Alexandra Bültmann

Produktökobilanzen und ihre Anwendung in deutschen Unternehmen

Schriftenreihe des IÖW 112/97

i | ö | w
INSTITUT FÜR
ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Alexandra Bültmann

Produktökobilanzen und ihre Anwendung in deutschen Unternehmen

Schriftenreihe des IÖW 112/97

Berlin 1997

ISBN 3-932092-11-2

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung **1**

1.1 Problemstellung 1

1.2 Aufbau und Vorgehensweise 2

A. Theoretischer Teil

2. Produktökobilanzen **4**

2.1 Definitionen und Ziele von Produktökobilanzen 4

2.2 Geschichte und Entwicklung der Produktökobilanzierung 6

2.3 Aufbau einer Produktökobilanz 10

2.4 Methodik der Produktökobilanzierung 12

2.4.1 Zieldefinition 13

2.4.2 Sachbilanz 32

3.1.1.4 Personalführung 33

3.1.1.5 Unternehmensorganisation 33

3.1.2 Anwendungsmöglichkeiten im Verwaltungsbereich 34

3.1.3 Anwendungsmöglichkeiten im produktbezogenen Bereich 34

3.1.3.1 Produktentwicklung 34

3.1.3.2 Entwicklung von Produktionsverfahren 37

3.1.3.3 Beschaffung 15

2.4.3 Wirkungsbilanz 18

2.4.4 Bilanzbewertung 21

2.5 Funktionen und Anwendungsgebiete von Produktökobilanzen 25

3. Betriebliche Einsatzmöglichkeiten der Produktökobilanzen **28**

3.1 Anwendungsmöglichkeiten in den einzelnen Unternehmensbereichen 30

3.1.1 Anwendungsmöglichkeiten auf der Ebene der Unternehmensführung 30

3.1.1.1 Zielbildung und strategische Planung 30

3.1.1.2 Controlling 31

3.1.1.3 Informationsmanagement 38

3.1.3.4 Absatz 39

3.2 Zusammenfassung der betrieblichen Anwendungsmöglichkeiten 42

B. Empirischer Teil

4. Anwendung von Produktökobilanzen in deutschen Unternehmen **44**

4.1 Durchführung einer Unternehmensumfrage in Zusammenarbeit mit dem IÖW Regionalbüro Baden-Württemberg 44

4.1.1 Vorstellung des IÖW 44

4.1.2 Beschreibung des Projekts 45

4.1.3 Konzeption der Umfrage 46

4.1.4 Konzeption der Fragebögen 47

4.2 Auswertung der Umfrage 48

4.2.1 Analyse des Rücklaufs 48

4.2.2 Auswertung der Fragen 51

4.2.2.1 Gesamtauswertung 51

4.2.2.2 Branchenspezifische Analyse 60

4.2.2.3 Größenspezfische Analyse 63

4.3 Zusammenfassung der Umfrageergebnisse 66

5. Vergleich der Umfrageergebnisse mit den Aussagen des theoretischen Teils und Resultaten anderer Erhebungen **68**

6. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen **71**

Literaturverzeichnis 73

Anhang 1: Fragebogen zu Produktökobilanzen

Anhang 2: Branchenspezifische Auswertung (incl. Gesamtauswertung)

Anhang 3: Größenspezifische Auswertung (incl. Gesamtauswertung)

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abb. 1: Anzahl von Produktökobilanz-Studien 1974 - 1995 7

Abb. 2: Produktökobilanz-Studien nach Ländern (1974 - 1995) 8

Abb. 3: Bausteine einer Produktökobilanz nach SETAC 10

Abb. 4: Bausteine einer Produktökobilanz nach ISO 11

Abb. 5: Ablaufschema einer Produktökobilanz 13

Abb. 6: Input-Output-Modell 17

Abb. 7: Auftraggeber von Produktökobilanz-Studien (1974 - 1995) 26

Abb. 8: Einsatzmöglichkeiten in den Betriebsbereichen 29

Abb. 9: Phasen des Öko-Controllings 31

Abb. 10: Produktentwicklung und Anwendbarkeit von Produktökobilanzen 36

Abb. 11: Rücklauf der Fragebögen 49

Abb. 12: Rücklauf in Abhängigkeit von der Branche 50

Abb. 13: Rücklauf in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße 51

Abb. 14: Organisatorische Einbettung 53

Abb. 15: Anstöße von außen 54

Abb. 16: Betriebsinterne Ziele 55

Abb. 17: Betriebsexterne Ziele 56

Abb. 18: Zukünftige Erstellung von Produktökobilanzen 58

Abb. 19: Bilanzierte Produktlebenszyklusphasen 59

Abb. 20: Erfüllung der Erwartungen - Branchenvergleich 61

Abb. 21: Betriebsinterne Ziele - Branchenvergleich 63

Abb. 22: Anstöße von innen - Betriebsgrößenklassen-Vergleich 64

Abb. 23: Zukünftige Erstellung von Produktökobilanzen - Betriebsgrößenklassen-Vergleich 65

Tab. 1: Gegenüberstellung von Produktökobilanz und LCA-Komponenten 12

Tab. 2: Standardliste der Wirkungskategorien 19

Tab. 3: Relative Treibhauspotentiale 20

1. Einleitung

1.1 Problemstellung

> "Die eigentlichen Emissionen der Chemischen Industrie (...) sind also im Grunde genommen nicht die im Zuge der Produktion entstehenden, mengenmäßig geringen Emissionen, sondern die Produkte selbst."[1]

Obwohl das damalige Vorstandsmitglied der Bayer AG, Eberhard Weise, mit diesem Ausspruch nicht auf die Notwendigkeit einer Neuorientierung der Umweltschutzbemühungen, sondern auf die Erfolge der end-of-the-pipe-orientierten Emissionsreduktion aufmerksam machen wollte, spiegelt dieses Zitat genau die Situation wider, in der sich der Umweltschutz seit einigen Jahren befindet. Die auf die Kontrolle von Schadstoffemissionen gerichtete Umweltpolitik stößt an ihre Grenzen. Es ist erkannt worden, daß dieser lediglich der Schadensbegrenzung dienende Ansatz durch ein Konzept ersetzt werden muß, das die Produkte als Verursacher der Umweltprobleme in den Mittelpunkt stellt.

Erste Schritte in diese Richtung sind nicht problemlos verlaufen. Beispielsweise ist dem von Greenpeace propagierten "Greenfreeze"-Kühlschrank zunächst angelastet worden, er führe insgesamt zu einer Verschlechterung der Umweltsituation. Zwar werde durch den Ersatz des FCKW durch ein Propan/Butan-Kühlgemisch in bezug auf die Ozonproblematik eine Entlastung erreicht. Aber dieser positive Effekt werde über die gesamte Lebensdauer des Kühlschrankes hinweg durch den höheren Energiebedarf und die damit verbundenen klimarelevanten CO_2-Emissionen überkompensiert.[2] Aufgrund dieser Vorwürfe wurden technische Nachbesserungen vorgenommen, so daß letztlich ein energetischer Gleichstand erreicht werden konnte.[3]

Die Diskussion um den "Greenfreeze" macht deutlich, daß der produktbezogene Umweltschutz nicht auf einzelne Produktlebenszyklusphasen und bestimmte Umweltwirkungen beschränkt werden darf, sondern zum einen der gesamte Lebensweg der Produkte von der Rohstoffgewinnung über Produktion und Gebrauch bis zur Entsorgung berücksichtigt werden muß und zum anderen sämtliche Belastungen von Boden, Wasser und Luft einzubeziehen sind.

Damit wird ein Instrument benötigt, das die mit einem Produkt verbundenen Umweltbeeinflussungen lebensweg- und umweltmedienübergreifend erfaßt und bewertet.

---

[1] Beitrag auf einer chemiepolitischen Tagung in der Evangelischen Akademie Tutzing 1990 zitiert nach Hellenbrandt, Simone / Rubik, Frieder (1994), S. 11

[2] Vgl. Krähling, Hermann (1994), S. 140 f.

[3] Vgl. Härlin, Benedikt (1994), S. 227

Die in dieser Arbeit vorgestellte Produktökobilanzierung ist ein solches Instrument. In einer Produktökobilanz werden die von einem Produkt ausgehenden umweltrelevanten Stoff- und Energieströme erhoben und die dadurch verursachten Umweltbeeinträchtigungen abgeschätzt. Durch die Bereitstellung dieser Informationen dienen die Bilanzen der Vorbereitung umweltorientierter produktbezogener Entscheidungen.

Für die Produktökobilanzen bieten sich zahlreiche Einsatzmöglichkeiten im Bereich staatlicher Institutionen, bei Umwelt- und Verbraucherverbänden und in der Wirtschaft. Da den Unternehmen bei der Erreichung des letztendlichen Ziels, die von einem Produkt ausgehenden Umweltbeeinträchtigungen zu verringern, eine Schlüsselrolle zukommt, wird die betriebliche Anwendung in den Vordergrund gestellt.

1.2 Aufbau und Vorgehensweise

Die Arbeit läßt sich in einen Theorie- und einen Empirieteil gliedern. Der als Basis vorangestellte theoretische Teil liefert eine Beschreibung der Produktökobilanzierung. Darauf folgend werden im empirischen Teil die Ergebnisse einer im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Unternehmensumfrage vorgestellt.

Der theoretische Teil beginnt mit der Darstellung der wichtigsten Definitionen und Ziele der Produktökobilanzen (Kap. 2.1). Im Anschluß daran wird ihre Geschichte nachvollzogen und die aktuelle Entwicklung aufgezeigt (Kap. 2.2). Bei der folgenden Erläuterung von Aufbau (Kap. 2.3) und Methodik (Kap. 2.4) der Produktökobilanzen wurde von einer Darstellung sämtlicher hierzu existierender Vorstellungen abgesehen. Denn im Rahmen dieser Arbeit hätte sie aus Platzgründen oberflächlich bleiben müssen. Stattdessen wird das Konzept, auf das man sich derzeit im deutschen Raum verständigt hat, ausführlich behandelt.

Anschließend wird die Frage beantwortet, welche Anwendungsmöglichkeiten sich für die Produktökobilanzen bieten (Kap. 2.5). Da den Unternehmen in bezug auf den produktbezogenen Umweltschutz eine besondere Bedeutung zukommt, wird den betrieblichen Einsatzmöglichkeiten ein eigenes Kapitel gewidmet (Kap. 3).

Um herauszufinden, ob die im Theorieteil dargestellte Methodik der Produktökobilanzierung praktische Relevanz besitzt und die denkbaren Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis tatsächlich genutzt werden, wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)[4] eine Unternehmens-

[4] Institut für ökologische Wirtschaftsforschung gGmbH (IÖW) - Regionalbüro Baden-Württemberg Bergheimer Str. 95, 69115 Heidelberg

umfrage durchgeführt (Kap. 4.1). Die Unternehmen wurden zu Motiven und Zielen der Erstellung von Produktökobilanzen und zur angewandten Methodik befragt. Ihnen wurden darüber hinaus Fragen nach der betrieblichen Verankerung und ihrer Zufriedenheit mit dem Instrument gestellt.

Die Ergebnisse der Befragung werden im empirischen Teil der Arbeit vorgestellt (Kap. 4.2). Im Anschluß an die Analyse des Rücklaufs (Kap. 4.2.1) wird eine Gesamtauswertung vorgenommen (Kap. 4.2.2.1), die sich auf die Antworten sämtlicher Unternehmen stützt, die Produktökobilanzen einsetzen. Darüber hinaus wird untersucht, ob das Antwortverhalten in Abhängigkeit von der Branche (Kap. 4.2.2.2) oder der Unternehmensgröße (Kap. 4.2.2.3) variiert.

Da es nahezu unmöglich ist, die Stichprobe so zu konzipieren, daß die aus der Befragung gewonnenen Resultate Repräsentativität beanspruchen können, werden die Ergebnisse dieser Erhebung mit denen ähnlicher Umfragen verglichen, um ihre Gültigkeit zu prüfen (Kap. 5).

"Last but not least" erfolgt die Zusammenfassung der gesamten Arbeit und die Ziehung der Schlußfolgerungen (Kap. 6).

A. Theoretischer Teil

2. Produktökobilanzen

2.1 Definitionen und Ziele von Produktökobilanzen

Die Geschichte der Produktökobilanzierung läßt sich bis in die 70er Jahre zurückverfolgen. Zu dieser Zeit waren die heute verwendeten Begriffe Produktökobilanz bzw. Life-Cycle-Assessment noch nicht gebräuchlich. Die damals erstellten Studien mit "Produktökobilanzcharakter" trugen im deutschsprachigen Raum Bezeichnungen wie Energie- und Stoffbilanz, Ökoprofil, Umweltanalyse oder Produktfolgenabschätzung. Im englischsprachigen Raum fanden sich Begriffe wie resource- and energy profile analysis (REPA), cradle-to-grave-analysis, ecobalance oder ecoprofile.[5]

Diese "babylonische Sprachverwirrung", die mit einem entsprechenden Methodenpluralismus einherging, ist heute weitgehend überwunden. Die Begriffe Produktökobilanz im deutschen und Life-Cycle-Assessment (LCA) im angelsächsischen Sprachgebrauch haben sich durchgesetzt.

Auf nationaler Ebene hat sich der Normenausschuß "Grundlagen des Umweltschutzes" (NAGUS) als Ausschuß des Deutschen Instituts für Normung (DIN) um eine Definition von Produktökobilanzen bemüht:

> "Ziel einer produktbezogenen Ökobilanz ist es, die mit Produkten, Prozessen und Dienstleistungen in Verbindung stehenden Beeinflussungen der Umwelt im Rahmen einer Systembetrachtung in ihrem Lebensweg unter Verwendung möglichst validierter Daten zu erfassen, transparent aufzuarbeiten, die jeweils spezifischen Wirkungen abzuschätzen und nachvollziehbar zu bewerten. Das Vorgehen sollte dabei wissenschaftlichen Ansprüchen genügen sowie transparent und nachvollziehbar gestaltet sein."[6]

Die International Standardisation Organisation (ISO), sozusagen das Pendant zum DIN auf überstaatlicher Ebene, hat eine international maßgebliche Definition erarbeitet:

> "LCA studies the environmental aspects and potential impacts throughout a product's life (i.e. cradle-to-grave) from rawmaterial acqusition through production, use and disposal. The general categories of environment impacts needing consideration include resource use, human health, and ecological consequences."[7]

---

[5] Vgl. Rubik, Frieder (1994), S. 307

[6] DIN (1994), S. 208

[7] ISO (1996), S. 2

Auf internationalem Parkett ist außerdem die Wissenschaftsvereinigung Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) mit einer wesentlichen Definition hervorgetreten:

> "Life-Cycle-Assessment is a process to evaluate the environmental burdens associated with a product, process or activity by identifying and quantifying energy and materials used and wastes released to the environment; to assess the impact of those energy and material uses and releases to the environment; and to identify and evaluate opportunities to affect environmental improvements. The assessment includes the entire life cycle of the product, process, or activity, encompassing extracting and processing raw materials; manufacturing, transportation and distribution; use, re-use, maintenance; recycling, and final disposal."[8]

Auch wenn die zitierten Definitionen nicht gänzlich übereinstimmen, herrscht hinsichtlich ihrer charakteristischen Merkmale Einigkeit. So wird in allen Definitionen mehr oder weniger deutlich darauf hingewiesen, daß sich Produktökobilanzen nicht auf die Betrachtung bestimmter Umweltmedien beschränken, sondern bemüht sind, die Umweltbeeinflussungen möglichst vollständig und medienübergreifend zu erfassen.

