungsstruktur und Hauptüberschriften für die vorzustellenden Ansätze dienen.

Umweltschutzmaßnahmen wirtschaftlich planen und umsetzen

Mit der Neufassung der VDI 3800 wird eine praktikable Systematik zur Abgrenzung und Erfassung von Umweltschutzaufwendungen vorgelegt. Diese bietet damit eine praxistaugliche Grundlage für die Ermittlung von Umweltschutzaufwendungen, sowohl für die Berichterstattung, das Benchmarking und statistische Zwecke wie auch für die Planung und Kostenkontrolle von Umweltschutzmaßnahmen und -anlagen. Als Basis zur Berechnung entstandener und erwarteter Umweltschutzmaßnahmen sollte im Leitfaden daher die VDI 3800 herangezogen werden. Da in der VDI 3800 zu Recht darauf hingewiesen wird, dass die Höhe der Umweltschutzaufwendungen allein keinen Aufschluss über die Umweltschutzleistungen eines Unternehmens gibt, sollten für den Leitfaden auch praktikable und aussagekräftige Formen einer Gegenüberstellung von Umweltschutzaufwendungen

(monetäre Größen) und Umweltschutzleistungen (Umweltkennzahlen) geprüft werden. Außerdem sollten ergänzend zur VDI 3800 Hinweise zur Darstellung von Umweltschutzaufwendungen in der externen Kommunikation gegeben werden.

Dabei sollen auch deutlich gemacht werden, dass das Umweltstatistikgesetz nur nachgeschaltete Umweltschutzmaßnahmen betrachtet, während die VDI-Richtlinie sich auch mit produktions- und produktintegrierten Umweltschutzmaßnahmen auseinandersetzt.

Material- und Energieflüsse öko-effizient steuern

Der Ansatz der Flusskostenrechnung ist der bis dato methodisch ausgereifteste und umfassendste Ansatz einer material- und energieflussorientierten Kostenrechnung. Er sollte daher im Leitfaden dargestellt und als konzeptionelle Basis einer material- und energieflussorientierten Kostenrechnung vorgestellt werden. Der Ansatz eignet sich in erster Linie für mittlere und große Unternehmen (ab ca. 100 Beschäftigten) des produzierenden Gewerbes mit einem hohen Material- und Energiekostenanteil sowie für Unternehmen mit hoher Materialvielfalt und komplexen Produktionsstrukturen. Aufgrund der notwendigen Voraussetzungen des Ansatzes (Bestehendes Materialwirtschaftssystem usw.) sowie des relativ hohen Aufwandes zur Einführung, ist der Ansatz für Klein- und Kleinstunternehmen weniger geeignet.

Die Reststoffkostenrechnung ist eine ebenfalls ausgereifte Form der material- und energieflussorientierten Kostenrechnung. Sie kann als „kleine“ Variante der Flusskostenrechnung verstanden werden. Sie hat zwar einerseits den Nachteil, dass die Datenkonsistenz und die Transparenz der Material- und Wertflüsse etwas eingeschränkter ist, da sie sich auf reststoffrelevante Flüsse beschränkt, sie erfordert dafür weniger Voraussetzungen und kann in der Regel mit einem geringeren Aufwand durchgeführt werden. Für kleine Unternehmen sowie kurzfristige und einmalige Kostensenkungsprojekte ist sie mitunter aufgrund ihres geringeren Aufwandes besser geeignet als eine umfassende Flusskostenrechnung. Die Reststoffkostenrechnung soll daher, insbesondere mit Blick auf kleine und mittlere Unternehmen, als Variante der Flusskostenrechnung in den Leitfaden aufgenommen werden.

Der Ansatz des Lean and Green Supply Chain Management basiert wie die Flusskostenrechnung auf der Erfassung und Modellierung von Material- und Energieströmen, ist aber beim Rechnungssystem methodisch noch nicht ausreichend ausgearbeitet. Er sollte daher nicht als eigenständiger Ansatz in den Leitfaden aufgenommen, sondern als mögliche, prozesskostenbezogene Variante der Flusskostenrechnung Erwähnung finden.

Als eigenständiger Ansatz des Umweltkostenmanagements ist das Materials-Only Costing (MOC) aufgrund mangelnder ökologischer Zielsetzungen und fehlender Materialflustransparenz nicht geeignet. Der Ansatz kann aber als richtungweisend gelten, weil er aus rein betriebswirtschaftlichen Gründen konsequent auf die Materialkosten fokussiert. Das MOC sollte daher in Verbindung mit dem Flusskostenmanagement Erwähnung finden.

Investitionsentscheidungen durch Ressourceneffizienz verbessern

Die material- und energieflussorientierte Investitionsrechnung erweitert die klassische Investitionsrechnung durch eine verbesserte Transparenz der mit einem Investitionsobjekt verbundenen Material- und Energieflüsse sowie Stakeholderansprüche. Der Ansatz empfiehlt sich daher für alle Investitionsentscheidungen, die auch bisher eine Investitionsberechnung unterzogen wurden. Der Ansatz sollte daher mit konkreten Praxisbeispielen im Leitfaden vorgestellt werden.

Da es in diesem Kapitel des Leitfadens nicht um spezifische Umweltschutzinvestitionen (End-of-pipe-Anlagen), sondern Investitionsmaßnahmen generell gehen soll, sollen hier die VDI 3800 oder andere Ansätze der Investitionsrechnung für Umweltschutzmaßnahmen hier nicht vorgestellt werden. Die Teile der VDI 3800, die sich mit der Investitionsrechnung beschäftigen („erwartete Aufwendungen“), sollen im Leitfadenkapitel „Umweltschutzmaßnahmen wirtschaftlich planen und umsetzen“ aufgegriffen werden.

Mit externen Kosten rechnen und Unternehmensstrategien absichern

Wenngleich bis dato nur sehr wenige Unternehmen sich um die Berechnung der von ihnen verursachten externen Kosten bemühen und es noch erhebliche methodische Unsicherheiten gibt, zeigen die Praxisbeispiele doch, dass es für Unternehmen aus betriebswirtschaftlichem Kalkül heraus sinnvoll sein kann, mit externen Kosten zu rechnen. Die Hauptanwendungszwecke sind:

- Absicherung von Investitionsstrategien bei sehr langfristigen Großinvestitionsprojekten (z.B. Kraftwerken, Produktionsanlagen, Gebäudeneubau) durch Berücksichtigung eventuell in der Zukunft durch gesetzliche Auflagen oder Selbstverpflichtungen internalisierter externer Kosten (CO₂-Steuern, Straßennutzungsgebühren usw.)
- Absicherung von Marketing- und Preisstrategien für umweltschonende Produkte durch Ausweis der Umweltschutzleistungen (positive externe Effekte) eines Unternehmens und der geringen oder vermiedenen externen Kosten.

Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, das Thema externe Kosten in einem kurzen Kapitel (3 - 4 Seiten) des Leitfadens aufzugreifen.

Schlussfolgerungen für das Umweltkostenmanagement

Viele Unternehmen assoziieren mit Umweltkostenrechnung die Ermittlung der betrieblichen Umweltschutzkosten. Teilweise müssen diese Informationen für statistische Erhebungen ermittelt werden, oder sie dienen den Unternehmen als Beleg für ihre Bemühungen im Umweltschutz. Diesen Unternehmen (und ihren Beratern) muss jedoch bewusst sein, dass die Ermittlung der Umweltschutzkosten in der Regel nicht ausreicht, um neue Kostensenkungsmöglichkeiten zu identifizieren. Denn für diesen Zweck müssen die betrieblichen Material- und Energieflüsse analysiert werden. Hierfür eignen sich die Flusskostenrechnung und die Reststoffkostenrechnung. Allerdings ist die Durchführung der

Flusskostenrechnung mit einem größeren Aufwand verbunden, weshalb sie für kleine Unternehmen nur begrenzt empfehlenswert erscheint.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass diese material- und energieflussorientierten Kostenrechnungsansätze mit den nicht-monetären Instrumenten Umweltkennzahlen und Materialflussdiagramm konkurrieren.¹⁵⁷ Unter welchen Rahmenbedingungen der jeweilige Ansatz bzw. das jeweilige Instrument geeignet ist, wurde noch nicht untersucht.¹⁵⁸ Sicherlich gilt, dass die Anwendung der Flusskostenrechnung um so interessanter, je höher die Materialkosten und je intransparenter die Materialflüsse sind.

Mindestens genau so wichtig wie die Optimierung der Kostenrechnung ist die Berücksichtigung von Umweltaspekten in der Investitionsrechnung. Schließlich werden bei der Planung und der Erstellung der Produkte und Produktionsprozesse nicht nur die Kostenstrukturen, sondern gleichermaßen auch die wesentlichen Umweltbelastungen weitgehend mit langfristiger Wirkung determiniert.

Bei der Frage nach der geeigneten Investitionsrechnung müssen die Investitionsgegenstände unterschieden werden. Ist die Beschaffung einer zusätzlichen Umweltschutzanlage unvermeidlich und es stehen „nur“ alternative Modelle zur Auswahl, dann gilt es die kostengünstigste oder die kosteneffizienteste Lösung zu identifizieren. Für die zu erstellende Kalkulation bietet der Abschnitt C der VDI 3800 eine gute Anleitung.

Handelt es sich jedoch um eine konventionelle Investition in neue Produktionsanlagen, dann sollten die damit potenziell verursachten Flusskosten und Umweltauswirkungen bereits im Rahmen der Investitionsentscheidung berücksichtigt werden. Dies wird von dem Ansatz der material- und energieflussbasierten Investitionsrechnung unterstützt. Handelt es sich um große Investitionen mit langfristiger Laufzeit, dann sollte geprüft werden, ob relevante externe Kosten mit den verursachten Umweltbelastungen verbunden sind um diese ggf. im Rahmen der Szenarios zu berücksichtigen.

¹⁵⁷ Vgl. Loew, T. Jürgens, J.: Flusskostenrechnung versus Umweltkennzahlen. in: Ökologisches Wirtschaften 5/1999, Ökom Verlag, München 1999, S. 27-29.

¹⁵⁸ U.a. mit dieser Fragestellung befasst sich seit 2001 das Forschungsvorhaben INTUS – Operationalisierung von Instrumenten des Umweltcontrolling durch den Einsatz von betrieblichen Umweltinformationssystemen. Weitere Informationen unter www.bum.iao.fhg.de/intus.

8 Systematik der Begriffe

8.1 Entwicklung der Systematik

Im Bereich Umweltkostenrechnung herrscht bislang eine Begriffsvielfalt vor, die die Vermittlung der Ideen zwischen Wissenschaft und Praxis beeinträchtigt. Deswegen wurde im Rahmen der Studie eine Begriffssystematik mit einem Glossar entwickelt. Zu diesem Zweck wurde zum Teil auf Definitionen in den dargestellten Ansätzen und in ISO-Normen zurückgegriffen. Da den betrachteten Ansätzen unterschiedliche Denkrichtungen zugrunde liegen, galt es zunächst, diese verschiedenen Perspektiven auf die Umweltkosten zusammenzuführen (vgl. Abbildung 8-1). Eine besondere Rolle spielten dabei folgende Diskussionsstränge:

- Umwelteinwirkungen – Umweltauswirkungen
- Externe Kosten - interne Kosten
- Gliederung der Umweltschutzaufwendungen (VDI 3800)
- Ermittlung der Flusskosten

Die Zusammenführung der Perspektive der VDI-Richtlinie und der Flusskostenrechnung war weitgehend problemlos. Zu beachten ist, dass die VDI-Richtlinie nicht Kosten, sondern durchgängig Aufwendungen betrachtet. Wenngleich aus betriebswirtschaftlicher Sicht die Begriffe unbedingt zu unterscheiden sind, lässt sich die Logik der VDI –Richtlinie problemlos auf Umweltschutzkosten übertragen.