Darüber hinaus wird betont, daß die Einflüsse auf die Umwelt entlang des gesamten Lebenszyklus bilanziert werden, sozusagen von der Wiege bis zur Bahre oder wie es das US EPA formuliert hat, "from the initial gathering of raw material from the earth until the point at which all residuals are returned to the earth."[9]

Damit genügt die Produktökobilanzierung der Forderung der modernen Umweltpolitik nach einer sowohl medien- als auch lebenswegübergreifenden Sichtweise und geht insofern über ähnliche Ansätze (z.B. risk assessment) hinaus.

Erfassung und Bewertung der von Produkten entlang ihres Lebensweges verursachten Umweltbeeinträchtigungen dienen dazu, ökologische Schwachstellen und Optimierungspotentiale zu identifizieren. Ziel ist, die "Produkte ökologisch zu optimieren und/oder vergleichsweise umweltbelastend zu bewertende Produkte, Materialien und Stoffe durch ökologisch günstigere Varianten zu ersetzen."[10] Ein Produkt ist dann ökologisch günstiger, wenn es die Umwelt in ihrer Funktion als Rohstofflieferantin und/oder (Schadstoff-) Senke entlastet.

---

[8] SETAC (1993), S. 5

[9] US EPA (1992) zitiert nach Baumann, Henrikke (1995), S. 47

[10] DIN (1994), S. 209

2.2 Geschichte und Entwicklung der Produktökobilanzierung

Die Geschichte der Produktökobilanzierung reicht, wie gesagt, bis in die 70er Jahre zurück (siehe Abb. 1). Sie begann in den USA mit vergleichenden Systemanalysen von Verpackungen, insbesondere von Getränkebehältern. Im Auftrag von Coca-Cola wurde 1974 vom Midwest Research Institute in Kansas City die erste Produktökobilanz angefertigt.[11]

Die in der Anfangsphase erstellten Produktökobilanzen sind aber nicht mit dem identisch, was gegenwärtig unter diesem Begriff verstanden wird, sondern entsprechen weitestgehend der heutigen Sachbilanz[12]. Hinsichtlich ihrer Untersuchungsparameter unterscheiden sich die frühen Studien allerdings kaum von den heutigen. Bereits damals wurden Daten zu Ressourcenverbrauch, Energiebedarf, Emissionen und Abfallaufkommen möglichst quantitativ und über den gesamten Lebensweg hinweg erhoben.

Die folgenden, bei Rubik / Teichert (1996) entnommenen, Abbildungen (Abb. 1 und 2) basieren auf einer Auswertung der den Autoren "aus der einschlägigen Diskussion bekannt gewordenen Studien"[13]. Die Anzahl der erfaßten Bilanzen dürfte eine Untergrenze darstellen. Denn zum einen haben viele der im Ausland erstellten Produktökobilanzen aufgrund der Sprache keinen Eingang in die internationale, englischsprachige Diskussion gefunden, und zum anderen werden nur wenige der für Unternehmen erarbeiteten Bilanzen öffentlich zugänglich gemacht. In einem Papier der OECD wurde beispielsweise angegeben, daß das amerikanische Unternehmen Franklin Associates nur 10% und der französische Consultant Ecobilan nur 5% der im Firmenauftrag erstellten Studien veröffentlicht.[14] Die Datenbasis ist aus Sicht der Autoren dennoch ausreichend, um gewisse Trends festzustellen.

---

[11] Vgl. Klöpffer, Walter / Renner, Isa (1994), S.2

[12] Die Sachbilanz ist heute nur ein Baustein einer Produktökobilanz.

[13] Rubik, Frieder / Teichert, Volker (1996), S. 54

[14] Vgl. OECD (1995), S. 39

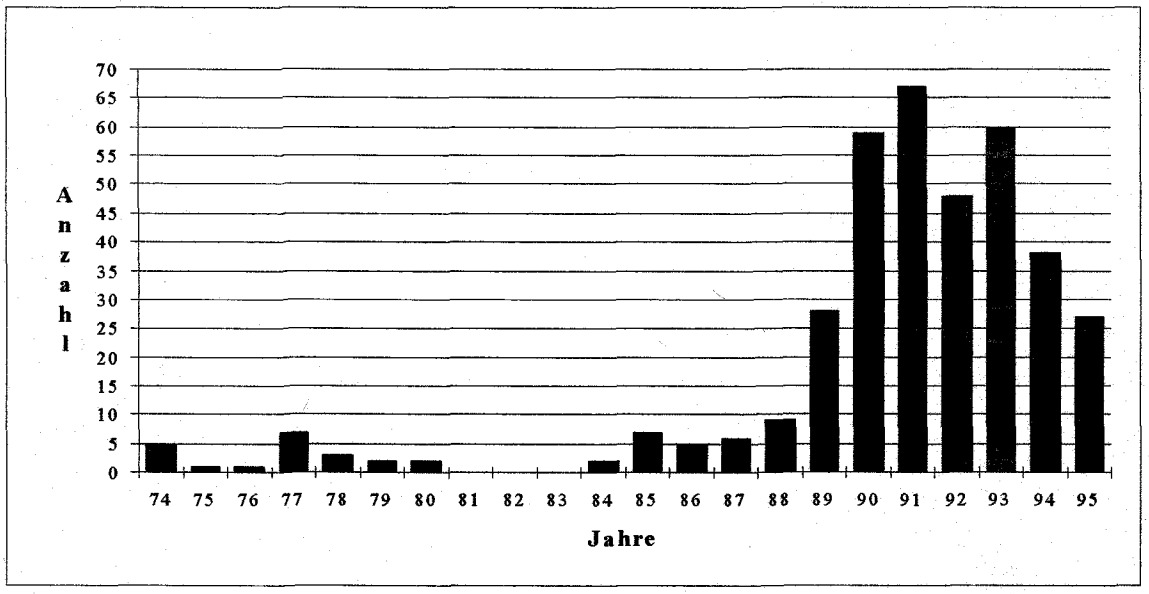


Abb. 1: Anzahl von Produktökobilanz-Studien 1974 - 1995
Quelle: Rubik, Frieder / Teichert, Volker (1996), S. 55

Aus Abbildung 1 ist nicht nur ersichtlich, daß die Produktökobilanzierung in den 70er Jahren ihren Anfang nahm, sondern auch, daß sie nach einer "Schwächeperiode" zu Beginn der 80er Jahre in der Mitte des Jahrzehnts wieder auflebte. Diesmal gingen die Impulse vor allem von Europa aus. Insbesondere in Deutschland, der Schweiz, Schweden, den Niederlanden und Großbritannien wurde dieses Instrument aufgegriffen und weiterentwickelt. Dennoch war die Produktökobilanzierung bis 1989 fast ausschließlich in Expertenkreisen bekannt. Als staatliche Institutionen und die Industrie begannen, sich für dieses Instrument zu interessieren (siehe Kap. 2.5), erlebte die Produktökobilanzierung in den Jahren 1990 - 93 einen regelrechten Boom. In den beiden anschließenden Jahren war die Zahl der bekanntgewordenen Studien bereits rückläufig. Da nicht gesagt werden kann, ob tatsächlich weniger Produktökobilanzen erstellt worden sind oder ob lediglich die Veröffentlichungsneigung gesunken ist, wäre es verfrüht, von einer Trendwende zu sprechen und die Produktökobilanzierung schon wieder an Bedeutung verlieren zu sehen.

Daß die europäischen Länder den USA auf dem Gebiet der Produktökobilanzierung mittlerweile den Rang abgelaufen haben, macht Abbildung 2 deutlich. Sie stellt die Anzahl der Bilanzen dar, die in dem Zeitraum von 1974 - 1995 in den einzelnen Ländern erstellt wurden.

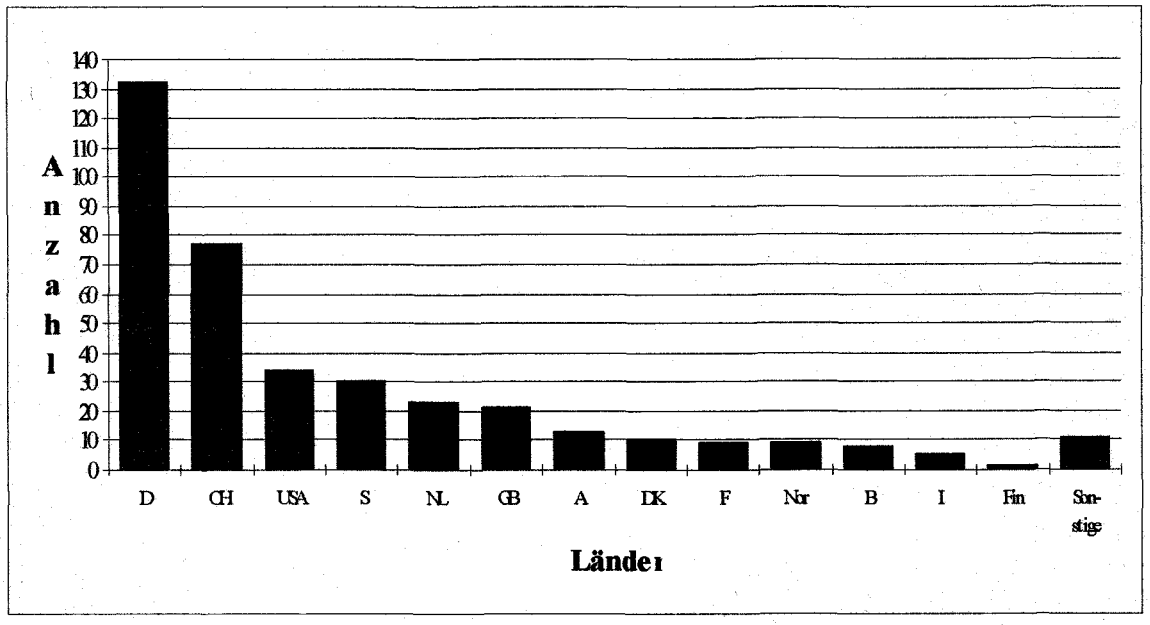


Abb. 2: Produktökobilanz-Studien nach Ländern (1974 - 1995)
Quelle: Rubik, Frieder / Teichert, Volker (1996), S. 56

In den "Boom-Zeiten" Anfang der 90er Jahre begann sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene ein Austausch zwischen den verschiedenen Akteuren auf dem Gebiet der Produktökobilanzierung. Diese Kooperation hatte zunächst eine Bestandsaufnahme der verschiedenen Ansätze zum Ziel, um auf dieser Grundlage einen Konsens über Methodik und Inhalte der Produktökobilanzen zu erreichen.

Eine Vereinheitlichung war notwendig geworden, weil die Produktökobilanzierung dadurch in die Kritik geraten war, daß vergleichende Studien, die zwar dieselben Güter zum Gegenstand hatten, nicht aber mit der gleichen Methodik arbeiteten, zu unterschiedlichen Resultaten gekommen waren. Das veranlaßte das Umweltbundesamt 1992 zu der Feststellung: "Der methodisch bisher nicht restringierte kreative Spielraum der Bilanzierer ist zu groß, (...) so daß häufig der Verdacht geäußert wird, im Rahmen einer Ökobilanz lasse sich jedes gewünschte Ergebnis generieren"[15] Auch die Teilnehmer des 1. Freiburger Kongresses "Produktlinienanalyse und Ökobilanzen" waren der Meinung, daß eine Methodenkonvention notwendig sei, damit methodisch sauber, fair und vergleichbar gearbeitet werde.[16]

Auf nationaler Ebene hat sich das DIN des Themas angenommen. Im Rahmen des NAGUS wurde 1993 eigens ein Arbeitsausschuß zu Produktökobilanzen gegründet. Dieser veröffentlichte 1994 das wegweisende Papier "Grundsätze produktbezogener Ökobilanzen". Die internationale Abstimmung haben sich SETAC und ISO zur

[15] UBA (1992), S. 23

[16] Vgl. Abschlußerklärung des 1. Freiburger Kongresses "Produktlinienanalyse und Ökobilanzen" (1994), S. 3

Aufgabe gemacht. Der Arbeit dieser Gremien ist es zu verdanken, daß die Standardisierung im Bereich von Zieldefinition und Sachbilanz schon sehr weit fortgeschritten ist und für Wirkungsbilanz und Bilanzbewertung[17] intensiv diskutiert wird.

So sinnvoll die Standardisierungsbemühungen sind, so wenig darf vergessen werden, daß sie immer eine Gratwanderung darstellen. Denn auf der einen Seite ist es notwendig, ein gemeinsames Verständnis zu erarbeiten, aber auf der anderen Seite darf ein solcher Standard keine abgeschlossene, starre Methodik sein, die keine Möglichkeit zur Weiterentwicklung offenhält.[18]

Was Fichter in bezug auf nachhaltiges Wirtschaften konstatiert, gilt auch für die Produktökobilanzierung: "Die derzeitige Normungswut birgt das Risiko, daß innovative und zukunftsweisende Ansätze und Konzepte (...) unterdrückt werden."[19]

Neben der Standardisierung wird derzeit daran gearbeitet, die Durchführung der Bilanzen zu vereinfachen. Das geschieht durch eine Verbesserung der Infrastruktur, d.h. durch die Entwicklung geeigneter Software und den Aufbau von Datenbanken. In diesen Datenbanken sollen die betriebsspezifischen Daten von einer autorisierten Stelle gesammelt, anonymisiert, zu allgemeingültigen Daten verdichtet und den Erstellern von Produktökobilanzen zur Verfügung gestellt werden.[20]

Über diese technischen Erleichterungen hinaus existieren Bemühungen, die Produktökobilanzen "stromlinienförmig" (streamlined) zu gestalten. Damit ist hauptsächlich eine Konzentration auf essentielle Lebenswegphasen und Umweltbeeinflussungen gemeint.[21] Es hat sich herausgestellt, daß es nicht notwendigerweise einer Datenerhebung bis ins kleinste Detail bedarf, um eine ökologische Optimierung anzustoßen.[22] Mit diesen Maßnahmen soll dem Vorbehalt der Industrie, die Erstellung von Produktökobilanzen sei zu aufwendig und damit zu teuer, begegnet werden.

2.3 Aufbau einer Produktökobilanz

Während über die grundsätzlichen Charakteristika der Produktökobilanzen Einigkeit besteht, sind ihre unverzichtbaren Bestandteile noch umstritten. Gemäß SETAC müssen Produktökobilanzen bzw. Life-Cycle-Assessments "goal definition and

---

[17] Zieldefinition, Wirkungsbilanz und Bilanzbewertung sind die weiteren Bausteine einer Produktöko bilanz. Zum Aufbau einer Produktökobilanz siehe Kapitel 2.3 und 2.4.

[18] Vgl. Hulpke, Herwig / Marsmann, Manfred (1994), S. 5

[19] Fichter, Klaus (1996), S. 40

[20] Vgl. UBA (1992), S. 45

[21] Vgl. Curran, Mary Ann / Young, Steven (1996), S. 58

[22] Vgl. Grotz, Susanne / Scholl, Gerd / Rubik, Frieder (1996), S. 112

scoping", "inventory analysis", "impact assessment" und "improvement assessment" umfassen[23] (siehe Abb. 3).

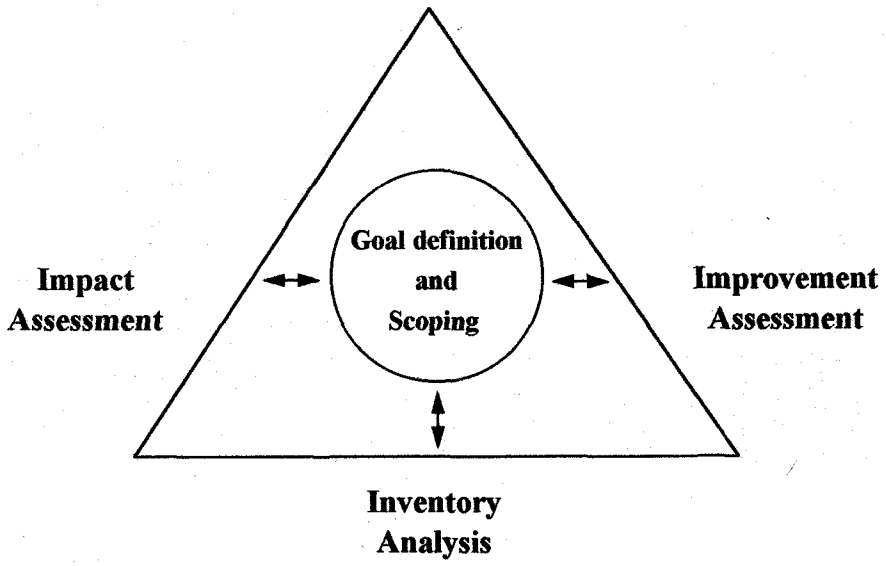


Abb. 3: Bausteine einer Produktökobilanz nach SETAC
Quelle: SETAC (1993), Titelblatt

Folgt man dem Vorschlag der ISO, dann schließen die Studien die Phasen "Goal and scope definition", "inventory analysis", "impact assessment" und "interpretation" ein[24] (siehe Abb. 4).

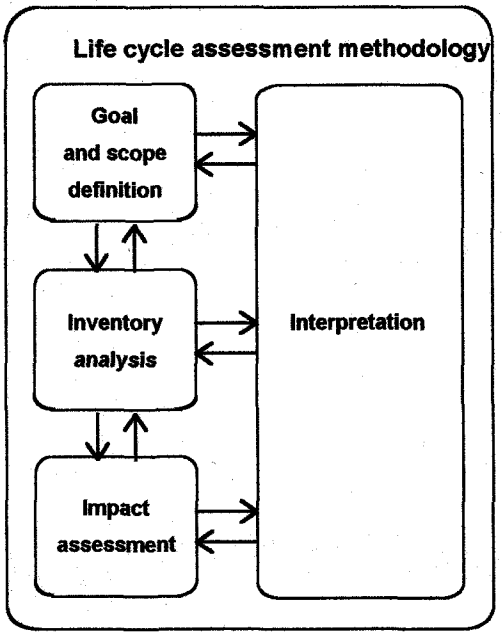


Abb. 4: Bausteine einer Produktökobilanz nach ISO
Quelle: ISO (1996), S. 6

[23] Vgl. SETAC (1993), S. 9
[24] Vgl. ISO (1996), S. 6

Laut DIN besteht eine Produktökobilanz aus Zieldefinition, Sachbilanz, Wirkungsbilanz und Bilanzbewertung[25] (siehe Abb. 5).

Obwohl zwischen den drei Konzepten große Übereinstimmungen bestehen, sind sie nicht völlig identisch. Als deckungsgleich können lediglich Zieldefinition und "goal definition and scoping" bzw. "goal and scope definition" sowie Sachbilanz und "inventory analysis" bezeichnet werden. Dagegen sind die beim DIN getrennt durchzuführenden Schritte Wirkungsbilanz und Bilanzbewertung bei der SETAC in dem sogenannten "impact assessment" zusammengefaßt, während die ISO eine Zwischenstellung einnimmt (siehe Tab.1). Eine dem "improvement assessment" bzw. der "interpretation" entsprechende Optimierungsanalyse[26] ist nach Auffassung des DIN nicht mehr Bestandteil einer Produktökobilanz, sondern schließt sich im Rahmen einer umweltorientierten Unternehmensführung an diese an.[27]

<table>
<tr><th colspan="3">Bausteine von Produktökobilanzen und Life Cycle Assessments</th></tr>
<tr><th>nach DIN</th><th>nach SETAC</th><th>nach ISO</th></tr>
<tr><td>Zieldefinition</td><td>goal definition and scoping</td><td>goal and scope definition</td></tr>
<tr><td>Sachbilanz</td><td>inventory analysis</td><td>inventory analysis</td></tr>
<tr><td>Wirkungsbilanz</td><td rowspan="2">impact assessment</td><td>impact assessment</td></tr>
<tr><td>Bilanzbewertung</td><td rowspan="2">interpretation</td></tr>
<tr><td></td><td>improvement assessment</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Tab. 1: Gegenüberstellung von Produktökobilanz- und LCA-Komponenten
Quelle: eigene Darstellung

Die im Rahmen des empirischen Teils der Arbeit durchgeführte Unternehmensumfrage konzentriert sich auf den deutschen Raum. Da sich die in Deutschland ansässigen Unternehmen eher an dem vom DIN entwickelten Konzept orientieren,

[25] Vgl. DIN (1994), S. 209

[26] Dieser Begriff ist vorläufiger Art. Ein dem improvement assessment entsprechender deutscher Begriff wurde vom DIN noch nicht festgelegt.

[27] Vgl. DIN (1994), S.209

bildet dies die Grundlage der folgenden Ausführungen zur Methodik der Produktökobilanzierung.

Bereits in Kapitel 2.2 ist deutlich geworden, daß die Produktökobilanzierung noch ein recht junges und dynamisches Gebiet ist, so daß die Darstellung des Aufbaus einer Produktökobilanz und die Beschreibung der Methodik lediglich Momentaufnahmen sein können.

2.4 Methodik der Produktökobilanzierung

Die Bausteine, die eine Produktökobilanz nach dem Konzept des DIN enthalten muß, und die zwischen diesen bestehenden Beziehungen sind in Abbildung 5 dargestellt.

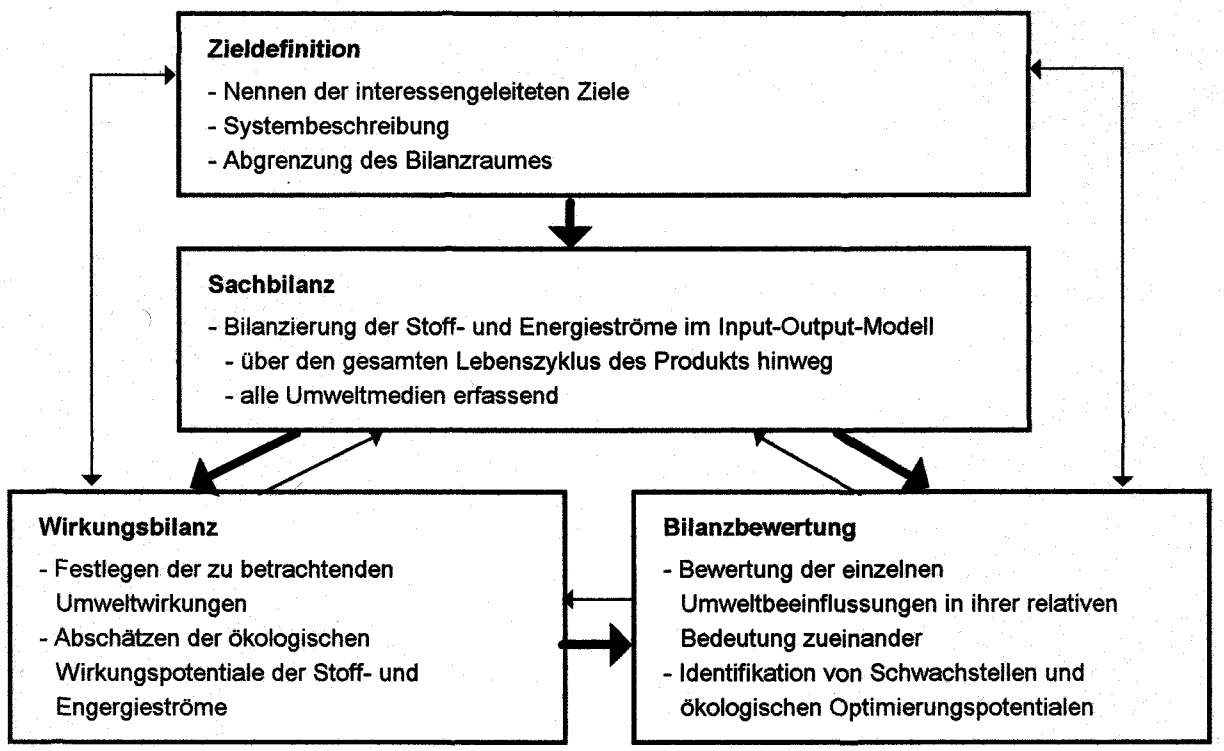


Abb. 5: Ablaufschema einer Produktökobilanz
Quelle: DIN (1994), S. 209

Aus Abbildung 5 wird deutlich, daß die Produktökobilanzierung ein iterativer Prozeß ist, der ein Zurückgehen auf bereits durchgeführte Schritte erforderlich machen kann.

2.4.1 Zieldefinition

Die Erstellung von Produktökobilanzen erfolgt in der Regel auf der Basis eines bestimmten Erkenntnisinteresses. Dieses resultiert aus der beabsichtigten Verwendung der Studie und der anvisierten Zielgruppe (der Personenkreis, dem die Ergebnisse der Studie vermittelt werden sollen) und ist somit einzelfallabhängig. Da sich die nachfolgenden Schritte einer Produktökobilanz, insbesondere die Festlegung des Untersuchungsrahmens, an dem Erkenntnisinteresse orientieren, sind sie nur dann nachvollziehbar, "wenn die Ziele (...) transparent gemacht und die Erkenntnisinteressen präzise formuliert werden."[28]

Die Produktökobilanzierung will eine Bilanzierung von der Wiege bis zur Bahre und über alle Umweltmedien hinweg leisten. Aufgrund der komplexen Zusammenhänge und der Tatsache, daß ein immer höherer Detailliertheitsgrad mit einem exponentiell wachsenden Aufwand verbunden ist, kann diesem Anspruch häufig nicht genügt werden, so daß oft bewußt nur Teilbereiche bilanziert werden.

Selbst wenn der Anspruch auf Vollständigkeit aufrecht erhalten werden soll, ist nicht von vornherein klar, wo die Wiege bzw. die Bahre stehen. Beginnt der Lebenszyklus von Joghurt bei der Aufzucht der Kühe, die die Milch liefern, oder schon beim Anbau der Futtermittel oder möglicherweise bereits bei der Produktion der den Futtermittelanbau unterstützenden Düngemittel? Genauso ungeklärt ist, welche umweltrelevanten Daten erfaßt werden müssen. Werden beispielsweise auch schwer quantifizierbare Umweltbeeinträchtigungen wie Lärmbelästigung oder Landschaftsverbrauch einbezogen? Die Beantwortung dieser Fragen, also die Bestimmung der zu betrachtenden Lebenswegphasen und die Auswahl der zu erhebenden Input- und Outputströme, ist gleichbedeutend mit der Festlegung des sachlichen Bilanzraumes.

Darüber hinaus ist es notwendig, den zeitlichen und räumlichen Untersuchungsrahmen abzugrenzen. Denn die mit einem Produkt verbundenen Input- und Outputströme sind abhängig von der in der Rohstoffextraktion, der Fertigung oder Entsorgung des Produkts verwendeten Technologie. Damit können die Daten im Zuge technischer Innovationen veralten, so daß es von Bedeutung ist, zu welchem Zeitpunkt sie erhoben wurden. Der Zeitpunkt der Erhebung ist insbesondere dann wichtig, wenn die Daten in eine Datenbank eingehen (siehe Kap. 2.2). Denn die hier bereitgestellten Informationen sollten möglichst dem neuesten Stand der Technik entsprechen. Die Festlegung der räumlichen Systemgrenzen[29] gibt Auskunft über das Gebiet, auf das sich die Untersuchungen erstrecken.

---

[28] UBA (1992), S. 28

[29] Die Begriffe Bilanzraum und System bzw. Bilanzgrenzen und Systemgrenzen werden synonym verwendet.

Für die Festlegung des sachlichen, zeitlichen und räumlichen Bilanzraumes existieren derzeit noch keine exakten methodischen Regelungen.[30] Deshalb erfolgt sie in einer individuellen Entscheidung auf der Grundlage der festgelegten Ziele. Aber genau aus diesem Grund ist es wichtig, die Abgrenzung nachvollziehbar zu gestalten und zu dokumentieren.

Produktökobilanzen werden häufig erstellt, um verschiedene Produkte hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen zu vergleichen (siehe Kap. 3.3.4). Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, müssen sich die Datensätze der Bilanzen auf dieselbe nutzenbezogene Vergleichseinheit, das sogenannte funktionelle Äquivalent, beziehen. Die häufig bilanzierten "Verpackungsmaterialien sind z.B. nicht auf der Basis ihres Gewichtes, sondern hinsichtlich ihres Nutzens - dem Schutz einer bestimmten Menge Füllgut wie z.B. einem Liter Flüssigkeit - zu betrachten."[31] Die Festlegung der funktionellen Äquivalenz muß also Bestandteil einer jeden Studie sein.

2.4.2 Sachbilanz

Die Sachbilanz bildet das datenmäßige Kernstück einer Produktökobilanz. Denn sie leistet die mengenmäßige Erfassung und systematische Darstellung der ökologisch relevanten Stoff- und Energieströme, die ein bestimmtes Produkt entlang seines Lebenszyklus verursacht. Dies geschieht auf der Grundlage des sachlichen, zeitlichen und räumlichen Bilanzraumes, der, wie beschrieben (siehe Kap. 2.4.1), im Rahmen der Zieldefinition festgelegt wird.

Obwohl die Input- und Outputdaten damit in Abhängigkeit von der jeweiligen individuellen Zieldefinition zu erheben wären, gibt es Bestrebungen, zumindest eine gewisse Minimalliste zu erfassender Input- und Outputströme vorzuschreiben. Diese Liste muß sich an den im Rahmen der Wirkungsbilanz zu berücksichtigenden Wirkungskategorien orientieren (siehe Abb. 5). Nach dem derzeitigen Stand der deutschen Normungsdiskussion wären in der Sachbilanz, beispielsweise Daten zu Ozonabbau, Eutrophierung, Ressourceninanspruchnahme und Treibhauseffekt zu erheben (siehe Tab. 2).

Im Rahmen der Zieldefinition wäre dann nur noch eine Entscheidung darüber zu treffen, ob und welche darüberhinausgehenden Input- und Outputströme berücksichtigt werden sollen.