Größere Schwierigkeiten bereitete die Zuordnung von Umweltsteuern und Emissionsabgaben in der Begriffswelt der VDI-Richtlinie. Bundesweit werden Emissionsabgaben auf die Einleitung von Abwasser erhoben. Im Sprachgebrauch werden diese Abgaben oftmals vereinfachend den Umweltschutzkosten zugerechnet. Diese Abgaben werden jedoch, im Gegensatz zu Gebühren, nicht unmittelbar als Entgelt für die Behandlung der Emissionen (beispielsweise in kommunalen Kläranlagen) erhoben. Vielmehr dienen diese Mittel der Finanzierung von allgemeinen Maßnahmen zur Erhaltung oder der Verbesserung der betroffenen Umweltmedien. Im Abwasserabgabengesetz sind hier Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte, wie der Bau von Regenrückhaltebecken, Ring- und Auffangkanälen an Talsperren, See- und Meeresufern oder auch der Bau von Kläranlagen und Anlagen zur Beseitigung des Klärschlammes vorgesehen.¹⁵⁹ Daher handelt es sich bei den Emissionsabgaben nicht um betriebliche Umweltschutzkosten, da letztere nur aufgrund von Umweltschutzmaßnahmen des Unternehmens oder Dritter in seinem Auftrag anfallen.

¹⁵⁹ Vgl. § 13 AbwAG

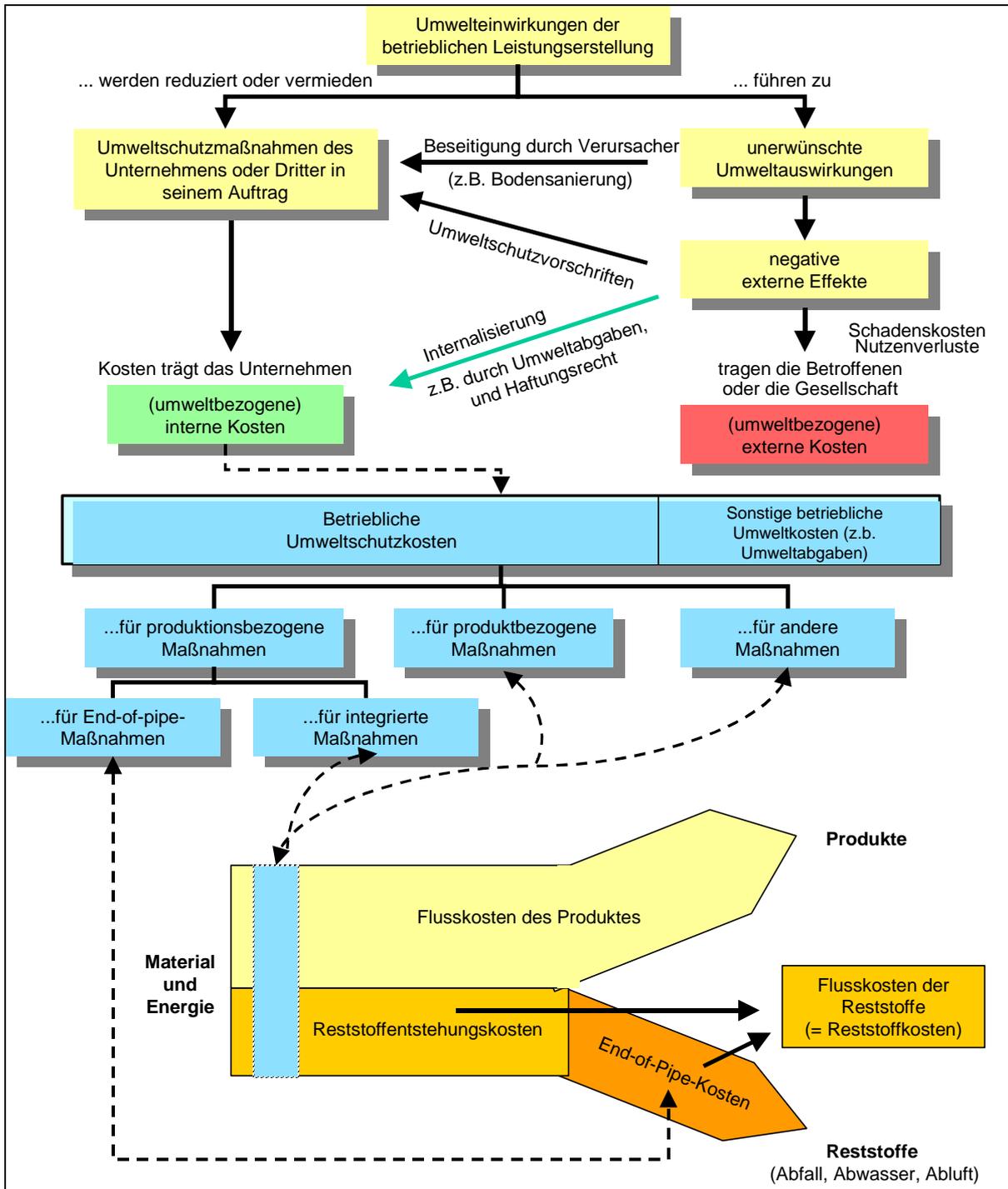


Abbildung 8-1: Begriffswelt des Umweltkostenmanagement (Quelle: Verfasser, auf Basis von BMU/UBA (Hrsg.): Handbuch Umweltkostenrechnung, 1996, S. 44; VDI 3800 (Entwurf) S.7, sowie Fischer, H., Umweltkostenmanagement in: Fischer, Wucherer et. al. (Hrsg.) Umweltkostenmanagement, S. 21.)

Deswegen sind die Abgaben aus der Perspektive des Unternehmens als sonstige betriebliche Umweltkosten zu bezeichnen.¹⁶⁰ Daher sind entgegen der in der VDI 3800 vertretenen Begriffslogik neben den betrieblichen Umweltschutzkosten auch sonstige betriebliche Umweltkosten zu berücksichtigen.

Auch die Umweltstatistik unterscheidet in diesem Sinne zwischen betrieblichen Aufwendungen für Umweltschutzmaßnahmen und den Emissionsabgaben. Im Jahr 1997 betragen die Emissionsabgaben 467 Mio. DM und stellen nur 2% der insgesamt erfassten laufenden Aufwendungen dar (vgl. Abbildung 8-2). Aufgrund des geringen Anteils der „sonstigen betrieblichen Umweltkosten“ erscheint es jedoch nicht erforderlich sich bei den Unternehmen für eine korrekte Verwendung des Begriffspaares einzusetzen.

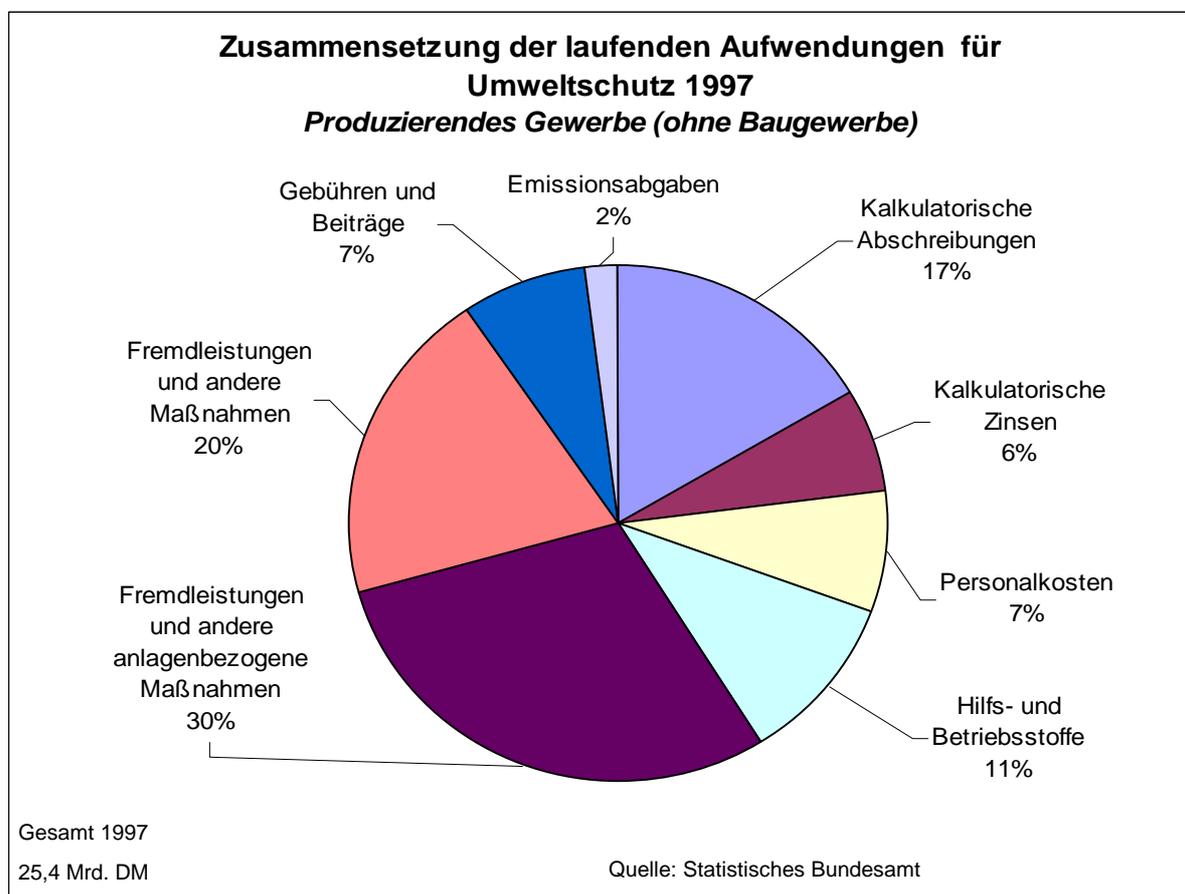


Abbildung 8-2: Zusammensetzung der laufenden Aufwendungen für Umweltschutz im produzierenden Gewerbe (nach Kostenart)

¹⁶⁰ Dem steht auch nicht entgegen, dass die durch die Umweltabgaben gedeckten Kosten für Umweltschutzmaßnahmen der öffentlichen Hand aus deren Sicht als Umweltschutzkosten aufzufassen sind.

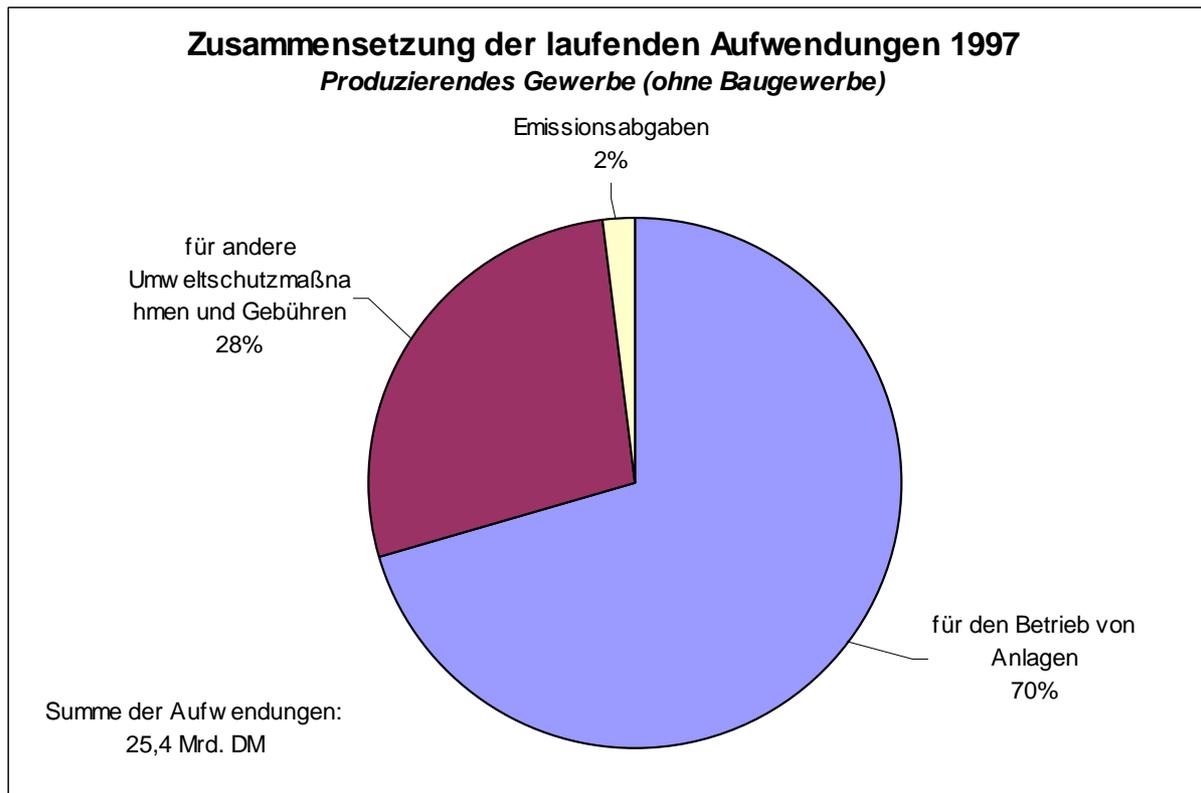


Abbildung 8-3: Zusammensetzung der laufenden Aufwendungen für Umweltschutz im produzierenden Gewerbe (nach Art der Maßnahme)