Die Datenerhebung und -darstellung erfolgt auf der Grundlage eines Input-Output-Modells. Das heißt, die Stoff- und Energieflüsse, die entlang des Lebensweges als

[30] Vgl. Rubik, Frieder / Teichert, Volker (1996), S. 37
[31] UBA (1992), S. 29

Input (Roh-, Hilfs-, Betriebsstoffe, Luft, Boden, Wasser und Energie) in das System eingehen, werden denjenigen gegenübergestellt, die als Output (Produkt, feste, flüssige und gasförmige Emissionen, Kuppelprodukte) in die Umwelt abgegeben werden.[32] Da aufgrund physikalischer Gesetzmäßigkeiten Materie weder erzeugt noch vernichtet, sondern lediglich umgewandelt werden kann (vgl. Erster Hauptsatz der Thermodynamik[33]), muß die Outputmenge theoretisch gleich der Inputmenge sein.

Im folgenden wird noch einige Male von dem "System" die Rede sein. Deshalb soll dem bisher erarbeiteten Verständnis vom System als sachlich, räumlich und zeitlich festgelegter Bilanzraum eine Definition des Begriffs zur Seite gestellt werden:

> "A system is defined as a collection of materially and energetically connected operations (e.g., manufacturing process, transport processs of fuel extraction process) which performs some defined function. The system is separated from its surroundings by a system boundary. The whole region outside the boundary is known as the system environment."[34]

Um die Erfassung und Darstellung der Input- und Outputströme übersichtlicher zu gestalten, ist es sinnvoll, das System in Subsysteme in Form einzelner Lebenszyklusphasen aufzusplitten, "wobei jede Phase in technisch abgrenzbare Untersuchungseinheiten (Module) zerlegt wird."[35]

Die Komponenten und die zwischen ihnen bestehenden Zusammenhänge werden i.d.R. mit Hilfe eines sogenannten Flußdiagramms dargestellt. In der folgenden Abbildung (Abb. 6) ist sowohl der Input-Output- als auch der Systemansatz wiedergegeben. Die hintereinandergeschalteten Lebenszyklusphasen sind als allgemeine Form eines Lebensweg-Flußdiagramms zu verstehen.

---

[32] Während die Inputströme für die Inanspruchnahme der Umwelt als Rohstofflieferantin verantwortlich sind, wird ihr durch die Outputströme die Rolle als (Schadstoff-)Senke zugewiesen. Zu der Problematik, daß die Outputströme eine höhere Entropie aufweisen als die Inputströme, siehe z.B. Faber, M./ Niemes, H./ Stephan, G. (1995), S. 71 ff.

[33] Siehe hierzu Georgescu-Roegen, Nicholas (1971)

[34] SETAC (1993), S. 14

[35] UBA (1992), S. 30

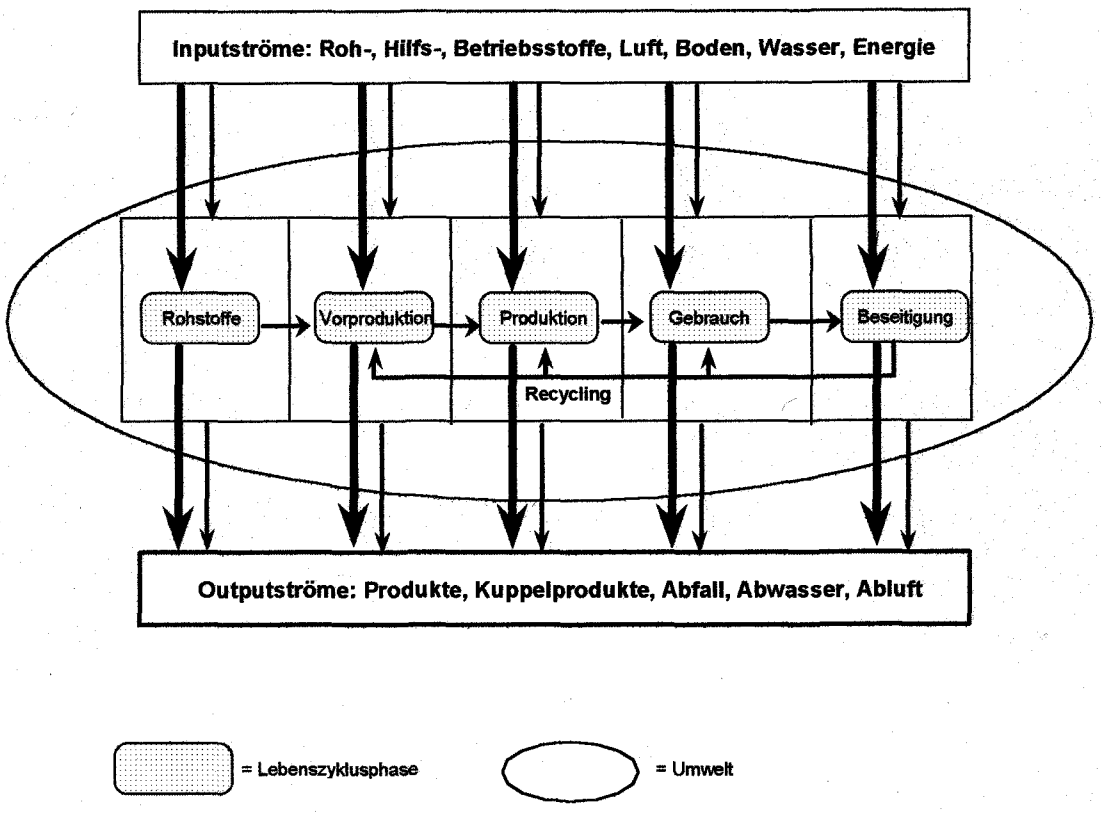


Abb. 6: Input-Output-Modell
Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Rubik, Frieder / Teichert, Volker (1996), S. 38

Die einzelnen Subsysteme werden zunächst getrennt voneinander bilanziert. Dabei müssen die erhobenen Daten auf das in der Zieldefinition (siehe Kap., 4.2.1) festgelegte funktionelle Äquivalent bezogen werden. Die damit für die einzelnen Subsysteme zur Verfügung stehenden Daten werden aufsummiert, so daß eine Beschreibung der Stoff- und Energieflüsse des Gesamtsystems entsteht.

Diese Aufstellung der Daten kann zwar erste Hinweise auf Stärken und Schwächen des bilanzierten Produkts geben, eine Abschätzung der tatsächlichen Umweltbeeinträchtigungen ist auf der Basis der Sachbilanz aber in der Regel nicht möglich.

2.4.3 Wirkungsbilanz[36]

Die Darstellung der Umweltbeeinflussungen, die durch ein Produkt hervorgerufen werden können, ist Aufgabe der Wirkungsbilanz. Dabei können die Umweltbeeinträchtigungen entweder unter Orientierung an den Umweltmedien oder den medienübergreifenden Wirkungskategorien betrachtet werden. Die folgenden Ausführungen basieren auf der letztgenannten Vorgehensweise, weil diese derzeit eher Verwendung findet. Vor dem Hintergrund, daß, insbesondere im internationalen Kontext, noch keine endgültige Entscheidung gefallen ist, sollte man "die Option auf eine medienbezogene Analyse zumindest in Teilaspekten offenhalten."[37]

Eine Wirkungsbilanz auf der Grundlage der Wirkungskategorien besteht aus den folgenden drei Schritten:

Zunächst wird eine Liste der zu berücksichtigenden spezifischen Umweltbeeinflussungen, der sogenannten Wirkungskategorien, erstellt. Die Liste sollte natürlich die Wirkungskategorien enthalten, die für den Zustand der Umwelt besonders relevant sind, muß sich aber auch an der jeweiligen Zieldefinition orientieren und darüberhinaus berücksichtigen, daß der Aufwand für die in der Sachbilanz durchzuführende Datenerhebung in einem vertretbaren Rahmen bleibt. Wie bereits im Zusammenhang mit der Sachbilanz erwähnt (siehe Kap. 2.4.2), wird gegenwärtig daran gearbeitet, eine für alle Produktökobilanzen verbindliche Liste von Wirkungskategorien festzulegen, um so die Vergleichbarkeit der Studien zu gewährleisten. In der folgenden Tabelle (Tab. 2) ist der Stand der deutschen Normungsdiskussion vom Juli 1995 wiedergegeben.

---

[36] In jüngster Zeit wird die Ablösung dieses Begriffs durch die Bezeichnung Wirkungsabschätzung diskutiert. Denn bei der Erstellung der Wirkungsbilanz wird im Grunde kein Bilanzprinzip angewandt.

[37] Klöpffer, Walter / Renner, Isa (1994), S. 11

Standardliste der Wirkungskategorien
• Eutrophierung
• Humantoxizität
• Lärmbelastung
• Naturraumbeanspruchung
• Ökotoxizität
• Ozonabbau
• Ressourceninanspruchnahme
• Sommersmog
• Treibhauseffekt
• Versauerung

Tab. 2: Standardliste der Wirkungskategorien
Quelle: Rubik, Frieder / Teichert, Volker (1996), S. 44

"Da es sich hier um ein dynamisches Wissensgebiet handelt, kann diese Liste weder als generell akzeptiert noch als abgeschlossen betrachtet werden. Sie ist regelmäßig zu aktualisieren, sowohl was die Anzahl der Wirkungen als auch was die Substanzen, die dazu beitragen, betrifft."[38]

In dem anschließenden, als Klassifizierung bezeichneten Schritt werden diesen Wirkungskategorien die in der Sachbilanz erhobenen Daten auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Ursache-Wirkungs-Modellen zugeordnet. Dabei können Mehrfachzuordnungen notwendig werden. Beispielsweise tragen die FCKW sowohl zur Zerstörung der Ozonschicht als auch zum Treibhauseffekt bei. Andererseits ist es auch möglich, daß einzelne Größen keiner Wirkungskategorie zugewiesen werden können. Diese müssen dann direkt in die Bilanzbewertung eingehen.

Der dritte Schritt ist die sogenannte Charakterisierung. Hier werden die verschiedenen Größen, die den einzelnen Wirkungskategorien zugeordnet wurden, hinsichtlich ihres Schadwirkungspotentials gewichtet. Auf dieser Grundlage können sie zu einer Kennzahl für die jeweilige Wirkungskategorie zusammengefaßt werden. Dies geschieht zumeist durch die Festlegung einer Referenzgröße, zu der die anderen Größen in Beziehung gesetzt werden. Diese Vorgehensweise soll im folgenden anhand des Treibhauseffekts exemplarisch dargestellt werden.

[38] Rubik, Frieder / Teichert, Volker (1996), S. 43

Das Schadwirkungspotential von Treibhausgasen wird Global Warming Potential (GWP) genannt. Die Referenzgröße, der ein GWP von 1 zugeordnet wird, ist in diesem Fall Kohlendioxid (CO_2). Die in naturwissenschaftlichen Untersuchungen festgestellten Wirkungspotentiale der anderen Treibhausgase (GWP_i) werden als CO_2-Äquivalente ausgedrückt. Da die verschiedenen Gase eine unterschiedliche Verweildauer in der Troposphäre aufweisen, müssen die Schadwirkungspotentiale auf einen einheitlichen Zeitraum bezogen werden. Für den Treibhauseffekt wird i.d.R. ein Zeithorizont von 100 Jahren gewählt. Für Methan (CH_4) ergibt sich dann beispielsweise ein GWP von 11, d.h. eine Einheit Methan trägt 11mal so viel zum Treibhauseffekt bei wie eine Einheit Kohlendioxid (siehe Tab. 3).

Treibhausgas	GWP_i
CO_2	1
CH_4	11
N_2O	270
FCKW 11	3.400
FCKW 12	7.100
CF_4	> 4.500
C_2F_6	> 6.200
FCKW 113	4.500
CCl_4	1.300

Tab. 3: Relative Treibhauspotentiale (GWP_i) der wichtigsten Treibhausgase, bezogen auf einen Zeithorizont von 100 Jahren
Quelle: Klöpffer, Walter / Renner, Isa (1994), S. 42

Die Zusammenfassung zu einer Kennziffer für die Wirkungskategorie Treibhauseffekt erfolgt durch Multiplikation der auf das funktionelle Äquivalent bezogenen Stofffrachten m_i mit dem jeweiligen relativen Treibhauspotential GWP_i und anschließender Summenbildung:

$$GWP = \sum_i (m_i \cdot GWP_i)$$

Entsprechende oder ähnliche Kennzahlen können auch für die anderen Wirkungskategorien gebildet werden. So wird beispielsweise für den Ozonabbau das Ozone Depletion Potential (ODP), für die Eutrophierung das Nutrification Potential (NP) und für die Ressourceninanspruchnahme der Ressourcenverbrauchsfaktor ermittelt.[39]

Insbesondere die Kategorien Human- und Ökotoxizität lassen sich nicht mit einer quantitativen Kennzahl erfassen. Vorschläge zur Operationalisierung dieser Kategorien finden sich bei Klöpffer/Renner.[40]

2.4.4 Bilanzbewertung[41]

In der Bilanzbewertung werden die in der Wirkungsbilanz ermittelten Kennzahlen und die direkt aus der Sachbilanz übernommenen Daten bewertet und zu einem Gesamturteil zusammengeführt.

Zu der Frage, wie bei dieser Bewertung vorzugehen ist, hat es in den letzten Jahren eine intensive Diskussion gegeben. Diese hat im wesentlichen zwei Bewertungskriterien hervorgebracht. Zum einen soll das Kriterium der spezifischen Beiträge die Einschätzung der absoluten Beträge der erhobenen Daten und Kennziffern ermöglichen. Zum anderen wird anhand des Kriteriums der ökologischen Bedeutung der Stellenwert der einzelnen Umweltbeeinflussungen relativ zueinander betrachtet.

In der Wirkungsbilanz wurde ermittelt, welchen Beitrag das untersuchte Produkt zu den einzelnen Wirkungskategorien leistet (siehe Kap. 2.4.3). Diese Information ist aber erst dann von Nutzen, wenn beurteilt werden kann, ob der Beitrag als hoch oder niedrig einzustufen ist. Um darüber eine Aussage machen zu können, müssen die Kennzahlen zu einer Bezugsgröße in Relation gesetzt werden. Dieser Schritt wird in der Bewertungsdiskussion als Normierung bezeichnet und erfolgt durch die Bildung der spezifischen Beiträge.

Die spezifischen Beiträge werden ermittelt, indem die aus der Wirkungsbilanz erhaltenen Kennziffern ins Verhältnis gesetzt werden zu der ökologischen Gesamtbelastung, die im Untersuchungsgebiet in bezug auf die jeweilige Wirkungskategorie innerhalb eines bestimmten Zeitraums (i.d.R. ein Jahr) vorliegt.

---

[39] Vgl. Klöpffer, Walter / Renner, Isa (1994), S. 37 ff.

[40] a.a.O., S. 44 ff.