8.2 Glossar auf Basis der Systematik

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
Umweltkosten <i>environmental costs</i>	Sammelbegriff für verschiedene Kosten, die in Zusammenhang mit Umweltmanagement, Umweltschutzmaßnahmen und → Umweltauswirkungen ermittelt werden. Diese Kosten leiten sich aus unterschiedlichen Kostenkonzepten, Anwendungsbereichen und Zielsetzungen ab.	Collective term for various costs which are determined in connection with environment management, environment protection measures and → environmental impacts. These costs are derived from various cost concepts, areas of application and objectives.
Umweltkostenrechnung <i>environmental cost accounting</i>	Sammelbegriff für verschiedenartige Methoden, Ansätze und Verfahren, → Umweltkosten zu ermitteln und für unternehmensinterne oder externe Zwecke auszuweisen.	Collective term for different types of methods, approaches and processes for determining → environmental costs and for showing them for internal or external company purposes.
Umweltkostenmanagement <i>environmental cost management</i>	Sammelbegriff für verschiedenartige Methoden, Ansätze und Verfahren, → Umweltkosten zu analysieren, planen und zu kontrollieren, um den betrieblichen Umweltschutz effizient zu gestalten, ökologisch-ökonomische Optimierungspotenziale zu erschließen und Umweltkostenaspekte in allen betrieblichen Entscheidungen angemessen zu berücksichtigen.	Collective term for different types of methods, approaches and processes → environmental costs for analysing, planning and controlling to structure corporate environmental protection efficiently, to open up ecological and economical optimisation potentials and to take environmental cost aspects reasonably into consideration in all company decisions.

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
Umweltschutzkosten <i>environmental protection costs</i>	<p>Kosten für diejenigen Maßnahmen, die darauf ausgerichtet sind, Umwelteinwirkungen und die verursachten oder zu erwartenden negativen → Umweltauswirkungen zu vermeiden, zu verringern, zu beseitigen sowie zu überwachen und zu dokumentieren. Die Kosten können sowohl bei dem Verursacher wie auch bei Dritten anfallen.</p> <p>Anmerkung: Siehe auch → betriebliche Umweltschutzkosten</p>	<p>Costs for those measures which are aligned to preventing, reducing, eliminating, monitoring and documenting the → environmental impacts and the negative environmental impacts caused or to be expected. The costs can be incurred either by the polluter or by third parties.</p> <p>Note: see also → corporate environment protection costs.</p>
Umwelteinwirkung <i>environmental aspect</i>	<p>Umwelteinwirkungen sind diejenigen Bestandteile der Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen, durch die eine direkte Einflussnahme auf die Umwelt erfolgt.</p> <p>Anmerkung: Ein Beispiel für eine Umwelteinwirkung sind die bei der Stromerzeugung entstehenden Luftemissionen.</p> <p>Zum besseren Verständnis sind die Begriffe Umwelteinwirkungen und → Umweltauswirkungen gemeinsam zu betrachten.</p> <p>Quelle: Leitfaden betriebliche Umweltauswirkungen¹⁶¹</p>	<p>Environmental aspects are those components of activities, products and services which directly influence the environment.</p> <p>Note: an example for an environmental aspect are the air emissions arising in the generation of power.</p> <p>For a better understanding the terms environmental aspect and → environmental impact should be considered together.</p> <p>Source (of the German definition) „Leitfaden betriebliche Umweltauswirkungen“¹⁶²</p>

¹⁶¹ Umweltbundesamt (Hrsg.) Leitfaden betriebliche Umweltauswirkungen. Berlin, 1999, S.48.

¹⁶² cf. Footnote 161

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
Umweltauswirkung <i>environmental impact</i>	<p>Jede Veränderung der Umwelt, ob günstig oder ungünstig, die vollständig oder teilweise das Ergebnis der Tätigkeiten, Produkte oder Dienstleistungen der Organisation ist.</p> <p>Anmerkung: Umweltauswirkungen im Ökosystem stellen gewissermaßen die Reaktion der Umwelt auf die verursacherbezogenen Umwelteinwirkungen dar¹⁶³.</p> <p>Quelle: ISO 14001</p>	<p>Any change to the environment, whether adverse or beneficial, wholly or partially resulting from an organization's activities, products or services.</p> <p>Note: environmental impacts in the ecological system represent to a certain extent the reaction of the environment to the polluter-related environmental impacts¹⁶⁴.</p> <p>Source: ISO 14001</p>
externe Effekte <i>external effects</i>	<p>Externe Effekte sind Auswirkungen einer wirtschaftlichen Aktivität auf Dritte, die dem Verursacher nicht durch den Marktmechanismus vermittelt oder zugerechnet werden.</p> <p>Anmerkung: Es gibt sowohl negative externe Effekte (z.B. Einkommenseinbußen eines Fischers durch industrielle Gewässerbelastungen) wie auch positive externe Effekte (z.B. Förderung von Artenreichtum durch den Einkauf ökologisch angebauter Lebensmittel).</p> <p>Genau genommen müsste man von umweltbezogenen externen Effekten sprechen, da auch in anderen Kontexten, z.B. bei Ergonomie im Arbeitsschutz externe Effekte auftreten können.</p>	<p>External effects are the effects of an economical activity on third parties which are not conveyed or attributed to the polluter by the market mechanism.</p> <p>Note: there are both negative external effects (e.g. income losses of a fisherman through industrial water pollution) and also positive external effects (e.g. the promotion of the abundance of species through the purchase of ecologically grown foodstuffs).</p> <p>Strictly speaking, one would have to speak of environment-related external effects as, also in other contexts, e.g. ergonomics in work protection, external effects can appear.</p>
externe Kosten <i>external costs</i>	<p>Externe Kosten sind in Geldeinheiten bewertete negative externe Effekte.</p> <p>Anmerkung: Siehe auch Anmerkungen zu → externe Effekte und → interne Kosten</p>	<p>External costs are negative external effects evaluated in units of money.</p> <p>Note: see also notes on → external effects and → internal costs</p>

¹⁶³ Vgl. Umweltbundesamt (Hrsg.) Leitfaden betriebliche Umweltauswirkungen, Berlin, 1999, S.48.

¹⁶⁴ cf. footnote 163

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
umweltbezogene externe Kosten <i>environment-related external costs</i>	Die mit negativen externen Effekten verbundenen Kosten der Umweltnutzung oder Nutzenverluste der Betroffenen. Es sind Kosten, die durch unerwünschte → Umweltauswirkungen entstehen, ohne dass sie vom Verursacher direkt (über Marktpreise) oder indirekt (z.B. Abgaben, Entschädigungszahlungen) getragen werden.	The costs of the environmental use or the loss of advantages of the person concerned due to negative external effects. These are costs which arise through undesired → environmental impacts without their being borne by the polluter directly (through market prices) or indirectly (e.g. levies, compensation payments).
Schadenskosten <i>damage costs</i>	Schadenskosten sind die Kosten, die als Folge einer unerwünschte → Umweltauswirkung (Umweltschaden) entstehen. Sie setzen sich zusammen aus: (i) Kosten für Maßnahmen, die zur Beseitigung oder Verringerung einer relevanten Umweltauswirkung getätigt werden (→ Beseitigungskosten) (ii) Kosten die für den Ausgleich eines Schadens anfallen (→ Kompensationskosten) und (iii) Folgekosten und Nutzeneinbußen, die aus dem nicht beseitigten Umweltschaden resultieren. (Kosten nicht beseitigter Umweltschäden) Anmerkung: Zu den Schadenskosten zählen daher die Kosten des Einbaus von Lärmschutzfenstern (Anpassungskosten), die das Entstehen eines Gesundheitsschadens (Folgekosten) durch emittierten Lärm verhindern, nicht aber die Kosten der Kapselung einer Maschine, um das Entstehen von Lärmemissionen zu verhindern. Diese Kosten zur Vermeidung der Lärmemission zählen zu den →Umweltschutzkosten.	Damage costs are the costs which arise as a result of an undesired → environmental impact (environmental damage). They consist of: (i) costs for measures which are carried out to eliminate or reduce a relevant environmental impact (→ elimination costs) (ii) costs which arise for the compensation of damage (→ compensation costs) and (iii) follow-up costs and loss of use which result from the non-eliminated environmental damage (costs of non-eliminated environmental damage) Note: the costs of damage therefore include the installation of anti-noise windows (adaptation costs) which prevent damage to health (follow-up costs) through emitted noise but not the costs of the encapsulation of a machine to prevent noise emission. These costs for the prevention of noise emission form part of the →environmental protection costs.

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
Beseitigungskosten (auch: Wiederherstellungskosten) <i>elimination costs (also reconstruction costs)</i>	Beseitigungs- oder Wiederherstellungskosten sind solche Kosten, die durch die Beseitigung eines Schadens entstehen, der durch eine Umwelteinwirkung hervorgerufen wurde (z.B. Beseitigung von Korrosionsschäden an Gebäuden).	Elimination or reconstruction costs are such costs which arise through the elimination of damage having been caused by environmental aspect (e.g. elimination of corrosion damage on buildings).
Kompensationskosten <i>compensation costs</i>	Kompensationskosten sind solche Kosten, die für den Ausgleich eines Schadens an anderer Stelle anfallen. Anmerkung: z.B. Kosten der Anpflanzung mehrerer junger Bäume auf einer Brachfläche zum Ausgleich der ökologischen Funktion eines durch Luftverschmutzung geschädigten, ausgewachsenen Baumes. Quelle: Umweltbundesamt	Compensation costs are such costs which arise for the compensation of damage at another point. Note: e.g. the costs for planting several young trees on a fallow for compensation of the ecological function of a fully grown tree damaged by air pollution. Source: Federal Environmental Protection Agency
Kosten nicht beseitigter Umweltschäden <i>costs of non-eliminated environmental damage</i>	Kosten oder Nutzeneinbußen aufgrund von Umweltschäden, die (noch) nicht beseitigt wurden. Hierzu zählen z.B. Nutzeneinbußen durch die Beeinträchtigung der Lebensqualität, chronische Gesundheitsschäden und Ertragsverluste aufgrund von Produktivitätsänderungen. Hierzu zählen auch erforderliche Überwachungskosten (z.B. Kosten der Waldschadenserfassung oder Immissionsmonitoring der Umweltbehörden) und →Ausweichkosten.	Costs or loss of use due to environmental damage which have not (yet) been eliminated. Amongst these are, for example, loss of use through the impairment of the quality of life, chronicle damage to the health or loss of income due to productivity changes. These also include the necessary monitoring costs (e.g. the costs for the registration of forest damage or immission monitoring of the environment authority) and →avoidance costs.

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
<p>Ausweichkosten (auch: Anpassungskosten, Substitutionskosten)</p> <p><i>avoidance costs (also adaptation costs, substitution costs)</i></p>	<p>Ausweich- oder Substitutionskosten sind die zusätzlichen Kosten, die beim Ersatz eines Gutes durch ein anderes anfallen.</p> <p>Anmerkung: Beispiele sind</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrkosten aufgrund der Verwendung von Mineralwasser anstelle von schadstoffhaltigem Leitungswasser, • Kosten für Lärmschutzfenster, • Umzugskosten für einen umweltbedingten Umzug (z.B. Luftverschmutzung). <p>Quelle: Umweltbundesamt</p>	<p>Avoidance or substitution costs are the additional costs which arise for the replacement of one item by another.</p> <p>Note: examples are</p> <ul style="list-style-type: none"> • additional costs due to the use of mineral water instead of polluted tap water, • costs for anti-noise windows • removal costs for a removal due to the environmental situation in the neighbourhood (e.g. air pollution) <p>Source: Federal Environmental Protection Agency</p>
<p>Monetarisierung</p> <p><i>monetarisisation</i></p>	<p>Die Bewertung eines Nutzens oder Schadens in Geldeinheiten.</p> <p>Anmerkung: In der Umweltpolitik wird unter Monetarisierung die Bewertung von → Umwelteinwirkungen oder → Umweltauswirkungen verstanden.</p>	<p>The valuation of a use or damage in units of money.</p> <p>Note: In the field of environmental politics, the valuation of → environmental aspects or → environmental impacts are designated as monetarisisation. (In principle the word monetarisisation does not (yet?) exist in the English language)</p>
<p>Internalisierung</p> <p><i>internalisation</i></p>	<p>Durch Internalisierung sollen einem Verursacher seine → externen Effekte zugerechnet werden. Externe Effekte sollen damit in das Entscheidungskalkül des Verursachers einfließen.</p> <p>Anmerkung: Wichtige Ansätze zur Internalisierung sind u.a. die Spezifizierung und Zuordnung von Eigentumsrechten, die Verwendung von (Umwelt-) Abgaben und das Haftungsrecht.</p>	<p>Through internalisation, a polluter is to be assigned its → external effects. External effects are thus to be considered in the decision making of the polluter.</p> <p>Note: important approaches for internalisation are, amongst others, the specification and assignment of ownership rights, the use of (environmental) levies and liability law.</p>

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
interne Kosten <i>internal costs</i>	<p>Kosten, die von einem Unternehmen wirtschaftlich getragen werden.</p> <p>Anmerkung: Genaugenommen umfassen die interne Kosten sämtliche Kosten, die von dem Unternehmen wirtschaftlich getragen werden. Bezieht man die internen Kosten auf → Umweltschutzkosten und sonstige umweltbezogene Kosten, dann müsste man von umweltbezogenen internen Kosten sprechen. Im Sprachgebrauch der umweltpolitischen Debatte wird jedoch in der Regel nur von internen und → externen Kosten gesprochen.</p>	<p>Costs which are borne economically by a company.</p> <p>Note: strictly speaking, the internal costs comprise all costs which are borne economically by the company. If the internal costs are referred to → environmental protection costs and other environment-related costs, then one would have to speak of environment-related internal costs. In the language of the debate on environmental policy, however, reference is made as a rule to internal and → external costs.</p>
umweltbezogene interne Kosten <i>environment-related internal costs</i>	<p>umweltbezogene interne Kosten umfassen → betriebliche Umweltschutzkosten und → sonstige betriebliche umweltbezogenen Kosten.</p> <p>Anmerkung: Beispiele sind Kosten für den Betrieb von Umweltschutzanlagen oder Entsorgungskosten (=betriebliche Umweltschutzkosten) sowie Umweltabgaben und Umwelthaftungskosten (=sonstige betriebliche umweltbezogene Kosten). Siehe auch Anmerkung zu → interne Kosten</p>	<p>Environment-related internal costs comprise → corporate environmental protection costs and → other corporate environment-related costs.</p> <p>Note: examples are costs for the operation of environment protection systems or disposal costs (=corporate environment protection costs) and environment levies and environment liability costs (=other corporate environment-related costs). See also note on → internal costs</p>

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
betriebliche Umweltschutzmaßnahmen <i>corporate environmental protection measures</i>	<p>Betriebliche Umweltschutzmaßnahmen sind diejenigen Maßnahmen des Unternehmens oder Dritter in seinem Auftrag, die darauf ausgerichtet sind, die von der Unternehmenstätigkeit ausgehenden Umwelteinwirkungen und die verursachten oder zu erwartenden negativen → Umweltauswirkung zu vermeiden, verringern, zu beseitigen sowie zu überwachen und zu dokumentieren.</p> <p>Anmerkung: Generell sind weder positive noch negative wirtschaftliche Effekte Kriterien für die Zuordnung einer Maßnahme zum Umweltschutz.</p>	<p>Corporate environmental protection measures are those measures of the company or third parties on its behalf which are aligned to preventing, reducing, eliminating, monitoring and documenting the environmental impacts arising from the company's activities and the negative → environmental impact caused or to be expected.</p> <p>Note: in general, neither positive not negative economic effects are criteria for the assignment of a measure to environmental protection.</p>

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
<p>betrieblicher Umweltschutzaufwand</p> <p><i>corporate environmental protection expenditure</i></p>	<p>Aufwand, der für Umweltschutzmaßnahmen entsteht, also für diejenigen Maßnahmen des Unternehmens oder Dritter in seinem Auftrag, die darauf ausgerichtet sind, die von der Unternehmenstätigkeit ausgehenden Umwelteinwirkungen und die verursachten oder zu erwartenden negativen → Umweltauswirkung zu vermeiden, verringern, zu beseitigen sowie zu überwachen und zu dokumentieren.</p> <p>Anmerkung: Die VDI 3800 Richtlinie unterscheidet zwischen Aufwand und Aufwendungen. Die betrieblichen Umweltschutzaufwendungen umfassen Umweltschutzinvestitionen und Umweltschutzaufwand.¹⁶⁵</p> <p>Der Umweltschutzaufwand stellt weitgehend Umweltschutzkosten dar. Der Unterschied zwischen → betrieblichen Umweltschutzkosten und betrieblichem Umweltschutzaufwand beschränkt sich auf kalkulatorische Kosten und auf Andersaufwand. Die kalkulatorischen Kosten sind, wenn sie überhaupt angesetzt werden, in der Regel von einer vergleichsweise kleinen Größenordnung. Größere Unterschiede zwischen → Umweltschutzkosten und Umweltschutzaufwand können durch umweltschutzbedingten Andersaufwand auftreten. Ein typisches Beispiel für Andersaufwand (Aufwand, der unabhängig von der eigentlichen Leistungserstellung, also dem auftritt) ist der Aufwand, der bei der Beseitigung von Altlasten auftritt. Diese Aufwand stellt im strengen Sinne keine Kosten dar, da er nicht der Leistungserstellung dient und nicht regelmäßig mit der Leistungserstellung anfällt.</p>	<p>Expenditure which arises for environmental protection measures, that is for those measures of the company or third parties on its behalf which are aligned to preventing, reducing, eliminating, monitoring and documenting the environmental impacts arising from the company's activities and the negative → environmental impacts caused or to be expected.</p> <p>Note: the VDI 3800 Guideline differentiates between expense and expenditure. The corporate environmental protection expenditure comprises environmental protection investments and environmental protection expense.¹⁶⁶</p> <p>The environmental expense represents to a large extent environment protection costs. The difference between → corporate environment protection costs and corporate environment protection expense is limited to calculatory costs and to other expense. The calculatory costs are, if they are fixed at all, of a comparatively small volume as a rule. Greater differences between → environmental protection costs and environmental protection expense can arise through other environmental protection-conditioned expense. A typical example for this "other expense" (expense which arises independently from the actual corporate performance (production process, selling process etc.) is the expense which arises in the elimination of contamination. This expense does not represent costs in the strictest sense as it does not serve the performance and is not incurred on regular performance.</p>

¹⁶⁵ Vgl. VDI 3800 S.12.

¹⁶⁶ cf. footnote 165

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
betriebliche Umweltschutzkosten <i>corporate environmental protection costs</i>	<p>Kosten für Umweltschutzmaßnahmen, also für diejenigen Maßnahmen des Unternehmens oder Dritter in seinem Auftrag, die darauf ausgerichtet sind, die von der Unternehmenstätigkeit ausgehenden Umwelteinwirkungen und die verursachten oder zu erwartenden negativen → Umweltauswirkung zu vermeiden, verringern, zu beseitigen sowie zu überwachen und zu dokumentieren.</p> <p>Anmerkung: betriebliche Umweltschutzkosten umfassen auch Abschreibungen für Umweltschutzinvestitionen. Umweltschutzkosten entstehen nicht nur durch end-of Pipe-Anlagen, sondern auch durch die kosteneffizienteren integrierten Umweltschutzmaßnahmen und. Siehe auch unter → Umweltschutzkosten.</p>	<p>Cost for environmental protection measures, i.e. for those measures of the company or third parties on its behalf which are aligned to preventing, reducing, eliminating, monitoring and documenting the environmental impacts arising from the company's activities and the negative → environmental impacts caused or to be expected.</p> <p>Note: corporate environmental protection costs comprise also depreciation for environmental protection investments. Environmental protection costs arise not only through end-of pipe plant but also through the cost-efficient integrated environmental protection measures. See also under → environmental protection costs.</p>

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
betriebliche Umweltschutzinvestitionen <i>corporate environmental protection investments</i>	Investitionen des Unternehmens in Umweltschutzmaßnahmen, also in Anlagen oder Produktionsprozesse, die darauf ausgerichtet sind, die von der Unternehmenstätigkeit ausgehenden → Umwelteinwirkungen und die verursachten oder zu erwartenden negativen → Umweltauswirkung zu vermeiden, verringern, zu beseitigen sowie zu überwachen und zu dokumentieren.	Investments of the company in environmental protection measures, i.e. in plants or production processes which are aligned to preventing, reducing, eliminating, monitoring and documenting the → environmental aspects arising from the company's activities and the negative → environmental impacts caused or to be expected.
sonstige betriebliche umweltbezogene Kosten <i>other corporate environment-related costs</i>	<p>Die sonstigen betrieblichen umweltbezogenen Kosten umfassen alle umweltbezogenen internen Kosten des Unternehmens, die keine → Umweltschutzkosten sind. Hierzu zählen insbesondere Umweltsteuern und Emissionsabgaben, die für Umwelteinwirkungen zu zahlen sind.</p> <p>Anmerkung: Zahlungen für Umweltschutzmaßnahmen von Dritten im Auftrag des Unternehmens gehören zu den → betrieblichen Umweltschutzkosten und stellen daher keine sonstigen betrieblichen umweltbezogenen Kosten dar.</p> <p>Die sonstigen umweltbezogenen Kosten werden nehmen im Vergleich zu den betrieblichen Umweltschutzkosten einen geringen Umfang an¹⁶⁷. Im Sprachgebrauch und in der betrieblichen Praxis werden die sonstigen betrieblichen umweltbezogenen Kosten häufig zu Unrecht den → betrieblichen Umweltschutzkosten zugerechnet.</p>	<p>The other corporate environment-related costs comprise all environment-related internal costs of the company which are not → environmental protection costs. These include in particular environmental taxes and emission levies which are to be paid for environmental impacts.</p> <p>Note: payments for environmental protection measures of third parties on behalf of the company to the → corporate environmental protection costs and therefore do not represent any other corporate environment-related costs.</p> <p>The other environment-related costs encompass a lesser scope in comparison to the corporate environmental protection costs¹⁶⁸. In usage (of language) also and in corporate practice, the other corporate environment-related costs are frequently incorrectly assigned to the → corporate environmental protection costs.</p>

¹⁶⁷ Gemäß der Umweltstatistik, in der nur die Kosten für nachgeschaltete Umweltschutzmaßnahmen, Bodensanierungen und Emissionsabgaben erfasst werden, betragen die Emissionsabgaben im Jahr 1997 nur 2% der ermittelten 25,4 Mrd. DM laufende Umweltaufwendungen des produzierenden Gewerbes. Auch die Ausgaben für Naturschutz und Landschaftspflege beliefen sich auf ca. 2%.

¹⁶⁸ According to the German environment statistics, in which only the costs for end-of-pip environmental protection measures, soil remediation and emission levies are recorded, the emission levies amounted to only 2% of the 25.4 billion DM determined as current environmental expenditure of the producing trades in the year of 1997. The expenses for nature conservation and landscape management also amounted to 2%.