[41] Anstelle dieses Begriffs verwendet das DIN in jüngster Zeit die Bezeichnung "Auswertung". Siehe deutsche Übersetzung von ISO (1996).

$$\textbf{Spezifischer Beitrag}_{WK} = \frac{\sum_i (Fr_{i,UB} \bullet ÄF_{i,WK})}{\sum_i (Fr_{i,Ges} \bullet ÄF_{i,WK})}$$

WK = Wirkungskategorie

$ÄF_{i,WK}$ = Äquivalenzfaktor der jeweiligen Wirkungskategorie für den Stoff i

$Fr_{i,UB}$ = Stofffracht des Stoffes i je funktionaler Einheit des Untersuchungsobjekts

$Fr_{i,Ges}$ = Jährliche Stofffracht des Stoffes i im Untersuchungsgebiet[42]

Für die Wirkungskategorie Treibhauseffekt sähe das folgendermaßen aus:

$$\textbf{Spezifischer Beitrag}_{WK} = \frac{\sum_i (m_{i,UB} \bullet GWP_i)}{\sum_i (m_{i,Ges} \bullet GWP_i)} = \frac{GWP_{UB}}{GWP_{Ges}}$$

Das Kriterium der spezifischen Beiträge läßt sich auch auf die aus der Sachbilanz direkt übernommenen Einzeldaten anwenden. Die Gewichtung mit dem Äquivalenzfaktor und die Summenbildung entfallen dann natürlich.

$$\textbf{Spezifischer Beitrag}_{ED} = \frac{Fr_{i,UB}}{Fr_{i,Ges}}$$

Häufig werden die spezifischen Beiträge nicht in bezug auf aktuell bestehende ökologische Belastungen, sondern in Anlehnung an angestrebte Umweltqualitätsziele ermittelt. Damit soll der Gefahr begegnet werden, daß die Bildung spezifischer Beiträge bezüglich der aktuellen Emissionssituation diese festschreiben könnte.

Auf der Grundlage der erhaltenen spezifischen Beiträge können die verschiedenen Umweltwirkungen miteinander verglichen werden. Je höher der spezifische Beitrag ist, desto wesentlicher ist der Einfluß des betrachteten Produkts auf die dazugehörige Umweltwirkung. Der Schluß liegt nahe, daß dann eine ökologische Optimierung in diesem Bereich umso dringlicher ist. Bei einer solchen Schlußfolgerung wird allerdings implizit unterstellt, daß prinzipiell alle Umweltwirkungen gleich wichtig sind. Das entspricht aber nicht unbedingt der Realität. Daher ist ein zusätzliches Kri-

[42] in Anlehnung an Schmitz, S./ Oels, H.-J./ Tiedemann, A. (1995), S. A26

terium notwendig, daß die verschiedenen Umweltwirkungen zueinander in Beziehung setzt.

Die Beschreibung der ökologischen Bedeutung der Umweltwirkungen liefert ein solches Kriterium. Beschreiben der ökologischen Bedeutung heißt nichts anderes als abzuschätzen, in welchem Maße sich die jeweiligen Umweltwirkungen auf den Zustand der Umwelt auswirken.

"Es liegt auf der Hand, daß dieses Unterfangen in starkem Maße subjektiv ist."[43] Um dennoch ein größtmögliches Maß an Transparenz und Nachvollziehbarkeit zu erreichen, ist es sinnvoll, die ökologische Bedeutung anhand eines dokumentierten Kriterienkatalogs zu beurteilen. Giegrich u.a. haben aus der Umweltdiskussion der vergangenen Jahrzehnte folgende Kriterien herausgefiltert:

1. Wer oder was in der Umwelt ist von der Wirkung betroffen?
2. Ist der Effekt irreversibel, also nicht umkehrbar oder reparabel?
3. Wie groß ist die zeitliche Reichweite des Effekts?
4. Welches Ausmaß hat die räumliche Reichweite der Wirkung?
5. Wie gut ist die Wirkung wissenschaftlich erforscht und bekannt?[44]

Aus den Antworten auf diese Fragen muß die relative ökologische Bedeutung abgeschätzt werden. Ein solcher Schritt kann niemals frei von persönlichen Werthaltungen und Interessen sein und ist deshalb eindeutig Teil des subjektiven Abwägungsprozesses.

Die Ergebnisse der Bewertung mittels der ökologischen Bedeutung bzw. der spezifischen Beiträge können durch die Aufstellung einer ordinalen Rangfolge oder durch die Bildung von Klassen (z.B. sehr groß, groß, mittel, gering) dargestellt werden.

Für die zum Gesamtergebnis führende, abschließende Bewertung stehen nun die Daten aus der Sach- und Wirkungsbilanz, die spezifischen Beiträge und die ökologische Bedeutung als Informationsgrundlage zur Verfügung.

Wenn die Durchführung dieses letzten Bewertungsschritts durch ein eher formales Verfahren erfolgen soll, wird meistens ein nutzwertanalytisches Vorgehen gewählt. Von vielen Autoren, so auch von Giegrich u.a., wird jedoch eine verbal-argumentative Herangehensweise favorisiert.

Letztere stellt eine qualitative Bewertung dar, die der Subjektivität des Abwägungsprozesses eher gerecht wird. Hier werden in einem diskursiven Prozeß die Informationen zu einem Gesamturteil zusammengefaßt. Um Transparenz und Nachvollzieh-

[43] Giegrich, Jürgen / Mampel, Ulrich / Duscha, Markus (1995), S. 125
[44] Vgl. a.a.O., S. 125 f.

barkeit zu gewährleisten, müssen die Argumente offengelegt werden, die in diesen Prozeß eingehen und zur Ableitung des Gesamturteils führen.

Die Bildung von Nutzwerten stellt eine eher quantitative Bewertung dar. Bei diesem Verfahren werden die in die Bewertung eingehenden Informationen mit einem Gewichtungsfaktor versehen. Dieser gibt die Bedeutung wieder, die die Bewertungsakteure der jeweiligen Information beimessen. Auf dieser Grundlage können die verschiedenen Informationen, multipliziert mit ihrem jeweiligen Gewichtungsfaktor, zu einem einzigen Zahlenwert zusammengefaßt werden. Dieser repräsentiert die Umweltverträglichkeit des betrachteten Produkts, bildet also das Gesamtergebnis der Studie. Ein Ergebnis, das in Form eines numerischen Werts vorliegt, ist zwar leicht zu erfassen und zu vergleichen, birgt allerdings die Gefahr, daß der Eindruck einer Objektivität vermittelt wird, die so nicht gegeben ist.

Die Beurteilung der in der Sachbilanz erhobenen Daten kann mit Hilfe verschiedenster Methoden geschehen. Die in dieser Arbeit vorgestellte Bewertung im Rahmen von Wirkungsbilanz und Bilanzbewertung ist die Vorgehensweise, auf die man sich im deutschen Raum derzeit verständigt hat. Trotzdem ist die Diskussion in Wissenschaftskreisen und insbesondere im Rahmen der internationalen Standardisierung noch nicht abgeschlossen.[45] Weiterhin diskutiert werden beispielsweise auch das Modell der kritischen Flüsse[46], die Methode der ökologischen Knappheit[47], das Konzept des Materialinput pro Serviceeinheit (MIPS)[48] oder das Modell der Environmental Priority Strategies (EPS)[49]. Da eine ausführliche Erläuterung sämtlicher Modelle im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich ist, wurde es vorgezogen, sich auf die Darstellung des einen Konzepts zu konzentrieren.

2.5 Funktionen und Anwendungsgebiete von Produktökobilanzen

Die Grundfunktion der Produktökobilanzen besteht in der Bereitstellung von Informationen. Ganz allgemein dienen sie damit der Vorbereitung ökologieorientierter, produktbezogener Entscheidungen. Obwohl diese Entscheidungen bei allen Auftraggebern und Nutzern letztendlich das Ziel haben, die Produkte nach ökologischen Gesichtspunkten zu optimieren bzw. durch umweltverträglichere Varianten zu ersetzen, können die konkreten Anwendungen sehr unterschiedlich sein.

---

[45] Im Juni 1996 setzte das Umweltbundesamt eine Projektgruppe ein, die innerhalb der nächsten zwei Jahre einen Konsens in bezug auf die Bewertungsverfahren suchen soll. Die Gruppe wird sich im September 1996 konstituieren.

[46] Siehe hierzu Schaltegger, S./ Sturm, A. (1992)

[47] Siehe hierzu Müller-Wenk, Ruedi (1994)

[48] Siehe hierzu Schmidt-Bleek (1994)

[49] Siehe hierzu Steen, Bengt / Ryding, Sven-Olof (1992)

Als Auftraggeber in Erscheinung getreten sind hauptsächlich Unternehmen bzw. Unternehmensverbände und staatliche Institutionen. In vielen Fällen führen Umweltforschungsinstitute und Universitäten Produktökobilanzen auch in Eigenregie durch. Umwelt- und Verbraucherorganisationen haben zwar einige Bilanzen erstellen lassen, spielen aber eine eher untergeordnete Rolle (siehe Abb. 7).

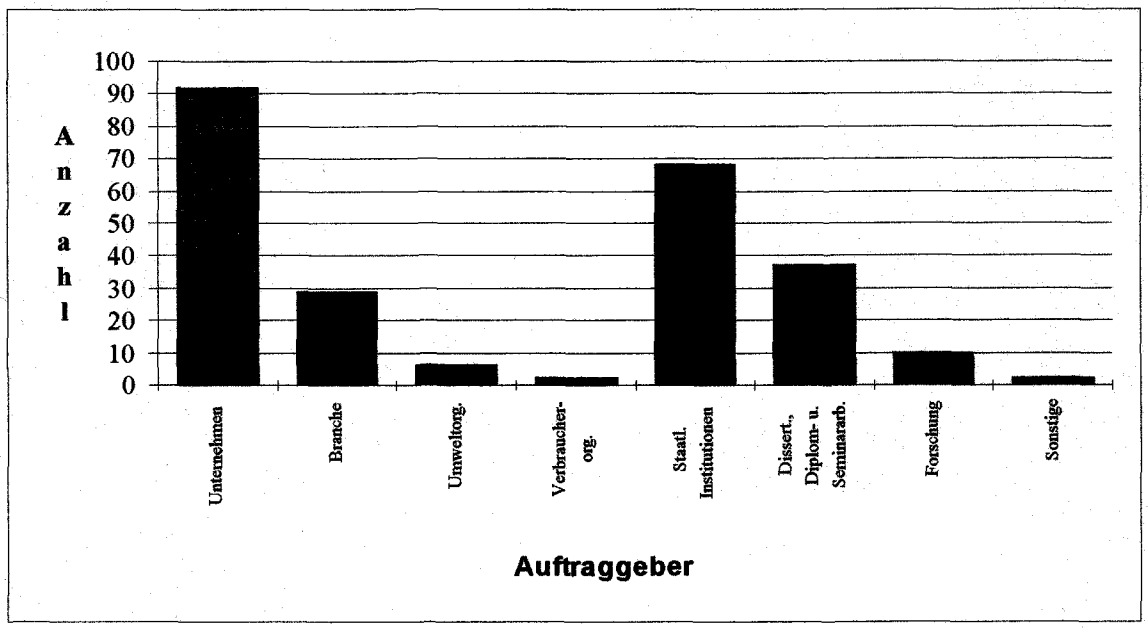


Abb. 7: Auftraggeber von Produktökobilanz-Studien (1974 - 1995)[50]
Quelle: Rubik, Frieder / Teichert, Volker (1996), S. 61

Werden die Studien für staatliche Institutionen erstellt, dienen sie vielfach als Informationsgrundlage für Maßnahmen der produktbezogenen Umweltpolitik und -gesetzgebung. So können Produktökobilanzen dazu beitragen zu entscheiden, ob es aus ökologischen Gründen angezeigt ist, bestimmte Produkte zu verbieten, mit einer Umweltabgabe zu belegen oder einer Auflage zu unterwerfen.[51] Beispielsweise hat sich die Bundesregierung auf Ergebnisse aus Ökobilanzen gestützt, als sie die von der Europäischen Kommission als Handelshemmnis beanstandete Verpackungsverordnung als "aus Gründen des Umweltschutzes gerechtfertigt"[52] verteidigte. Das durch Produktökobilanzen bereitgestellte Datenmaterial läßt sich außerdem zur Identifikation durchzuführender Forschungs- und Förderungsprogramme verwenden. Darüber hinaus können die Studien helfen, wettbewerbsrechtliche Verfahren gegen eine irreführende Werbung mit Umweltargumenten, die Vergabe von Umweltzeichen und die Bürgerberatung und -information im Bereich

[50] Zur Datenbasis siehe die Anmerkungen zu den Abb. 1 und 2.
[51] Siehe hierzu Scholl, Gerd (1994)
[52] Frankfurter Rundschau vom 17.05.96

des produktbezogenen Umweltschutzes auf eine solide und möglichst objektive Basis zu stellen.

Aufklärungsarbeit leisten auch die Umwelt- und Verbraucherverbände. Während sich die Umweltorganisationen an die breite Öffentlichkeit wenden, haben die Verbraucherverbände speziell die Konsumenten im Visier. Nach RADÜNZ[53] erwarten sie von der Produktökobilanzierung Informationen über ökologische Auswirkungen des Konsum- und Verbraucherverhaltens, um auf dieser Grundlage entsprechende Korrekturen zu initiieren. Die Produktökobilanzierung ist deshalb ein geeignetes Instrument, um Verhaltensänderungen herbeizuführen, weil sie durch die vergleichende Beurteilung von Produkten und alternativer Möglichkeiten, den Produktnutzen zu realisieren, ökologisch sinnvolle Varianten identifizieren und entsprechende Produkt- und Verhaltensempfehlungen wissenschaftlich untermauern kann. Das letztendliche Ziel ist es, durch verändertes Konsumverhalten die unternehmerische Produktpolitik in Richtung umweltverträglicherer Produkte zu lenken.

Wenn Universitäten und Umweltforschungsinstitute im eigenen Auftrag tätig werden, verfolgen sie mit der Erstellung von Produktökobilanzen keine direkten Ziele. Ihnen ist lediglich daran gelegen, die Methodik weiterzuentwickeln und ökologische Optimierungen dadurch anzustoßen, daß sie die von ihnen erarbeiteten Studien allgemein zugänglich machen.

Bei genauer Betrachtung der bisher dargestellten Anwendungsmöglichkeiten fällt auf, daß sie fast ausschließlich darauf hinauslaufen, die Unternehmen, sei es direkt oder via Öffentlichkeit bzw. Verbraucher, zur Herstellung umweltfreundlicherer Produkte zu bewegen. Den Unternehmen fällt bei der ökologischen Optimierung der Erzeugnisse eine Schlüsselrolle zu, da bei ihnen "letztverantwortlich die Entscheidung über die Produktionsverfahren, die eingesetzten Materialien, die Eigenchaften der Produkte und die Transportwege (liegt)."[54] Dementsprechend wird die betriebliche Anwendung in dieser Arbeit in den Vordergrund gestellt und im nächsten Kapitel (Kap. 3) ausführlich behandelt werden.