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
produktionsbezogene Umweltschutz- maßnahmen <i>production-related environmental protection measures</i>	Unter produktionsbezogenen Umweltschutzmaßnahmen sind solche zu verstehen, die eine Umweltbelastung bei der Produktionstätigkeit eines Unternehmens vermeiden, verringern oder beseitigen. Die Maßnahmen des produktionsbezogenen Umweltschutzes umfassen → End-of-pipe-Maßnahmen und integrierte Maßnahmen. Quelle: VDI 3800	Production-related environmental protection measures are to be regarded as such which avoid, reduce or eliminate an impact on the environment in production activities. The measures of the production-related environment protection comprise → end-of-pipe measures and integrated measures. Source: VDI 3800.
End-of-Pipe-Maßnahmen <i>end-of-pipe measures</i>	Bei End-of-Pipe-Maßnahmen handelt es sich um separate, vom übrigen Prozess der Leistungserstellung technisch getrennte Umweltschutzanlagen. Sie lassen sich eindeutig und vollständig dem Umweltschutz zuordnen. End-of-Pipe- Anlagen bilden die Schnittstelle zwischen den betrieblichen Abläufen und der Umwelt des Betriebes. Sie können dem Prozess vor- oder nachgeschaltet sein. Anmerkung: End-of-Pipe-Anlagen lassen sich im Anlagenkataster separat ausweisen. Quelle: VDI 3800	End-of-pipe measures concern environmental protection systems which are technically separated from other production processes. They can be assigned uniquely and fully to environmental protection. End-of-pipe systems form the interface between the corporate processes and the environment of the company. They can be connected before or after the process. Note: end-of pipe plant can be shown separately in the plant cadaster. Source: VDI 3800
produktionsintegrierte Umweltschutz- maßnahmen <i>production-integrated environmental protection measures</i>	Im Gegensatz zu End-of-Pipe-Technologien werden bei integrierten Maßnahmen Umweltbelastungen bereits direkt am Ort bzw. im Zuge der Leistungserstellung beeinflusst. Dies kann durch anlagenintegrierte Maßnahmen oder durch prozessintegrierte Maßnahmen erfolgen. Anmerkung: der Begriff „integrierte Umweltschutzmaßnahmen“ wird synonym verwendet. Quelle: In Anlehnung an VDI 3800	Contrary to end-of-pipe technologies, integrated measures influence impacts on the environment directly on site or in the course of the production process. This can take place through plant-integrated measures or through process-integrated measures. Note: the term “integrated environmental protection measures” is used synonymously. Source: with reference to VDI 3800

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
anlagenintegrierte Umweltschutz- maßnahmen <i>plant-integrated environmental protection measures</i>	<p>Anlagenintegrierte Maßnahmen umfassen den Einbau und Betrieb von Anlagenteilen, die (i) mit dem Produktionsprozess verbunden sind, (ii) als technische Elemente von Produktionsanlagen nachweisbar sind und (iii) der Minderung (Minimierung) von Umwelteinwirkungen am Ort der Leistungserstellung dienen.</p> <p>Quelle: In Anlehnung an VDI 3800</p>	<p>Plant-integrated measures comprise the installation and operation of system parts which (i) are connected with the production process, (ii) can be verified as technical elements of production plants and (iii) serve the reduction (minimisation) of environmental aspects at the point of performance.</p> <p>Source: with reference to VDI 3800</p>
prozessintegrierte Umweltschutz- maßnahmen <i>process-integrated environmental protection measures</i>	<p>Bei einer prozessintegrierten Umweltschutzmaßnahme ist der gesamte Prozess der Leistungserstellung so gestaltet, dass es im Vergleich mit einer herkömmlichen Technik zur Verhinderung oder Minimierung der Entstehung von Umwelteinwirkungen kommt. Einzelne Komponenten, die zur Verringerung der → Umwelteinwirkungen führen, lassen sich nicht identifizieren.</p> <p>Quelle: In Anlehnung an VDI 3800</p>	<p>In the case of a process-integrated environmental protection measure, the complete process of performance is structured in such a manner that, in comparison to traditional technology, it results in the prevention or minimisation of the emergence of environmental impacts. Individual components which lead to the reduction of → environmental aspects cannot be identified.</p> <p>Source: with reference to VDI 3800</p>

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
produktbezogene Umweltschutz- massnahmen <i>product-related environmental protection measures</i>	<p>Maßnahmen, die darauf ausgerichtet sind, die von einem Produkt oder Dienstleistung verursachten oder zu erwartenden negativen → Umweltauswirkungen zu vermeiden, zu verringern, zu beseitigen sowie zu überwachen und zu dokumentieren.</p> <p>Quelle: In Anlehnung an VDI 3800</p>	<p>Measures which are aligned to preventing, reducing, eliminating, monitoring and documenting the negative → environmental impacts caused or to be expected from a product or service.</p> <p>Source: with reference to VDI 3800</p>
Einsparungen durch Umweltschutz <i>Savings through environmental protection (environmental savings)</i>	<p>Kostensenkung, Kostenvermeidung und Erlöse durch Umweltschutzmaßnahmen.</p> <p>Anmerkung: Beispiele für Einsparungen durch Umweltschutz sind Kostensenkung durch Reduzierung von Sonderabfällen oder Erlöse durch den Verkauf von Recyclingmaterial. Der Begriff spielt in der deutschen Diskussion derzeit eine untergeordnete Rolle, könnte aber in Zukunft in Deutschland wie international an Bedeutung gewinnen. Ein Beispiel für die öffentliche Dokumentation von Einsparungen durch Umweltschutz ist von der Firma Baxter bekannt¹⁶⁹.</p>	<p>Cost reduction, cost prevention and revenue from environmental protection measures.</p> <p>Note: examples for savings through environmental protection are cost reductions through the reduction of hazardous waste or revenues from the sale of recycling material. The term plays a sub-ordinate role in the German discussion at present but could, in Germany as also internationally, gain in significance. An example for the public documentation of savings through environmental protection is known from the Baxter company¹⁷⁰.</p>

¹⁶⁹ Vgl. www.baxter.com.

¹⁷⁰ see. www.baxter.com.

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
Lebenszykluskosten <i>life-cycle costs</i>	<p>Kosten eines Produkts, die den verschiedenen Akteuren im Produktlebenszyklus bei Rohstoffgewinnung, Transport, Produktion, Nutzung und Entsorgung entstehen.</p> <p>Anmerkung: Im Rahmen der Produktentwicklung dient die Analyse der Lebenszykluskosten der Identifikation von Ökoeffizienzpotenzialen im Produktlebenszyklus. Ausschnitte der Lebenszykluskosten können bei der Anschaffungsentscheidung für langlebige Wirtschaftsgüter eine entscheidende Rolle spielen, da z.B. niedrigere Wartungs- und Instandhaltungskosten einen höheren Anschaffungswert rechtfertigen können.</p>	<p>Costs of a product which arise for the various persons and institutions involved in the product's life cycle in the gaining of raw materials, transportation, production, use and disposal.</p> <p>Note: within the framework of product development, the analysis of the life-cycle costs serves the identification of eco-efficiency potentials in the product's life cycle. Sections of the life-cycle costs can play a decisive role in the acquisition decision for durable economic goods as, for example, lower servicing and maintenance costs can justify a higher acquisition value.</p>
Flusskosten <i>flow costs</i>	<p>Flusskosten sind die → internen Kosten, die für den Einsatz, die Transformation und die Entsorgung von Materialflüssen entstehen. Die Summe der Flusskosten ist weitgehend deckungsgleich mit den Herstellkosten. Im Detail weisen die Flusskosten jedoch eine an Materialflüssen orientierte Kostenstruktur auf. Die Flusskosten lassen sich in Flusskosten des Produkts und Flusskosten der Materialverluste (Reststoffkosten) unterscheiden.</p>	<p>Flow costs are the → internal costs which arise for the use, transformation and disposal of material flows. The total flow costs are to a large extent congruent with the total manufacturing costs. In detail however flow costs show a material flow-orientated cost structure. The flow costs can be differentiated in the flow costs of the product and flow costs of the material losses (residues costs).</p>
Flusskosten des Produkts <i>flow costs of the product</i>	<p>Die Flusskosten des Produktes sind derjenige Teil der Flusskosten, der durch die Materialflüsse verursacht wird, die direkt (physisch) ins Produkt eingehen.</p>	<p>The flow costs of the product are that part of the flow costs which is caused by the material costs going directly (physically) into the product.</p>

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
Reststoffentstehungskosten <i>residues formation costs</i>	Reststoffentstehungskosten sind die → internen Kosten, die für den Einsatz und die Transformation von Materialflüssen entstehen, die nicht ins Produkt eingehen. Reststoffentstehungskosten setzen sich also im Wesentlichen zusammen aus Materialkosten, Personalkosten Energiekosten und Abschreibungen Anmerkung: Reststoffentstehungskosten sind somit der wesentliche Teil der → Reststoffkosten.	Residues formation costs are the → internal costs which are formed in the use and transformation of material flows which do not go into the product. Residues formation costs mainly consist of material costs, personal costs, energy costs and depreciation. Note: residues formation costs are thus a significant part of → residues costs.
End-of-Pipe-Kosten <i>end-of-pipe costs</i>	Kosten, die für → End-of-Pipe Maßnahmen anfallen.	Costs which arise for end-of-pipe measures.
Umweltrechnungswesen <i>environmental accounting system</i>	Das Umweltrechnungswesen umfasst alle Einrichtungen und Verrichtungen, die bezwecken, die für das Umweltmanagement und die Umweltkommunikation wesentlichen Sachverhalte wertmäßig und mengenmäßig zu erfassen. Quelle: In Anlehnung an die Definition für das Rechnungswesen von Olfert ¹⁷¹	The environmental accounting system comprises all installations and performances which have the purpose of recording the main facts of environmental management and environmental communication with respect to value and quantity. Source: with reference to the definition for the accounting system by Olfert ¹⁷²

¹⁷¹ Olfert, Klaus. Kostenrechnung (cost accounting), 9. Auflage, Ludwigshafen, 1994, S.20.

¹⁷² cf. footnote 171

Begriff / term	Definition und Anmerkungen	definition and comments
Ökoeffizienz <i>eco-efficiency</i>	<p>Ökoeffizienz drückt das Verhältnis von ökonomischer Wertschöpfung zu den damit verbundenen Umwelteinwirkungen aus. Eine Optimierung eines Produktes oder eines Herstellungsprozesses ist ökoeffizient, wenn ökonomische und ökologische Verbesserungen zugleich erreicht werden.</p> <p>Anmerkung: Ökoeffizienz wird auch als eine Unternehmensphilosophie angesehen. Durch ökoeffizientes Wirtschaften soll das Unternehmen konkurrenzfähiger und innovativer und dabei die Umwelt zunehmend weniger belasten.</p>	<p>Eco-efficiency expresses the relationship of net economical gain to the associated environmental impacts. Any optimisation of a product or a manufacturing process is eco-efficient if economical and ecological improvements are achieved at the same time.</p> <p>Note: eco-efficiency is also regarded as a company philosophy. Through eco-efficient management, the company should become more competitive and thereby contaminate the environment less and less.</p>
Umweltinformationskosten <i>environmental information costs</i>	<p>Umweltinformationskosten, sind die Kosten, die zur Überwachung und Dokumentation oder zur Erhebung, Aufbereitung, und Verteilung von umweltbezogenen Informationen anfallen</p> <p>Anmerkung: Sicherlich fallen in nahezu jedem Produktionsunternehmen Umweltinformationskosten an. Eine Abgrenzung dieser Kosten ist jedoch nicht verbreitet.</p>	<p>Environmental information costs are the costs which arise for the monitoring and documentation or for the research, preparation and distribution of environment-related information.</p> <p>Note: environmental information costs arise with certainty in nearly every production company. Delimitation of these costs is, however, not widespread.</p>

Tabelle 8-1: Glossar auf Basis der Systematik

Anhänge

Anhang: Vorauswahl der Ansätze Umweltschutzkostenrechnung

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahlentscheidungen
VDI-Richtlinie 3800 Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz	Umweltschutzaufwendungen (= laufende Aufwendungen und getätigte Investitionen)	interne Berichterstattung externe Berichterstattung überbetriebliche Vergleiche Entscheidungsfindung in der Projektierungsphase	Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) (Hrsg.) VDI Richtlinie 3800: Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz, Entwurf VE 11, 7/2000. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Investitionen für Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe, 1996/1997, Metzler Poeschel Stuttgart 2000. Fichter, K., Loew T.: Systeme der Umweltkostenrechnung, in: Handbuch Umweltcontrolling 2000 (Veröffentlichung geplant Herbst 2000). Hier wird die praktische Vorgehensweise zum UstatG beschrieben	hoch	Die VDI-Richtlinie liegt in der Entwurfsfassung vom Juli 2000 vor. Im Herbst 2000 soll der offizielle Entwurf ("Gründruck") veröffentlicht werden. Umweltstatistikgesetz und praktische Vorgehensweise sollen integriert betrachtet werden. <i>Auswahlentscheidung:</i> <i>Wichtiger Ansatz, weil von einer starken Verbreitung und Anwendung auszugehen ist. Möglicherweise besteht die Möglichkeit, mit den Ergebnissen der Vorstudie konstruktive Hinweise auf die weiteren Arbeiten zu geben</i>