---

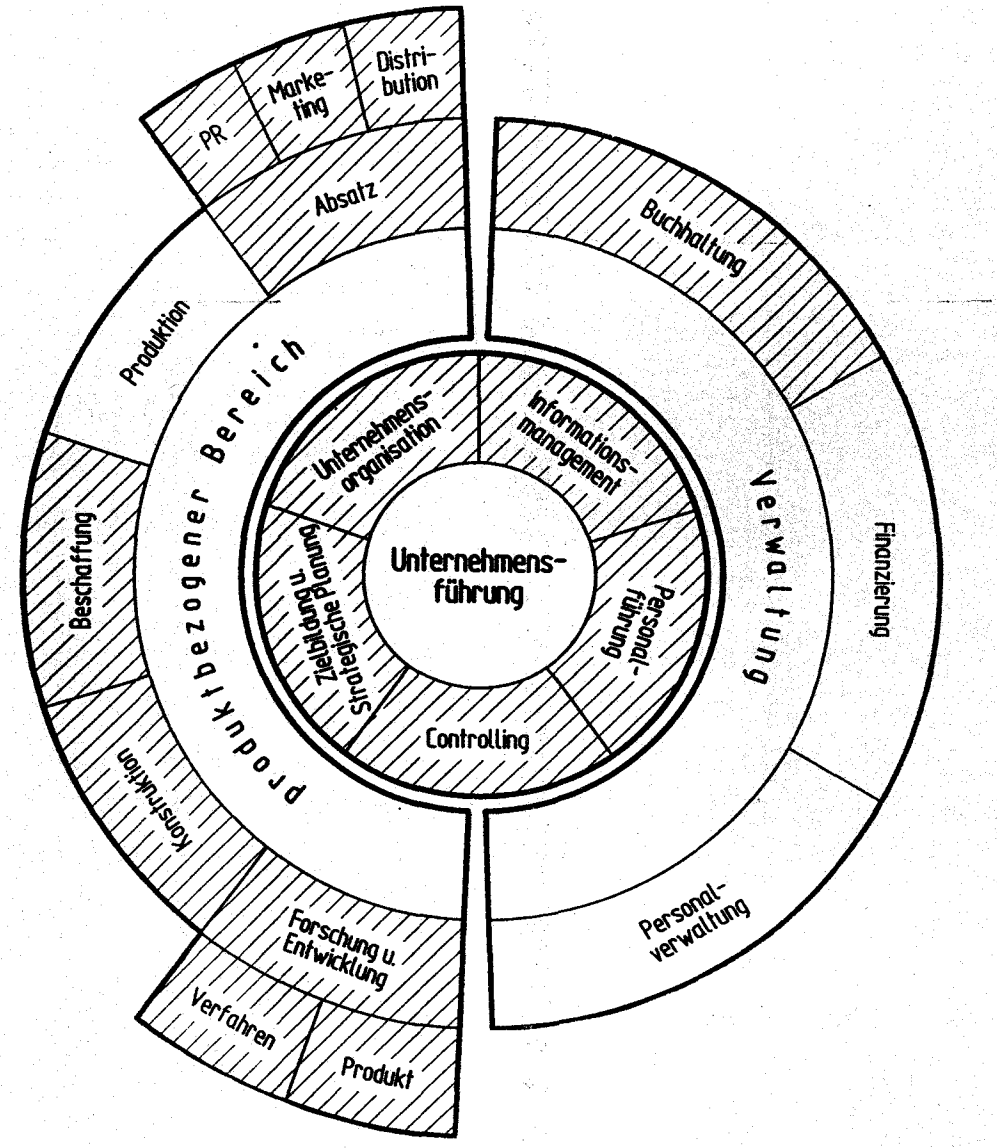
[53] Vgl. Radünz, Armin (1992), S. 1

[54] Dittmann, Detlef (1994), S. 212

3. Betriebliche Einsatzmöglichkeiten der Produktökobilanzen

In den Unternehmen bietet sich eine Fülle von Anwendungsmöglichkeiten. Diese reichen von der Festlegung strategischer Unternehmensziele über die ökologische Optimierung der Produkte bis zu einem Einsatz im Marketingbereich. Das heißt, der Einsatz von Produktökobilanzen ist nicht auf einen Betriebsbereich beschränkt, sondern an den verschiedensten Stellen im Unternehmen denkbar.

Die einzelnen Unternehmensbereiche sind in der folgenden Abbildung (Abb. 8) dargestellt. Es wird eine Aufteilung in Unternehmensführung, Verwaltung und einen produktbezogenen Bereich vorgenommen. Diese Gebiete sind wiederum in konkrete Funktionsbereiche untergliedert. Abgesehen von der zentralen Stellung der Unternehmensführung wurde auf das Aufzeigen von Hierarchie- oder Kommunikationsstrukturen verzichtet. Die Bereiche, in denen sich Verwendungsmöglichkeiten für Produktökobilanzen bieten, sind durch eine Schraffur kenntlich gemacht. Damit vermittelt die Abbildung einen Eindruck von der Vielfältigkeit der Anknüpfungspunkte und dient zugleich als Ausgangspunkt für die anschließende ausführliche Beschreibung der betrieblichen Anwendungsmöglichkeiten.



▨ Betriebsbereiche, in denen Produktökobilanzen eingesetzt werden können

Abb. 8: Einsatzmöglichkeiten für Produktökobilanzen in den verschiedenen Betriebsbereichen
Quelle: eigene Darstellung[55]

[55] Betriebsbereiche in Anlehung an Busse von Colbe, Walther / Laßmann, Gert (1991), S. 22 f. und Schreiner, Manfred (1993), S. 73

3.1 Anwendungsmöglichkeiten in den einzelnen Unternehmensbereichen

3.1.1 Anwendungsmöglichkeiten auf der Ebene der Unternehmensführung

3.1.1.1 Zielbildung und strategische Planung

Die Aufnahme von Umweltschutzzielen in das Zielsystem des Unternehmens kann durch Produktökobilanzen nicht beeinflußt werden. Im Gegenteil, das Streben nach einer Verbesserung der Umweltsituation ist Voraussetzung für den Einsatz der Produktökobilanzierung.

Zur Konkretisierung vorhandener Umweltschutzziele, können Produktökobilanzen allerdings einen Beitrag leisten. Denn anhand der Bilanzen lassen sich ökologische Schwachstellen und Optimierungspotentiale identifizieren, auf deren Grundlage konkrete Vorgaben, z.B. den Anteil rezyklierbarer Rohstoffe innerhalb von 3 Jahren um 10% zu erhöhen, abgeleitet werden können.

Das Zielsystem des Unternehmens bildet die Basis für die strategische Planung. "Hier werden grundsätzliche Fragen aufgeworfen, z.B. was, in welchen Mengen, Qualitäten, in welchen Absatzgebieten und Zeiträumen (...) angeboten werden soll."[56] Umweltziele können sich z.B. darin niederschlagen, daß das Unternehmen anstrebt, sich mit ökologisch optimierten Produkten in der "Öko-Nische" zu plazieren. Die Entscheidung darüber, ob eine solche Strategie erfolgversprechend ist, kann durch die Produktökobilanzen insofern unterstützt werden, als sich mit ihrer Hilfe feststellen läßt, ob die Produkte, insbesondere im Vergleich zu den Konkurrenzerzeugnissen, umweltverträglich genug sind, um sich in diesem Marktsegment zu behaupten (siehe Kap. 3.3.4).

In der strategischen Planung müssen neben den Zielen des Unternehmens auch die Restriktionen berücksichtigt werden, denen sich das Unternehmen, z.B. in Form staatlicher Umweltauflagen, gegenübersieht. Da Produktökobilanzen die von einem Produkt ausgehenden Stoff- und Energieströme erfassen, kann mit ihrer Hilfe überprüft werden, ob vorhandene produktbezogene Auflagen vom Unternehmen eingehalten werden bzw. inwiefern das Unternehmen von geplanten Maßnahmen betroffen sein wird. Auf der Grundlage dieser Informationen können notwendige Kurskorrekturen identifiziert und umgesetzt werden.

---

[56] Stahlmann, Volker (1994), S. 102

3.1.1.2 Controlling

Die Übersetzung der umweltorientierten Ziele und Pläne in konkrete Maßnahmen, deren Steuerung und Kontrolle erfolgt häufig im Rahmen eines Öko-Controllings. Dieses bildet ein Subsystem des traditionellen Controllings.

Der Ablauf des Öko-Controllings läßt sich mit Hilfe des folgenden Phasenmodells darstellen (siehe Abb. 9).

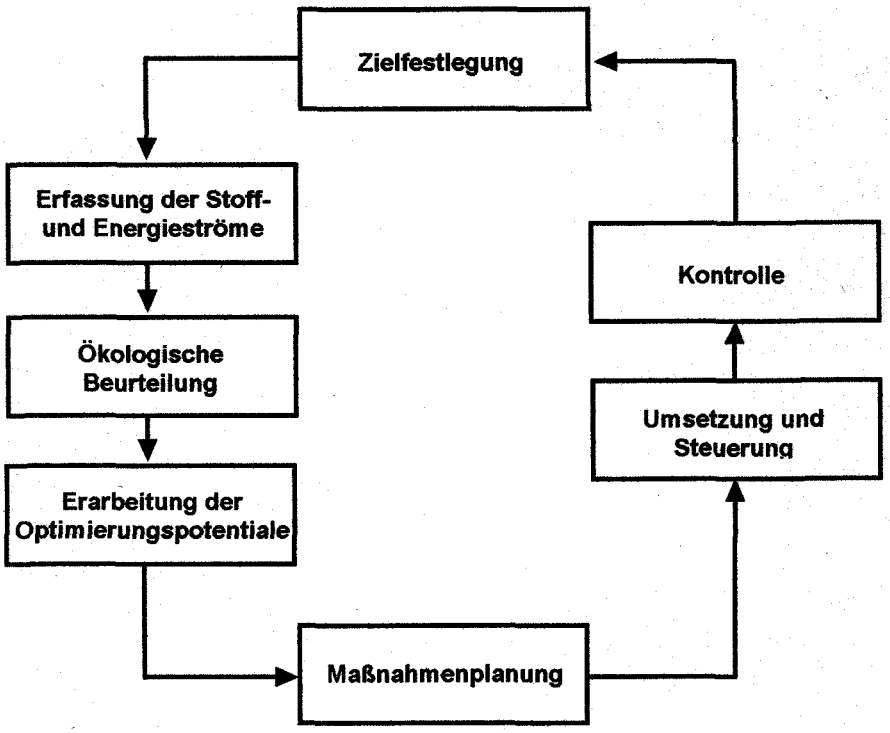


Abb. 9: Phasen des Öko-Controllings
Quelle: Hallay, Hendric / Pfriem, Reinhard (1992), S. 48

Aus Abbildung 9 ist leicht ersichtlich, wo sich Einsatzmöglichkeiten für Produktökobilanzen bieten. So können sie einen Beitrag zur Erfassung der Stoff- und Energieströme und deren ökologischer Beurteilung leisten, indem sie die mit einem Produkt verbundenen Ströme erfassen und bewerten. Damit sind die Produktökobilanzen im Bereich der Informationsversorgung angesiedelt und dienen dazu, die Ableitung der Optimierungspotentiale und die Planung der Maßnahmen auf eine solide Datenbasis zu stellen. Darüber hinaus können die Bilanzen im Bereich der Kontrolle eingesetzt werden. Denn dadurch, daß nach der Durchführung der Maßnahmen erneut Produktökobilanzen erarbeitet werden, läßt sich feststellen, ob eine Verminderung der Umweltbeeinträchtigungen erreicht werden konnte.

3.1.1.3 Informationsmanagement

Im Bereich des Informationsmanagements werden die Grundzüge der inner und außerbetrieblichen Informationspolitik festgelegt, d.h. es wird entschieden, wem welche Informationen verfügbar gemacht werden. Da die Weitergabe von Informationen an das Unternehmensumfeld in den Marketing- und PR-Bereich fällt, wird sie im Zusammenhang mit dem Absatzbereich aufgegriffen werden (siehe Kap. 3.3.4).

Im Rahmen des innerbetrieblichen Informationsmanagements muß unter anderem die Frage beantwortet werden, inwieweit den Mitarbeitern umweltrelevante Daten, z.B. in der Werkszeitung oder durch Aushänge am "Grünen Brett", zugänglich gemacht werden sollen. Für eine möglichst umfassende Information der Beschäftigten gibt es zahlreiche Gründe. Den Mitarbeitern wird es aufgrund ihres persönlichen Umweltinteresses und der Tatsache, daß auch sie von außen mit Fragen nach der Umweltverträglichkeit "ihrer" Produkte konfrontiert werden, wichtig sein, ausführlich informiert zu werden. Hier "Bescheid zu wissen" wird ihnen die Identifikation mit dem Unternehmen erleichtern und die Motivation, sich für das Unternehmen im allgemeinen und betriebliche Umweltschutzmaßnahmen im besonderen zu engagieren, steigen lassen.

Daß die Mitarbeiter über die vom Unternehmen und seinen Produkten ausgehenden Umweltbeeinträchtigungen in Kenntnis gesetzt werden, setzt natürlich voraus, daß die entsprechenden Daten bekannt sind. Die Erhebung produktbezogener Daten kann mit Hilfe von Produktökobilanzen geschehen.

3.1.1.4 Personalführung

Die Mitarbeiter über ein bloßes Informiertwerden hinaus systematisch in die Umweltaktivitäten ihres Unternehmens einzubinden, ist Aufgabe der Personalführung. Die Mitarbeiter sollen zu einer aktiven Teilnahme am betrieblichen Umweltschutz befähigt und angeregt werden. Dazu ist es nicht nur notwendig, sie ausführlich über die vom Unternehmen und seinen Produkten ausgehenden Umweltbeeinflussungen zu informieren. Sie sollten darüber hinaus im Rahmen von Fortbildung und Schulung über Ursachen und Wirkungen der Umweltbeeinträchtigungen und die dagegen ergriffenen Maßnahmen aufgeklärt werden. Als Informationsgrundlage bieten sich die Produktökobilanzen an, denn sie stellen nicht nur die relevanten Daten bereit, sondern sind durch ihre lebensweg- und umweltmedienübergreifende Sichtweise darüber hinaus geeignet, ökologische Zusammenhänge aufzuzeigen und ein Denken in Stoffströmen anzustoßen. Ziel ist, die Beschäftigen in die Lage zu versetzen,

ökologische Schwachstellen selbst zu erkennen und Verbesserungsvorschläge zu unterbreiten.

Bundesumweltministerium und Umweltbundesamt weisen in ihrem "Handbuch Umweltcontrolling" ausdrücklich darauf hin, daß "die Tragfähigkeit (der) betrieblichen Umweltpolitik (...) abhängig davon (ist), in welchem Umfang Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter den Umweltschutz zu ihrer eigenen Sache machen."[57]

3.1.1.5 Unternehmensorganisation

Schon während der Erstellung der Produktökobilanzen, aber spätestens bei der Umsetzung ihrer Ergebnisse wird deutlich, daß nahezu alle Betriebsbereiche betroffen sind (siehe Abb 8). Damit unterstützt die Produktökobilanzierung "eine vernetzte Kooperation zwischen verschiedenen funktionellen Einheiten innerhalb von Unternehmen"[58] und kann in diesem Sinne die Einführung eines Umweltmanagementsystems anstoßen.