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahlentscheidungen
Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung und deren Ausweis in Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung	Umweltschutzkosten (interne umweltbezogene Kosten (=Kosten für den Umweltschutz und internalisierte Kosten der Umweltbelastung))	Aufdeckung von Effizienzpotenzialen Kostentransparenz Aufdeckung der Wirkungszusammenhänge zwischen den Umweltschutzzielen und Rentabilitäts-, bzw. Gewinnzielen	BMU/UBA (Hrsg.): Handbuch Umweltkostenrechnung, München 1996. Schreiner, Manfred: Umweltmanagement in 22 Lektionen - ein ökonomischer Weg in eine ökologische Zukunft, 3. überarb. Auflage, Wiesbaden 1993 weiterhin: Fleischmann/Paudtke (1977) Stölzle (1990), Haasis (1992), Roth (1992), u.a..	gering	Der Aufwand bei der Abgrenzung der Umweltschutzkosten in der Kostenartenrechnung ist erheblich. Praktische Anwendung nicht bekannt. <i>Auswahlentscheidung: Sollte berücksichtigt werden, weil Ansatz vielfach veröffentlicht wurde und daher hohen Bekanntheitsgrad genießt.</i>

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahlentscheidungen
Japanische Leitlinie zur Einführung eines Umweltrechnungswesens (Guideline for Introducing an Environmental Accounting System)	Umweltschutzkosten (Environmental costs = Direkte Kosten für technische Maßnahmen, Umweltmanagementkosten, produktbezogene Maßnahmen, Kosten für Umweltsponsoring)	Effiziente Mittelverwendung im Umweltschutz externe Berichterstattung überbetriebliche Vergleiche Entscheidungsfindung in der Projektierungsphase	Environment Agency Japan (Hrsg.): Developing an Environmental Accounting System (2000 Report), Tokyo 2000 Katsuhiko Kokubu (2000): Environmental Accounting in Japan: Environmental Accounting Guideline (2000 Version) and some Future Subjects, Kobe, Japan 2000 Environment Agency of Japan (Hrsg.): Grasping Environmental Cost Accounting: A Draft Guideline for Evaluating Environmental Cost and Publicly Disclosing Environmental Accounting Information. Japan, March 1999	in Japan derzeit vergleichsweise hoch	Die Guideline berücksichtigt nicht nur der Ermittlung der Umweltkosten, sondern skizziert ein umweltorientiertes Rechnungswesen. Die weiteren Elemente dieses Rechnungswesens, insbesondere die Verwendung von Umweltkennzahlen, sind bislang nur sehr knapp dargestellt. Damit liegt der aktuelle Schwerpunkt bei der Ermittlung der Umweltschutzkosten für die externe Kommunikation. Es handelt sich um eine Nebenrechnung. Es werden mehrere Tabellen vorgegeben, die auch im Internet zur Verfügung stehen sollen. <i>Auswahlentscheidung: soll berücksichtigt werden.</i>

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahlentscheidungen
ABC-Costing angewandt auf Umweltschutzaktivitäten	Activity-costs von Umweltschutzaktivitäten	Effizienter Einsatz der für Umweltschutzaktivitäten zur Verfügung stehenden Mittel: Auswahl der durchzuführenden Aktivitäten. Optimierung der Verwaltungsprozesse	Heller, M: Shields, D. Bleloff, B.: Environmental Accounting Case Study: Amoco Yorktown Refinery, in: Dietz, D., Ranganathan, J. Banks, D. Grenn Ledgers: Case Studies in Corporate Environmental Accounting, 1995, S. 47-81.	in Deutschland: gering in USA unklar	<i>Auswahlentscheidung: Soll berücksichtigt werden, wenngleich das Problem besteht, dass Prozesskostenrechnung oder ABC Costing in Deutschland nicht verbreitet ist.</i>
Umwelt-Budget Rechnung	betrachtete Kosten leiten sich unmittelbar aus der betrachteten Maßnahme ab	Rechenkonzept für das Umweltmanagement um die Umweltprojekte zu Planen und zu überwachen	Wagner, G. Jansen, H. Ökologisches Controlling, in: Controlling Heft 3/1991 S. 120-129	gering	<i>Auswahlentscheidung: Keine weitere Berücksichtigung, weil bereits in der Hessischen Studie¹⁷³ festgestellt wurde, dass Ansatz ungeeignet ist.</i>
Baxters Environmental Financial Statement	Umweltschutzkosten und Zugehörige Erlöse	Nachweis der Rentabilität des Umweltmanagements	Das Environmental Financial Statement ist auf der Website von Baxter veröffentlicht: http://www.baxter.com/investors/citizenship/environmental/index.html	unklar	<i>Auswahlentscheidung: Hintergrundliteratur wird von Baxter nicht angegeben. Der Ansatz soll genannt und die Tabelle im Anhang abgebildet werden</i>

¹⁷³ Fichter, K., Loew, T., Seidel, E.: Betriebliche Umweltkostenrechnung, Springer, Berlin, Heidelberg 1997, S.90.

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahllentscheidungen
Guidelines der European Environment Agency	Kosten einzelner Umweltschutzmaßnahmen	Gute und geeignete Dokumentation und Verwendung von Informationen über Umweltschutzmaßnahmen für internationale Vergleiche. Zielgruppen: Datenbankverwalter; Autoren von Studien „Datenquellen“, wie Industriestandorte, Ausrüster, Technische Berater.	European Environment Agency (Hrsg.): Guidelines for defining and documenting data on costs of possible environmental measures, Technical Report Nr. 27.		<i>Auswahllentscheidung: Sollte genannt werden, da wichtiger europäischer Ansatz. Nähere Untersuchung nicht erforderlich, da nicht Unternehmen, sondern Forscher und Datenbankverwalter die Anforderungen einhalten sollen. Sie werden im Einzelfall diese Anforderung an Unternehmen weiterleiten. Wenig Hinweise dazu, welche Kosten zu berücksichtigen sind, wie gerechnet werden soll.</i>
Berücksichtigung von Umweltfragen in Geschäftsberichten - (Europäische Kommission)	Umweltaufwendungen Umweltschutzbedingte Verbindlichkeiten Umweltschutzbedingte Eventualverbindlichkeiten	Ausweis von umweltbezogenen Kosten, Verbindlichkeiten und potenziellen Haftungsrisiken in Geschäftsberichten Vereinheitlichung der Daten für Vergleichbarkeit Förderung der Umweltkommunikation mittels Geschäftsbericht	European Commission - Financial Services (Hrsg.): Draft recommendation on environmental issues in the annual accounts and annual reports of companies. Brüssel, September 1999 Report of the Intergovernmental Working Group of Experts on International Standards of Accounting and Reporting on its Fifteens Session	unklar	<i>Auswahllentscheidung: Sollte genannt werden, da wichtiger europäischer Ansatz. Aber keine ausführliche Evaluation anhand der Kriterien, weil: (a) im Fokus nicht Kosten sind, (b) die Hinweise auf die Bestimmung der Umweltschutzkosten wenig ausführlich sind, (c) der Fokus auf Fragestellungen des Jahresabschlusses und des Geschäftsberichts gelegt wird.</i>

Vorauswahl Material und energieflussorientierte Kostenrechnung

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahlentscheidungen
Flusskostenrechnung	Flusskosten Material- und Energieflusskosten Systemkosten	Ermittlung von Öko-Effizienz-Potenzialen (Fokus: Produkte und betriebliche Reststoffe)	<p>LfU Baden-Württemberg (Hrsg.) Leitfaden „Betriebliches Material- und Energieflussmanagement – Öko-Effizienz durch nachhaltige Reorganisation“, Karlsruhe, 1999</p> <p>Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (Hrsg.) Leitfaden „Flusskostenmanagement – Kostensenkung und Öko-Effizienz durch eine Materialflussorientierung in der Kostenrechnung“, Wiesbaden, 1999</p> <p>Fichter, K./ Loew, T./ Strobel, M. (2000): Flusskostenmanagement, UmweltWirtschaftsForum, 8, Jg., Heft 1-2000, S. 72-76.</p> <p>Loew, T./ Jürgens, G. (1999): Flusskostenrechnung versus Umweltkennzahlen, Was ist das richtige Instrument für das betriebliche Umweltmanagement?, in: Ökologisches Wirtschaften, Heft 5/6-1999, S. 27-29.</p> <p>Strobel, M./ Wagner, F. (1999): Flusskostenrechnung als Instrument des Materialflussmanagements, in: UmweltWirtschaftsForum, 7. Jg., Heft 4-1999, S. 26-28.</p> <p>Gnam, H.-J./ Strobel, M. (1999): Umweltorientiertes Materialflussmanagement bei Merckle/ratiopharm, UmweltWirtschaftsForum, 7. Jg., Heft 2-1999, S. 40-44.</p>	Hoch Da große Synergien von ökonomischen und ökologischen Zielsetzungen	Betrachtung sämtlicher betrieblicher Material- und Energieflusskosten (Gesamtkosten)

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahlentscheidungen
Flusskostenrechnung (Forts.)			<p>Pojasek, R. (1997): Materials Accounting and P2, Pollution Prevention Review Autumn 1997. p. 95-103.</p> <p>Pojasek, R. (1998): Focusing Your P2 Program on Zero Waste, Pollution Prevention Review Summer 1998. p. 97-105.</p> <p>Pojasek, R. : Using the map as a template, www.pollutionprevention.com.</p>		
Supply Chain Management	Environmental Costs & Benefits	<p>Ermittlung von Ökoeffizienzpotenzialen</p> <p>Effizientes Materialmanagement</p> <p>Higher supply chain performance</p> <p>Identifying and using environmental information to improve financial performance</p>	EPA (Hrsg.) The Lean and Green Supply Chain: A Practical Guide for Materials Managers and Supply Chain Managers to reduce transaction costs and Improve Environmental Performance, Washington, 2000	<p>Hoch</p> <p>Da Erfahrungen aus zahlreichen amerikanischen Unternehmen zusammengetragen werden</p> <p>Allerdings keine präzise Trennung von Flusskosten und Prozesskosten</p>	<p>Fluss- und Prozesskostenansatz.</p> <p>Die Möglichkeit auch Risikokosten, externe Kosten zu berücksichtigen wird angeboten (way to alliances with up)</p> <p>stream and downstream trading partners'</p> <p>'allocate environmental costs to the responsible products and processes'</p> <p>environmental management problems are, to a large degree, material-driven.</p>

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahlentscheidungen
Materials-Only Costing (MOC)	Materials-Only Costs Standard Materials Cost	Flussbezogene Transparenz der Materialwerte More relevant, useful and timely cost data	Coopers & Lybrand L.L.P. « Manufacturing Costing Benchmarking Study – Summary Feedback Document for Study Participants”, USA December 1997 Lucent Technologies (Hrsg.) «CARS MOC1 / Cost Accounting Redesign Solution – Materials Only Costing 1 – Introduction for Product Managers”, Intern Draft – USA, April 1998	Hoch Kein umwelt-orientierter Entstehungs-hintergrund, primär als betriebswirtschaftliches Instrument angewendet Nur für Unternehmen mit hohem Outsourcing-Anteil geeignet	Im Gegensatz zur Flusskostenrechnung ausschließlich Flussbetrachtung von Materialwerten Insbesondere in US-amerikanischen Großunternehmen verbreitet Kein expliziter Umweltschutzhintergrund

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahlentscheidungen
Reststoffkostenrechnung	Reststoffkosten	Transparenz der Reststoffkosten Ermittlung von Kostensenkungspotentialen	<ul style="list-style-type: none"> • Fischer, H. (1997): Umweltkostenmanagement – Werkzeuge für die Kostensenkung durch Umweltentlastung, in: Fischer, H. et al. (Hrsg.) (1997): Umweltkostenmanagement – Kosten senken durch praxiserprobtes Umweltcontrolling, München 1997, S. 1-27. • Fischer, H./ Blasius, R. (1995): Umweltkostenrechnung, in: BMU / UBA (Hrsg.) (1995): Handbuch Umweltcontrolling, München 1995, S. 439-457. • Modellprojekt Umweltkosten-Management, Abschlussbericht zu einem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Projekt bei der Kundert AG, betreut durch Kienbaum Unternehmensberatung und Institut für Management und Umwelt, Immenstadt 1995. 	Hoch Da einfach anzuwenden und sowohl ökonomisch als auch ökologisch relevante Daten	Betrachtung der mit den betrieblichen Reststoffen verbundenen Flusskosten Keine umfassende und durchgängige Betrachtung von Flusskosten Kann als Vorläufer der Flusskostenrechnung eingestuft werden