3.1.2 Anwendungsmöglichkeiten im Verwaltungsbereich

Wie bereits aus Abbildung 8 zu ersehen ist, sind die Möglichkeiten, Produktökobilanzen im Verwaltungsbereich einzusetzen nicht sehr zahlreich. Denkbar ist, daß die Beschäftigung mit der Produktökobilanzierung ein Bewußtsein dafür schafft, daß die mit einem Produkt verbundenen Umweltbeeinflussungen Kosten verursachen (z.B. im Gesundheitswesen oder Gewässerschutz), die weder in die Buchführung noch in die Kostenrechnung des Unternehmens eingehen. Diese sogenannten externen Kosten können im Rahmen einer ökologischen Buchführung internalisiert werden. Die Produktökobilanzen können dazu beitragen, die tatsächlichen Kosten eines Produkts (d.h. incl. der ökologischen) zu ermitteln. Das Thema ist allerdings zu umfangreich und zu komplex, als daß es im Rahmen dieser Arbeit vertieft werden könnte.

3.1.3 Anwendungsmöglichkeiten im produktbezogenen Bereich

3.1.3.1 Produktentwicklung

Produktentwicklung bzw. Produktdesign fallen in den Bereich von Forschung, Entwicklung und Konstruktion (siehe Abb. 8). Während im Rahmen von Forschung und

[57] Bundesumweltministerium / Umweltbundesamt (1995), S. 17
[58] Krähling, Hermann (1994), S. 148

Entwicklung eine Grundidee des Produkts erarbeitet wird, wird diese in der Konstruktion bis zur Fertigungsreife konkretisiert.

Die Berücksichtigung ökologischer Aspekte in diesem Bereich ist von besonderer Bedeutung. Denn die mit einem Produkt verbundenen Umweltbeeinträchtigungen werden größtenteils, Osterhuis et al. vermuten zu ca. 70%[59], während der Produktentwicklung festgelegt.

Produktentwicklung kann sowohl Weiter- als auch Neuentwicklung von Produkten bedeuten. Im Bereich der Weiterentwicklung kann ein Einsatz von Produktökobilanzen folgendermaßen aussehen. Zunächst werden mit Hilfe einer Produktökobilanz die derzeit mit dem Produkt verbundenen Stoff- und Energieströme festgestellt. Auf der Grundlage dieser Informationen lassen sich ökologische Schwachstellen des Produkts aufdecken und Optimierungspotentiale identifizieren. Daraufhin werden Produktvarianten entwickelt, die diese Optimierungspotentiale realisieren sollen. Allerdings wird es nicht immer gelingen, sämtliche Umweltbeeinflussungen zu reduzieren, so daß es zu Zielkonflikten zwischen verschiedenen Reduktionsmöglichkeiten kommen kann. Häufig werden Reduktionen in einem Bereich sogar mit zusätzlichen Belastungen in einem anderen Bereich einhergehen. Um abzuschätzen, welcher Effekt sich insgesamt für die Umwelt ergeben wird bzw. welcher der Varianten aus ökologischer Sicht der Vorzug zu geben ist, kann auf die Produktökobilanz zurückgegriffen werden. Denn "hat man für ein bestehendes System die Beschreibung und das Dateninventar (einmal) erarbeitet, so kann man die potentiellen Umweltwirkungen von möglichen Änderungen szenarisch abschätzen."[60]

Es sei darauf hingewiesen, daß hier implizit die Annahme getroffen wird, technische Innovationen seien quasi unbegrenzt möglich. Tatsächlich sinkt die "Optimierungsfähigkeit" des Produkts jedoch, je weiter die ökologische Optimierung fortgeschritten ist, so daß entweder das Optimum irgendwann erreicht ist oder eine weitere Verbesserung mit einem prohibitiv hohen Aufwand verbunden wäre[61]. Dann läßt sich eine Entlastung der Umwelt nur noch dadurch erreichen, daß auf eine bestehende umweltfreundlichere Produktalternative zurückgegriffen oder eine solche entwickelt wird.

Die Verwendung von Produktökobilanzen in der Neuentwicklung von Produkten gestaltet sich allerdings schwieriger. Denn hier existiert kein "Vorgängermodell", für das sich eine Produktökobilanz erstellen ließe, auf die dann im Sinne einer

---

[59] Vgl. Osterhuis, Frans / Rubik, Frieder / Scholl, Gerd (1996), S. 229

[60] Krähling, Hermann (1994), S. 149

[61] Das ist, ökonomisch ausgedrückt, dann der Fall, wenn die Grenzkosten größer sind als der "Grenzentlastungseffekt".

Szenario-Analyse zurückgegriffen werden könnte. Hier muß die Bilanz simultan zum Entwicklungsprozeß erarbeitet werden.

Der grundsätzlich bestehende Konflikt zwischen der Notwendigkeit, detaillierte Informationen über die Umweltwirkungen des Produkts möglichst früh in den Entwicklungsprozeß einzubringen und der Verfügbarkeit dieser Informationen kommt dementsprechend in der Neuentwicklung von Produkten wesentlich stärker zum Tragen als in der Weiterentwicklung.

Die ökologischen Aspekte früh in die Produktentwicklung einzubeziehen ist deshalb wichtig, weil die Möglichkeiten, den Entwicklungsprozeß in eine umweltorientierte Richtung zu lenken sinken, je weiter der Prozeß vorangeschritten ist. Die Abschätzung der Umweltbeeinflussungen mit Hilfe einer Produktökobilanz ist allerdings erst dann möglich, wenn die mit dem Produkt verbundenen Input- und Outputströme bekannt sind. Keoleian hat dieses Dilemma folgendermaßen formuliert: "In the design and development phase, as the characteristics of the product become more clearly defined, the scope for refind and reliable ecobalances grows, but the 'design solution space' narrows."[62]

Dieser Konflikt zwischen Möglichkeiten der Einflußnahme einerseits und der Notwendigkeit einer zuverlässigen Datenlage andererseits ist in der folgenden Abbildung (Abb. 10) idealtypisch dargestellt.

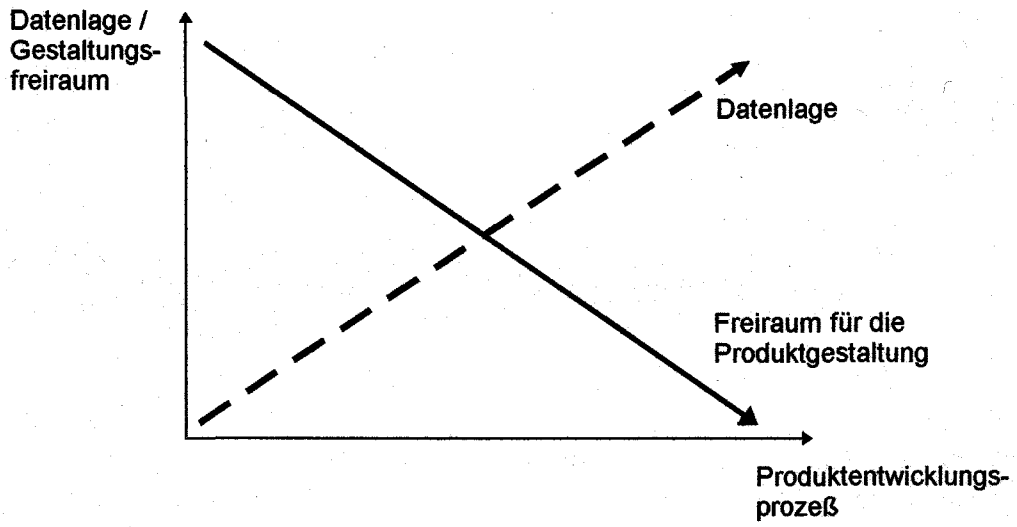


Abb. 10: Produktentwicklung und Anwendbarkeit von Produktökobilanzen
Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Grotz, S./ Scholl, G./ Rubik, F. (1996), S. 126

[62] Keoleian, G.A. (1993) zitiert nach Berkhout, Frans (1995), S. 22

Abbildung 10 macht deutlich, daß sich der Konflikt sozusagen in Form eines Kompromisses lösen läßt. Die optimale Lösung wird durch den Schnittpunkt der beiden Geraden repräsentiert. Diese könnte dadurch erreicht werden, daß in den frühen Phasen der Produktentwicklung der Anspruch auf Erstellung einer vollständigen Produktökobilanz aufgegeben wird und den Produktentwicklern stattdessen Checklisten an die Hand gegeben werden, die die Kriterien enthalten, die ein nach ökologischen Maßstäben entwickeltes Produkt erfüllen sollte.[63]

Die oben geschilderte Problematik wird noch dadurch verschärft, daß sich die Unternehmen im Zuge des Wettbewerbs dazu veranlaßt sehen, immer schneller neue und/oder verbesserte Produkte auf den Markt zu bringen[64]. Beispielsweise wird bei Mercedes Benz daran gearbeitet, die Entwicklungszyklen neuer Fahrzeuge von 10-11 Jahren auf 7-8 Jahre zu verkürzen. Die erste Phase des Entwicklungsprozesses, in der die meisten kritischen Entscheidungen bezüglich Gestalt und Material gefällt werden, soll dann nur noch 6 Monate betragen.[65] Das heißt, die Berücksichtigung ökologischer Aspekte mittels einer Produktökobilanz wird nur möglich sein, wenn sich die Produktökobilanzierung dieser Entwicklung anpassen kann. Wie in Kapitel 2.2 geschildert, werden bereits erste Schritte in Richtung einer vereinfachten und damit schnelleren Erstellung von Produktökobilanzen unternommen.

Abschließend soll darauf hingewiesen werden, daß die Produktökobilanzierung allein nicht zur Unterstützung des Produktentwicklungsprozesses ausreicht. Wenn ein Gesamtoptimum aus ökologischer und ökonomischer Sicht erreicht werden soll, müssen in die Entscheidung über die Produktgestaltung insbesondere auch Informationen aus den Bereichen Marktforschung und Beschaffung eingehen.

3.1.3.2 Entwicklung von Produktionsverfahren

Auch die Entwicklung von Fertigungsverfahren ist dem Bereich Forschung, Entwicklung und Konstruktion zuzuordnen (siehe Abb. 8). Obwohl die einzusetzenden Fertigungsverfahren in großem Maße durch das zu fertigende Produkt vorgegeben sind, bestehen dennoch Möglichkeiten zusätzlicher ökologischer Optimierungen. Eine Verringerung der Umweltbeeinflussungen läßt sich beispielsweise dadurch erreichen, daß keine schadstoffhaltigen Substanzen (z.B. in Hilfs- und Betriebsmitteln) eingesetzt werden und die Verfahren möglichst wenig Energie benötigen. Darüber hinaus kann die Einführung von produktionsimmanenten Stoffkreisläufen

---

[63] Vgl. Nissen, Ulrich / Friedel, Andreas (1995a), S. 28 ff. und Nissen, Ulrich (1995b), S. 10 ff.

[64] In Abbildung 10 würde das bedeuten, daß die Strecke der Freiheitsgrade stärker fällt, weil die Abszisse gestaucht wird.

[65] Vgl. Berkhout, Frans (1995), S. 22

und Recyclingprozessen eine optimale Stoffverwertung gewährleisten und damit den Ressourcenverbrauch senken. Verfahrensbezogene Verbesserungsmöglichkeiten lassen sich mit Hilfe von Produktökobilanzen allerdings nur dann feststellen, wenn die mit dem Produkt verbundenen Input- und Outputströme nach einzelnen Modulen getrennt erfaßt werden (siehe Kap. 2.4.2), so daß sich das betreffende Verfahren herausgreifen läßt.

3.1.3.3 Beschaffung

"Durch allgemein sinkende Fertigungstiefen wird der Einkauf (...) zu einem wichtigen Bindeglied der Wertschöpfungskette zwischen Lieferanten, Fertigung und Absatzmärkten."[66] Durch eine ökologisch ausgerichtete Beschaffung läßt sich zum einen das Einschleusen von "Umweltbazillen"[67] in die nachgelagerten Phasen des Produktlebenszyklus verhindern. Zum anderen können dadurch, daß umweltorientierte Qualitätsanforderungen an die Lieferanten gestellt werden, ökologische Aspekte in die vorgelagerten Phasen eingebracht werden.

Die Möglichkeiten einer ökologisch orientierten Beschaffung sind allerdings dadurch begrenzt, daß auch hier die Vorgaben aus dem Entwicklungsbereich berücksichtigt werden müssen. Bei nicht genau spezifizierten Materialien und Vorprodukten bestehen dennoch Spielräume für die Wahl der umweltfreundlicheren Alternative (z.B. das weniger schadstoffhaltige Schmiermittel). Die Materialien, die aus ökologischen Gesichtspunkten ersetzt werden sollten, können mit Hilfe von Produktökobilanzen ausfindig gemacht werden. Beispielsweise hat die KUNERT AG, unter anderem auf der Grundlage von Produktökobilanzen, eine "Schwarze Liste" für den Beschaffungsbereich erstellt. "Darin enthalten sind alle Materialien, die in der Unternehmensgruppe KUNERT nicht verwendet werden sollen, da sie die Umwelt bzw. die Gesundheit von Mitarbeitern/Endverbrauchern schädigen könnten."[68]

3.1.3.4 Absatz

Die Entwicklung umweltfreundlicher Produkte ist häufig eine Reaktion auf das gestiegene Umweltbewußtsein der Bevölkerung. Eine 1990 in Westdeutschland durchgeführte Befragung hat ergeben, daß 84% der 18- bis 64jährigen den Schutz der Umwelt für das zentrale gesellschaftliche Ziel unserer Zeit halten.[69]

---

[66] Stahlmann, Volker (1992), S. 418

[67] Jetter, O. (1990), S. 123 zitiert nach Stahlmann, Volker (1992), S. 418

[68] KUNERT AG (1994), S. 59

[69] Vgl. o.V. (1990), S. 19 zitiert nach Brune, Guido (1994), S. 280

Da die industrielle Tätigkeit als wichtiger Verursacher der Umweltproblematik erkannt worden ist, verlangen mehr und mehr Anspruchsgruppen (z.B. Kunden, Lieferanten, staatliche Stellen, Umweltverbände) öffentlich, d.h. in der Regel über die Medien, eine Offenlegung der von den Unternehmen bzw. ihren Produkten ausgehenden Umweltbeeinflussungen. Dieses Phänomen hat Dyllick bereits Ende der 80er Jahre als "gestiegene öffentliche Exponiertheit von Unternehmen"[70] umschrieben.

Die Unternehmen sind also gefordert, Information und Kommunikation über Umweltfragen in ihre Public-Relations-Arbeit einzubeziehen. Die Produktökobilanzen können die Kommunikation mit dem Unternehmensumfeld auf eine gesicherte Datenbasis stellen, um so das Image des umweltorientierten Unternehmens glaubhaft zu vermitteln. Während die Öffentlichkeitsarbeit auf diesem Gebiet zunächst eher defensiver Art war, so daß die Produktökobilanzen "im Zusammenhang mit Umweltproblemen des Unternehmens zur Beruhigung der Öffentlichkeit oder als vermeintlich objektives Gegenargument eingesetzt (wurden)"[71], versuchen viele Unternehmen mittlerweile offensiv, sich als ökologisch orientiert zu profilieren.