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahlscheidungen
Umweltkosten (Ansatz nach Christine Jasch u.a., IÖW Wien)	Umweltkosten (betrieblicher Umweltmedien) Umweltkosten = durch betriebliche Umweltaktivitäten zur Vermeidung, Verminderung, Behandlung, Verwertung oder Entsorgung der Abfälle und Emissionen verursachten Kosten = Kosten, die durch Unterlassung dieser betrieblichen Umweltaktivitäten entstehen	Transparenz der betrieblichen Umweltkosten Integration der Umweltkosten in das betriebliche Rechnungswesen Ermittlung von Kostensenkungspotentialen Bewertung von betrieblichen Umweltmaßnahmen	BMUJF Österreichischer Leitfaden: „Entwicklung eines methodischen Ansatzes zur Ableitung von Umweltkosten aus dem betrieblichen Rechnungswesen“, Schriftenreihe Band 12/1997, Wien Juni 1997. Dimitroff-Regatschnig, H./ Schnitzer, H. (1999): Erhebung betrieblicher Umweltkosten, Vermeidungs- und Kostensenkungspotentiale; Praxisorientierte Vorgangsweise um Abfälle und Emissionen zu reduzieren, organisatorische Abläufe zu verbessern und betriebsinterne Kosten zu senken, Graz 1999.	niedrig, da Vermischung div. Ansätze (geringe Eigenständigkeit d. Ansatzes) kann sowohl der Reststoffkostenrechnung als auch der Umweltschutzkostenrechnung zugeordnet werden	Große Ähnlichkeit zur Reststoff- und zur Umweltkostenrechnung Vermischung d. Ansätze d. Reststoff- und Umweltkostenrechnung Input-outputorientierte Sicht, keine Berücksichtigung betriebsinterner Flussstrukturen Betrachtung der mit den betriebl. Umweltmedien verbundenen Bereiche: betriebliche Abfälle, Energie, Luft/ Lärm, Wasser, Sonstige Kostenkategorien: - Verwertungs- und Entsorgungskosten - Personalkosten d. Umweltaktivitäten - Fremdleistungen - Umweltabgaben - Materialwerte der betrieblichen Abfälle - Abschreibungen - Instandhaltung, Betriebsmittel - Finanzierungskosten der umweltrelevanten Anlagen - kalkulator. Wagnisse Keine Berücksichtigung d. internen Wertschöpfungskette für Abfälle

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahlentscheidungen
Umweltbezogene Kostenrechnung (nach Letmathe)	Kosten von Umweltschutzleistungen Kosten von umweltrelevanten Stoff- und Energieströmen	Reduzierung von Stoff- und Energieströmen Nutzung von Erfolgspotentialen durch Verbesserung betrieblicher Prozesse Erweiterung der bestehenden Kostenrechnung um umweltbezogene Sachverhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Letmathe, P. (1999): Prozessoptimierung mit Hilfe der umweltbezogenen Kostenrechnung, in: UmweltWirtschaftsForum, Heft 4-1999, S. 12-17. • Letmathe, P. (1998): Umweltbezogene Kostenrechnung, München 1998, S. 139-208. • Letmathe, P. (1998): Umweltbezogene Kostenrechnung als Koordinationsinstrument, in: Steven, M. (1998): Umweltorientiertes Rechnungswesen, Arbeitsbericht Nr. 72 des Instituts für Unternehmensführung und –forschung, Uni Bochum, S. 75-113. 	Niedrig Kein eigenständiger Kostenrechnungsansatz	Vermischung von Flusskostenansatz und input-output-orientierter Verrechnungslogik Neue Bewertung d. Flüsse, aber keine durchgängige Flussorientierung Keine Berücksichtigung von Materialverlusten Mengenmäßige Erfassung und monetäre Bewertung der Stoff-/ Energieströme Verrechnungspreise für Stoff- und Energieströme Datenbasis für umweltbezogene Faktorsubstitutionen

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahlentscheidungen
Materialfluss-Netzwerke mit erweiterter Kostenbetrachtung	(Umwelt-) Kosten	Modellierung von Netzwerken und Erstellung von Ökobilanzen Ökologische Kostenträgerstückrechnung durch int. Leistungsverrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • Schmidt, M. (1999): Betriebliche (Umwelt-) Kostenrechnung mit Umberto 3, in: H.-J. Bullinger et al. (Hrsg.) (1999): Betriebliche Umweltinformationssysteme in der Praxis, Tagungsband, Stuttgart 1999, S. 219-247. • Schmidt, M./ Häuslein, A. (1997): Ökobilanzierung mit Computerunterstützung – Produktbilanzen u. betriebliche Bilanzen mit dem Programm Umberto, Berlin 1997. • Schmidt, M./ Schorb, A. (1995): Stoffstromanalysen in Ökobilanzen und Öko-Audits, Berlin 1995. 	Niedrig Kein eigenständiger Kostenrechnungsansatz	In erster Linie für Fluss- und Netzwerkmodellierung Keine umfassende Kostenbetrachtung u. -rechnung Abbildung des Netzwerks und der verschiedenen Flussarten und -mengen steht im Vordergrund. Erstellung von Ökobilanzen (Betriebs-, Prozess- und Produktökobilanzen) in Verbindung mit Bewertungen nach Ökopunkte-methode u. der Wirkungspotentialmethode (UBA)

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahlentscheidungen
Stoffflussbasierte Umweltkostenrechnung	Umweltkosten Umweltschutzkosten Stoffflusskosten	Bewertung von industriellen Kreislaufwirtschaftskonzepten in vernetzten Produktionssystemen	<ul style="list-style-type: none"> Spengler, T. et al. (1998): Industrielles Stoffstrommanagement, Betriebswirtschaftliche Planung und Steuerung von Stoff- und Energieflüssen in Produktionsunternehmen, Habilitationsschrift, Karlsruhe 1998. Spengler, T. (1998): Stoffflussbasierte Umweltkostenrechnung zur Bewertung industrieller Kreislaufwirtschaftskonzepte, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 68. Jg. Heft 2-1998, S. 147-174. 	Niedrig Kein eigenständiger Kostenrechnungsansatz	<p>Undifferenzierter Kostenbegriff</p> <p>Konzept für spezifische Produktionssysteme, deren Input und Output in Transformationsbeziehung steht.</p> <p>Kostenrechnung auf Basis von Stoffflussmodellen</p> <p>Stoff- und Energiebilanzen als Mengengerüst</p> <p>Berechnung der Kreislaufwirtschaftskosten aus investitionsabhängigen Kosten, Stoffflusskosten, Prozesskosten und sonst. Gemeinkosten</p>
Life-Cycle-Costing	Life-Cycle-Costs	Minimierung der Umweltauswirkungen von Produkten über ihren gesamten Lebensweg.	Franzeck, Jens (1997): Methodik der Lebenszyklusanalyse und -planung (Life-Cycle Costing) für die Entwicklung technischer Produktsysteme unter Berücksichtigung umweltlicher Effekte, Dissertationsschrift Universität Stuttgart 1997 (Fokus: F&E, Abfallwirtschaft)	Im Hinblick auf betriebliche Kostenrechnung niedrig	Über die betriebliche Ebene hinaus

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahlentscheidungen
Materialorientierte Ansätze im Bereich Activity Based Costing / Prozesskostenrechnung	<p>Ökonomisch-ökologische Kostenrechnung</p> <p>Ökologische Kostenarten</p>	<p>Integration von ökologischen Sachverhalten in die betrieblichen Rechnungssysteme</p> <p>Vergleich verschiedener Produktionssysteme anhand ökonomischer und ökologischer Sachverhalte</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reitmayr, T. (1994): Erweiterung der Kostenrechnung um eine ökologische Rechnungslegung, in: Zeitschrift krp - Kostenrechnungspraxis / Öko-Controlling, Heft 4-1994, S. 260-265. 	niedrig	<p>Vermischung von betrieblichen Kosten und Kosten der Vorproduktion.</p> <p>Bewertungs- und Integrationsproblem bei den Ökopprofilen.</p> <p>Prozesskostenansatz auf Basis der betrieblichen Material- und Energieflüsse (Input, Output)</p> <p>Verbindung von Prozesskostenrechnung und Prozessökobilanz</p> <p>Ökologische Profile = Zuordnung von ökonomischem Wert und stofflich energetischen Eigenschaften auf einen Stoff, wobei letztere sich aus Parametern vorgelagerter Produktionsstufen ergeben.</p> <p>Gleiche Verteilung der ökologischen Profile auf Kostenstellen und -träger wie in der traditionellen Kostenrechnung</p>

Vorauswahl umweltorientierte Investitionsrechnung

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahlentscheidungen
VDI Richtlinie 3800 Teil C	Aufwendungen für Investitionen Differenziert nach: - end-of-Pipe-Maßnahmen - anlagenintegrierte Maßnahmen - prozessintegrierte Maßnahmen (gleiches oder neues Produkt) Neu: Begriff der Folgekosten	Entscheidungsfindung in der Projektierungsphase	Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) (Hrsg.): VDI Richtlinie 3800 - Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz, Entwurf VE 9, 2/2000 und VE 11, 7/2000	Hoch Kann als eigenständiges Investitionsrechnungsverfahren verwendet werden Abgrenzungsproblematik gegeben	Wichtiger Ansatz, weil von einer starken Verbreitung und Anwendung auszugehen ist. Differenzierung der Investitionsmaßnahmen und Berücksichtigung von Folgekosten. Detaillierte Anleitung zur Ermittlung der Investitions- und Betriebskosten.

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahleentscheidungen
<p>Umweltorientierte Investitionsrechnung</p> <p>nach Letmathe</p>	<p>Umweltschutzinvestitionen</p> <p>Differenziert nach additiven und integrierten Umweltschutzinvestitionen:</p> <p>Additiv = 100% Umweltschutzk</p> <p>Integriert = x% Umweltschutzk.</p>	<p>Berücksichtigung künftiger Stoff- und Energieströme einer Anlage in der Investitionsrechnung</p> <p>Unterstützung von betrieblichen Umweltzielen</p> <p>Reduzierung von Umweltbelastungen</p>	<p>Letmathe, P. (2000): Umweltorientierte Investitionsrechnung, in: BMU/UBA (Hg) Handbuch Umweltcontrolling, 2. Aufl. München 2001, Kap. 6.3., S. 537-555</p> <p>Letmathe, P./ Steven, M. (1995): Die Berücksichtigung von Maßnahmen der staatlichen Umweltpolitik bei betrieblichen Investitionsentscheidungen, in: WiSt, Heft 3-1995, S. 120-123.</p> <p>Letmathe, P./ Steven, M. (1995): Umweltorientierte Investitionsentscheidungen, Fallstudie, in: WiSt, Heft 3-1995, S. 167-172.</p> <p>Letmathe, P. (1993): Erfolgspotentiale durch eine ganzheitliche Planung betrieblicher Umweltschutzinvestitionen, in: Handbuch 'Umwelt u. Energie', Heft 5 und 6, S. 793-842, Freiburg 1993.</p> <p>Rauberger, R./ Strobel, M./ Wagner, B. (1995): Produktionsanlagen, in: Bundesumweltministerium, Umweltbundesamt (Hrsg.) (1995): Handbuch Umweltcontrolling, S. 343-358.</p>	<p>Hoch, da Integration von Ressourcenverbräuchen in die Investitionsrechnung</p> <p>methodische Nähe zur Flusskostenrechnung</p> <p>kann als eigenständiges Investitionsrechnungsverfahren verwendet werden</p> <p>keine Abgrenzungsproblematik</p>	<p>Wichtiger Ansatz, ökologische Aspekte umfassend berücksichtigt, monetäre Bewertung auf Basis von Stoff- und Energieflüssen.</p> <p>Investitionsentscheidung auf Basis einer Stoff- und Energieflussrechnung (Stoff- und Energiebilanz mit Input-Output-Mengen).</p> <p>Neben der monetären Zahlungsreihe sind bei der Entscheidung eine Reihe von qualitativen Informationen zu berücksichtigen d.h. Kapitelwert nicht als alleiniger Maßstab.</p> <p>Modifizierung des Investitionsrechenverfahrens durch Berücksichtigung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entsorgungsgebühren (Abfall, Wasser) - nicht pagatorische Kosten für Handling u. Logistik für Rücknahmepflichten für Nachweise u. Auflagen für Arbeits-/ Maschinenzeit bei Umrüstung/ Wartung für Luftemissionen <p>Quantifizierung d. Risiken mit Szenarien, Integration in die Zahlungsreihe (3-Punkt-Methode).</p>

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahllentscheidungen
<p>Investitionsrechnung für Umweltschutz-Investitionen</p> <p>nach Wicke</p>	<p>Betriebliche Umweltschutzkosten (im Vgl. zu gesamtwirtschaftlichen Umweltschutzkosten)</p> <p>Umweltschutzkosten = durch Umweltschutzmaßnahme verursachten, zusätzliche Kosten</p> <p>Differenziert nach additiven und integrierten Umweltschutzmaßnahmen: Additiv = 100% Umweltschutzkosten Integriert = x% Umweltschutzkosten</p>	<p>Quantifizierung der betrieblichen Umweltschutzkosten</p> <p>Bewertung und Beurteilung von Umweltschutzmaßnahmen</p>	<p>Wicke, L. (1992): Betriebliche Umweltökonomie, München 1992, S. 213-284.</p>	<p>Gegeben</p> <p>Geringe Eigenständigkeit des Ansatzes gegenüber VDI 3800</p> <p>Abgrenzungsproblematik gegeben</p>	<p>Wichtiger Ansatz, ökologische Aspekte umfassend berücksichtigt, monetäre Bewertung auf Basis von Stoff- und Energieflüssen.</p> <p>Nicht nur auf ökologische Aspekte ausgerichtet wie Letmathe.</p> <p>Empfiehl Ergänzung der Kapitalwertmethode durch Sensitivitätsanalysen.</p> <p>Neben monetarisierbaren Größen müssen auch nicht-monetarisierbare Größen berücksichtigt werden (Risiken).</p> <p>Ermittlung u. Bewertung von Betriebsmittelmengen anhand von Material- u. Energiebilanzen sowie Fließbildern)</p> <p>Berücksichtigung von Personal- u. Folgekosten, Lager- u. Transportkosten sowie Entsorgungskosten</p> <p>Differenziert reine Umweltschutzinvestitionen (Sicherungsinvestitionen) u. Investitionen, die nicht nur aus Umweltschutzgründen erfolgen.</p>

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahlentscheidungen
Guidelines der European Environment Agency	Investitionskosten für Umweltschutzmaßnahmen	Dokumentation und Verwendung von Informationen über Umweltschutzmaßnahmen für internationale Vergleiche	European Environment Agency (Hrsg.): Guidelines for defining and documenting data on costs of possible environmental measures, Technical Report Nr. 27,	niedrig im Hinblick auf betriebliche Investitionsrechnung	Richtet sich nicht an Unternehmen, sondern an Forscher und Datenbankverwalter Nur klassische Investitionsrechnung

Bezeichnung des Ansatzes	zugrunde gelegter Kostenbegriff	Ziel des Ansatzes	Publikationen	erwartete Praxisrelevanz	Bemerkungen und Auswahllentscheidungen
Diverse			<p>Schreiner, M. (1993): Umweltmanagement in 22 Lektionen – Ein ökonomischer Weg in eine ökologische Wirtschaft, 3. Aufl., Wiesbaden 1993.</p> <p>Fronek, R./ Uecker, P. (1992): Umweltrechnungslegung – Jahresabschluß – Social Accounting, in: Vogl / Heigl / Schäfer (Hrsg.): Handbuch des Umweltschutzes, 3. Aufl., München 1992.</p> <p>Schröder, A. / Römmich, M. (1995): Umweltschutz kann wirtschaftlich sein, in: io Management Zeitschrift, Heft 5-1995.</p> <p>Schröder, A. / Willeke, M. (1995): Prozessorientierte Investitionsrechnung zur Bewertung von Umweltschutzprojekten, in: Controlling, Heft 3-1995.</p> <p>Lange, C./ Ukena, H. (1996): Integrierte Investitionsplanung und –kontrolle im Rahmen eines betrieblichen Umweltschutz-Controllingsystems, in: Zeitschr. für angewandte Umweltforschung, Heft 9-1996, S. 67-85</p> <p>Altrogge, G. (1998): Investition und Umwelt, in: Hansmann, K.-W. (Hrsg.) (1998): Umweltorientierte Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden 1998.</p>	Niedrig Geringe Eigenständigkeit der Ansätze	Ansätze, die hinsichtlich Anwendbarkeit, Ökologieorientierung und Umfang weit hinter den oben genannten zurückstehen.

Environmental Financial Statement

In 2002, environmental initiatives instituted in prior years back to 1996 yielded approximately \$52 million in savings and cost-avoidance.

Estimated Environmental Costs and Savings Worldwide (\$ in millions)^{1, 2}

ENVIRONMENTAL COSTS

Costs of Basic Program	2002	2001	2000
Corporate Environmental — General and Shared Multidivisional Costs ³	0.9	0.8	0.7
Auditors' and Attorneys' Fees	0.4	0.3	0.4
Corporate Environmental and Energy — Engineering	0.7	0.5	0.5
Corporate Environmental — Information Technology ³	0.6	0.3	0.3
Division/Regional/Facility Environmental Professionals and Programs	5.0	5.2	6.0
Packaging Professionals and Programs for Packaging Reductions	1.3	1.1	0.4
Pollution Controls — Operations and Maintenance	3.0	2.6	3.9
Pollution Controls — Depreciation	0.9	1.0	1.0
Total Costs of Basic Program	≈13	≈12	≈13

Remediation, Waste and Other Response Costs

(Proactive environmental action will minimize these costs.)

Attorneys' Fees for Cleanup Claims, NOV's	0.5	0.1	0.1
Settlements of Government Claims	0.0	0.0	0.0
Waste Disposal	8.3	8.5	7.3
Environmental Fees for Packaging	0.6	1.0	1.1
Remediation/Cleanup — On-site	0.5	0.5	1.1
Remediation/Cleanup — Off-site	0.0	0.0	0.1
Total Remediation, Waste and Other Response Costs	≈10	≈10	≈10

TOTAL ENVIRONMENTAL COSTS

≈23 ≈22 ≈23

ENVIRONMENTAL SAVINGS

Income, Savings and Cost Avoidance from 2002 Initiatives

Air Toxics Cost Reductions	0.0	0.0	0.1
Hazardous Waste Disposal Cost Reductions	(0.2)	(0.2)	0.2
Hazardous Waste Material Cost Reductions	(1.2)	(0.5)	1.0
Nonhazardous Waste Disposal Cost Reductions	0.6	(0.6)	0.0
Nonhazardous Waste Material Cost Reductions	4.0	(2.5)	3.9
Recycling Income	2.1	1.8	3.5
Energy Conservation Cost Savings	4.3	2.7	2.8
Packaging Cost Reductions	2.9	2.5	1.3
Water Conservation Cost Savings	0.2	0.1	0.1
TOTAL REPORT-YEAR ENVIRONMENTAL SAVINGS⁴	≈13	≈3	≈13
— As a Percentage of the Costs of Basic Program	100 %	25 %	100 %

SUMMARY OF SAVINGS

Total Report-Year Environmental Savings	≈13	≈3	≈13
Cost Avoidance in Report-Year From Efforts Initiated in the Six Years Prior to Report-Year^{4, 5}	≈52	≈57	≈61
TOTAL INCOME, SAVINGS AND COST AVOIDANCE IN REPORT-YEAR	≈65	≈60	≈74

1 Details on the cost avoidance from initiatives completed in prior years and definitions of terms are provided at <http://www.baxter.com/ehs>.

2 Given the manner in which data has been gathered and calculated, the totals have been rounded to reflect an appropriate degree of accuracy.

3 Corporate environmental costs have been restated using a method that more accurately reflects the environmental portion of total EHS costs.

4 In calculating savings and cost avoidance for waste reduction activities, it is assumed that production and distribution activity grew proportionately with the cost of goods sold adjusted for changes in inventory and inflation. To determine the financial values for each stated year, a three-year rolling average of the annual percent change in growth is used. Through the year 2002, the three-year rolling average was seven percent, through 2001 - eight percent, and through 2000 - seven percent. We use this rolling average to avoid distortions due to startups and delayed environmental effects from production changes.

5 Accumulation of cost avoidance is terminated at seven years, which is the approximate life of new facility projects and product developments.

Detail On Income, Savings And Cost Avoidance From 2002 Activities (\$ in millions)

	Savings & Income	Cost Avoidance	Total Financial Benefit
Air Toxics Cost Reductions	0.0	0.0	0.0
Hazardous Waste Disposal Cost Reductions	(0.2)	0.0	(0.2)
Hazardous Waste Material Cost Reductions	(2.3)	1.1	(1.2)
Nonhazardous Waste Disposal Cost Reductions	0.3	0.3	0.6
Nonhazardous Waste Material Cost Reductions	(1.6)	5.6	4.0
Recycling Income	2.1	0.0	2.1
Energy Conservation Cost Savings	(0.1)	4.4	4.3
Packaging Cost Reductions	2.9	*	2.9
Water Conservation Cost Savings	(1.1)	1.3	0.2
TOTAL SAVINGS	0.0	12.7	12.7

* Not applicable

Detail On Cost Avoidance In Report-Year From Efforts Initiated In The Six Years Prior To Report-Year (\$ in millions)

	2002	2001	2000
Air Toxics Cost Avoidance	2.3	2.9	4.7
Hazardous Waste Disposal Cost Avoidance	0.0	0.4	0.6
Hazardous Waste Material Cost Avoidance	1.9	2.6	2.0
Nonhazardous Waste Disposal Cost Avoidance	0.3	1.1	1.0
Nonhazardous Waste Material Cost Avoidance	13.3	14.7	10.2
Energy Conservation Cost Avoidance	23.6	24.2	23.6
Packaging Cost Avoidance	9.4	9.9	18.5
Water Conservation Cost Avoidance	1.0	0.7	0.7
TOTAL	≈52	≈57	≈61

Undetermined Costs and Savings

The following undetermined costs are not included in the environmental financial statement (EFS):

- Environmentally driven materials research and other research and development. This typically is offset by increased sales and other non-environmental benefits not presented in the EFS.
- Capital costs of modifying processes other than adding pollution controls. This typically is offset by increased production rates, efficiencies and other non-environmental benefits not presented in the EFS.
- Cost of substitutes for ozone-depleting substances and other hazardous materials. This cost is estimated to be relatively minor.
- Time spent by non-environmental employees on environmental activities. Environmental training and responsibilities are a part of every employee's job.

A proactive program, such as Baxter's, produces savings that are not easily measurable. Examples of such undetermined savings are:

- Reduced liability exposure resulting from tank removals, waste site evaluations and other risk-management programs.
- Reduced recordkeeping and administrative costs.
- Increased goodwill, sales, and employee morale.
- Reduced work and increased efficiency of employees resulting from reduction of waste, spills and other environmental problems.
- Avoidance of costs for environmental problems that did not occur because of Baxter's proactive efforts.

Terms and Conventions Used in the Environmental Financial Statement

Cost Avoidance

Additional costs other than the report-year's savings that were not incurred but would have been incurred if the waste reduction activity had not taken place. Waste reduction initiatives not only produce cost avoidance in the year initiated, but also in the future years in which the waste remains eliminated from processes or packaging.

Income

Actual moneys received in report-year.

Monetary Amounts

Stated in U.S. Dollars.

Packaging Cost

Twelve-month cost savings resulting from packaging modifications made during the year. This is calculated by summing the savings achieved from individual reduction projects completed in that year, assuming volumes at full production levels.

Savings

Reduction in actual costs between report-year and prior year. An increase in actual cost is negative savings.

Calculating Savings and Cost Avoidance

In calculating savings and cost avoidance for waste reduction activities, it is assumed that production and distribution activity grew proportionately with the cost of goods sold adjusted for changes in inventory and inflation. The six-year average growth rate through the year 2001 was six percent, through 2000 - seven percent, and through 1999 - six percent. To determine the financial values for each year, a three-year rolling average of the annual percent change in growth is used. Through the year 2001, the three-year rolling average was nine percent, through 2000 - seven percent, and through 1999 - five percent. We use this rolling average to avoid distortions due to startups and delayed environmental effects from production changes.

Current average pricing and compounded growth in business activity are used, except for packaging, which is calculated on a project basis.

© [Copyright 1995-2003 Baxter Healthcare Corporation. All rights reserved.](#)
[Legal Disclaimers](#) | [Privacy](#)