Die "umweltbewußte Öffentlichkeit" besteht aus Individuen, die am wirtschaftlichen Geschehen als Nachfrager teilnehmen. Dementsprechend zeigen sich fast 70% der Konsumenten an Umweltfragen interessiert.[72] Zwar wird dieses Interesse nicht immer in ein entsprechendes Kaufverhalten umgesetzt, aber daß ökologisch optimierte Produkte zunehmend akzeptiert werden, ist daraus zu ersehen, daß das "was vor einigen Jahren in der Nische des Bioladens war, (...) heute in die Supermärkte vorgedrungen (ist)."[73]

Aus diesem Grund versuchen immer mehr Produzenten, den Absatz ihrer Erzeugnisse durch die gezielte Vermarktung der Umweltfreundlichkeit ihrer Produkte zu fördern. Dabei beschränkt sich der Hinweis auf die ökologischen Eigenschaften häufig auf das Hinzufügen der Adjektive "umweltfreundlich", "umweltverträglich" und "ökologisch" oder das Voranstellen der Präfixe "bio" und "öko". Da diese Begriffe gesetzlich nicht geschützt sind, ist die Mißbrauchsgefahr dementsprechend groß.

Obwohl vom Gesetzgeber mit dem Irreführungsverbot des § 3 UWG gewisse Grenzen gesetzt sind, stehen die Unternehmen, die eine seriöse Werbung mit ökologischen Argumenten betreiben, vor der Aufgabe, dies dem Gesetzgeber und vor allem den Kunden glaubwürdig darzulegen. Die Bezugnahme auf eine Produkt-

---

[70] Dyllick, T. (1989) zitiert nach Fichter, Klaus (1996), S. 6

[71] Rubik, Frieder (1991), S. 18

[72] Vgl. Rosenberger / Sven (1995) S. 11 ff. zitiert nach Keßler, Jürgen (1996), S. 21

[73] Hellenbrandt, Simone / Rubik, Frieder (1994), S. 12

ökobilanz kann dazu beitragen, das umweltorientierte Marketing zu legitimieren. In der bisherigen Rechtsprechung wird die ökobilanzielle Betrachtung als Rechtfertigung der Werbeaussagen anerkannt.[74]

Unternehmen betreiben Marketing, um die Kunden davon zu überzeugen, die von ihnen angebotenen Erzeugnisse anstelle der Konkurrenzprodukte zu kaufen. Das heißt, es kommt nicht nur darauf an, darzustellen, daß das eigene Produkt umweltfreundlich ist, sondern daß es umweltfreundlicher ist als andere. Für eine entsprechende Argumentation kann die Produktökobilanzierung die Grundlage liefern. Denn sie ist grundsätzlich geeignet, einen Vergleich verschiedener Produkte vorzunehmen.

Allerdings müssen hierzu nicht nur die umweltrelevanten Stoff- und Energieströme des eigenen Produkts, sondern auch die der Konkurrenzprodukte vorliegen. Wenn die Konkurrenzunternehmen nicht bereit sind, die von ihren Produkten ausgehenden Umweltbeeinträchtigungen, z.B. mit Hilfe einer Produktökobilanz, zu erfassen und zu veröffentlichen, ist es quasi unmöglich, eine vergleichende Bilanz zu erstellen. Zwar besteht die Möglichkeit, auf allgemein zugängliche Datenbanken zurückzugreifen, aber zum einen ist deren Aufbau noch nicht weit fortgeschritten und zum anderen ist damit zu rechnen, daß der Datenverlust durch die firmenübergreifende Aggregation so hoch ist, daß sich die zwischen den verschiedenen Produkten bestehenden Unterschiede nicht mehr herausarbeiten lassen.[75]

Die Ergebnisse der Produktökobilanzen müssen bei einem Einsatz im Marketing in einer anderen Form vermittelt werden als im Bereich der Public-Relations. Da in der Öffentlichkeitsarbeit die Bereitstellung detaillierter Informationen möglich ist, können die Produktökobilanzen hier vollständig zugänglich gemacht oder, z.B. in den Umweltberichten der Unternehmen, ausführlich dargestellt werden. Im Marketingbereich ist es dagegen erforderlich, die von den Produktökobilanzen bereitgestellten, komplexen Informationen so aufzubereiten, daß sie leicht zu erfassen sind und sich für eine Verbreitung durch die Massenmedien eignen. Dieser Forderung kann dadurch nachgekommen werden, daß lediglich einzelne Aspekte der Bilanzen zur Konkretisierung umweltbezogener Schlagworte herausgegriffen werden (z.B. umweltfreundlich, weil der Energieverbrauch gering ist).[76] Dabei besteht jedoch die Gefahr, daß der umfassende Ansatz der Produktökobilanzierung verlorengeht. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Umweltverträglichkeit des Produkts durch ein Umweltzeichen zu signalisieren. In diesem Fall ist es nicht notwendig darzustellen,

---

[74] Vgl. a.a.O., S. 25 ff.

[75] Vgl. Spiller, Achim (1996), S. 401 ff.

[76] Vgl. Keßler, Jürgen (1996), S. 23

worin die Umweltverträglichkeit besteht, da dies aus den Vergabekriterien des Ökolabels hervorgeht. Daß das Produkt die Kriterien erfüllt, kann wiederum mit Hilfe von Produktökobilanzen dargelegt werden.

Im Zusammenhang mit der vergleichenden Produktwerbung darf nicht vergessen werden, daß es das deutsche Wettbewerbsrecht derzeit nicht erlaubt, Konkurrenzprodukte beim Namen zu nennen. Zulässig sind lediglich Aussagen wie "umweltfreundlicher als herkömmliche Produkte".

In den Absatzbereich fällt neben Öffentlichkeitsarbeit und Marketing die Distribution. Ihre Aufgabe ist es, die Produkte den Kunden zugänglich zu machen. In diesem Bereich müssen Entscheidungen über Verteilersysteme, Transportmittel und Gestaltung der Verpackung getroffen werden, so daß sich auch hier Möglichkeiten ökologischer Optimierungen bieten. Eine Entlastung der Umwelt kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß die Transporte von der Straße auf die Schiene verlagert werden und die Verpackung auf das zum Schutz des Produkts Notwendige reduziert wird. Dies kann wiederum nur dann auf der Grundlage von Produktökobilanzen geschehen, wenn die Transportvorgänge in der Bilanz als eigenes Modul erfaßt sind.

3.2 Zusammenfassung der betrieblichen Anwendungsmöglichkeiten

Die Darstellung der betrieblichen Einsatzmöglichkeiten von Produktökobilanzen hat ergeben, daß im produktbezogenen Bereich und auf der Ebene der Unternehmensführung, im Gegensatz zum Verwaltungsbereich, vielfältige Anwendungen denkbar sind.

Der Einsatz der Produktökobilanzen bietet sich insbesondere in den Bereichen Produktentwicklung und Absatz an. Da sich die Gestalt des Produkts auf die in sämtlichen Produktlebenszyklusphasen erreichbaren Umweltentlastungen auswirkt, ist es wichtig, ökologische Aspekte in diesen Bereich einzubringen. Dies kann trotz einiger struktureller Probleme mit Hilfe von Produktökobilanzen geschehen.

In den Unternehmen besteht ein Interesse daran, insbesondere der wachsenden Zahl umweltbewußter Verbraucher, die ökologische Orientierung des Unternehmens und die Umweltverträglichkeit der Produkte zu vermitteln. Obwohl die Produktökobilanzen grundsätzlich dazu herangezogen werden können, Öffentlichkeitsarbeit und Marketing auf eine gesicherte Datenlage zu stellen, stoßen sie im Rahmen der vergleichenden Produktbewertung schnell an ihre Grenzen.

Betrieblicher Umweltschutz wäre ohne eine entsprechende Rahmensetzung durch die Unternehmensführung und ohne personelle Vorbereitungen nicht möglich. Produktökobilanzen können sowohl die Umsetzung einer vorhandenen ökologischen Orientierung in konkrete Ziele und Pläne unterstützen, als auch die Grundlage für die Information und Schulung der Mitarbeiter bilden.

Hinweise darauf, welche der denkbaren Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis tatsächlich genutzt werden, liefert die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Unternehmensbefragung. Die Umfrage soll außerdem darüber Aufschluß geben, inwieweit die in Kapitel 2.4 dargestellte Methodik verwendet wird, wie fest die Produktökobilanzierung in den Betriebsablauf der Unternehmen integriert ist und wo hemmende bzw. fördernde Faktoren für den Einsatz dieses Instruments liegen. Hintergrund und Ergebnisse der Erhebung werden im folgenden dargestellt.

B. Empirischer Teil

4. Anwendung von Produktökobilanzen in deutschen Unternehmen

4.1 Durchführung einer Unternehmensumfrage in Zusammenarbeit mit dem IÖW Regionalbüro Baden-Württemberg

4.1.1 Vorstellung des IÖW

Das IÖW wurde 1985 von umweltpolitisch engagierten Wissenschaftlern als gemeinnützige GmbH gegründet und bemüht sich seitdem - nomen est omen - um die wissenschaftlich fundierte Verknüpfung von Ökonomie und Ökologie.

Die Arbeit des IÖW umfaßt die Durchführung von Forschungsprojekten, die Erstellung wissenschaftlicher Gutachten und Stellungnahmen sowie die Organisation von Tagungen und Workshops. Dies geschieht sowohl frei als auch im Auftrag von nationalen und internationalen Organisationen, Unternehmen, staatlichen Institutionen, Verbänden und Stiftungen. Die Ergebnisse dieser Forschungs- und Beratungstätigkeit werden in der Regel öffentlich zugänglich gemacht.

Das IÖW beschäftigt derzeit mehr als 20 wissenschaftliche Mitarbeiter, die in so unterschiedlichen Forschungsfeldern wie Umweltökonomie und -politik, beruflicher Umweltbildung, Verkehrsforschung oder ökologischer Produktpolitik tätig sind. Damit strebt das Institut eine querschnittsorientierte und interdisziplinäre Bearbeitung von Themenstellungen an.

Neben der in Berlin angesiedelten Geschäftsstelle existieren Regionalbüros mit spezifischen Arbeitsschwerpunkten in Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen und ein Projektbüro in Niedersachsen. Die Tätigkeit des Regionalbüros Baden-Württemberg konzentriert sich auf den Bereich der ökologischen Produktpolitik.

4.1.2 Beschreibung des Projekts

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen des internationalen Projekts "The use of Life-Cycle Assessments in business decision-making processes and its implications for environmental policy". Das Forschungsvorhaben wird von der Europäischen Kommission unterstützt und von fünf Instituten aus Deutschland, Italien, Schweden, Spanien und der Schweiz unter Federführung des IÖW durchgeführt.

Wie bereits aus dem Titel ersichtlich ist, analysiert das Projekt die Relevanz von Produktökobilanzen für betriebliche Entscheidungsprozesse und staatliche Umweltpolitik. Damit liegt der Schwerpunkt nicht auf der Erstellung von Produktökobilanzen,

sondern auf ihrer Anwendung. Das heißt, es wird der Frage nachgegangen, ob Produktökobilanzen die betriebliche bzw. staatliche Entscheidungsfindung beeinflussen und wenn ja, wie und an welcher Stelle, oder ob sie "in der Schublade verschwinden" und damit wirkungslos bleiben.

Die Untersuchung gliedert sich in sechs Schritte. Zunächst werden theoretische Grundlagen zu betrieblichen Entscheidungsprozessen, staatlicher Umwelt- und Produktpolitik und den Funktionen von Produktökobilanzen gelegt. Im zweiten Schritt versenden die Institute Fragebögen an ausgewählte Unternehmen ihres Landes. Diese Umfrage soll erste Erkenntnisse zu der untersuchten Thematik liefern und die Grundlage für die Identifikation geeigneter Fallbeispiele bilden. Anschließend wird im Rahmen der Fallbeispiele genauer untersucht, aus welchen Motiven die Unternehmen Produktökobilanzen einsetzen, in welche Entscheidungsprozesse sie eingehen und wo hemmende bzw. fördernde Faktoren liegen. Im vierten Schritt werden die Erkenntnisse aus den Fallbeispielen zusammengetragen und evaluiert. Die Relevanz der Produktökobilanzen für die staatliche Umweltpolitik ist Gegenstand des fünften Schritts. Abschließend werden Schlußfolgerungen gezogen und Empfehlungen ausgesprochen.[77]

Die vorliegende Arbeit ist in der Anfangsphase des Projekts angesiedelt. Sie leistet sowohl die theoretische Betrachtung der Funktionen von Produktöko-bilanzen als auch die empirische Überprüfung anhand der Unternehmensbefragung.[78]

Obwohl die Problemstellung der Arbeit grundsätzlich an ihrem Beitrag zum Projekt ausgerichtet ist, geht sie doch darüber hinaus. Denn so wie der theoretische Rahmen nicht auf die Darstellung der Funktionen von Produktökobilanzen beschränkt ist, ist auch die Auswertung der Umfrage umfangreicher, als es die konkrete Zielsetzung des Forschungsvorhabens erfordert.

4.1.3 Konzeption der Umfrage

Gegenstand der Umfrage ist es nicht, lediglich herauszufinden, wie verbreitet die Produktökobilanzierung in deutschen Unternehmen ist. Denn daß sie von umweltorientierten Firmen als ein Instrument des Umweltmanagements anerkannt wird, haben bereits vergangene Studien gezeigt[79]. Natürlich dienen die in dieser Umfrage gewonnenen Erkenntnisse auch dazu, die Informationen, die man über die Verbreitung der Produktökobilanzierung in deutschen Unternehmen besitzt, zu

[77] Vgl. Rubik, Frieder (1995)

[78] Bei der Gestaltung der Fragebögen und der Auswahl der befragten Unternehmen hat sich das IÖW die letztendlichen Entscheidungen vorbehalten, mich aber dennoch maßgeblich beteiligt.

[79] BDI / IÖW (1995/96) und Hansen, Dieter / Intermann, Klaus (1994)

vervollständigen, aber sozusagen nur als "Kuppelprodukt". Das Hauptaugenmerk liegt entsprechend der Zielsetzung des Projekts auf der Verwendung der Produktökobilanzen. Dementsprechend wurden die Fragebögen nur an Unternehmen versandt, von denen entweder bekannt war, daß sie die Produktökobilanzierung einsetzen oder die, beispielsweise durch die Veröffentlichung eines Umweltberichts oder die Mitgliedschaft in einem umweltorientierten Unternehmensverband, eine gewisse ökologische Ausrichtung bekundet haben. Das heißt, die Stichprobe umfaßt nur Firmen, von denen am ehesten erwartet werden konnte, daß sie sich mit der Produktökobilanzierung beschäftigen. Demzufolge läßt die Umfrage keine Aussagen zu, die sich auf die Gesamtheit der deutschen Unternehmen beziehen, wie beispielsweise "17% der deutschen Unternehmen erstellen Produktökobilanzen". Allerdings ist die Zahl der erfaßten ökologisch interessierten bzw. Produktökobilanzen erstellenden Unternehmen groß genug, um Aussagen über diese Gruppe von Firmen machen zu können. Ein Anspruch auf Repräsentativität der Ergebnisse kann korrekterweise aber nicht erhoben werden. Denn einerseits ist es schwierig, Kenntnisse über die Grundgesamtheit aller umweltorientierten deutschen Unternehmen zu erlangen und andererseits kann eine repräsentative Auswahl der Stichprobe kaum gewährleistet werden. Selbst wenn das in bezug auf die verschickten Fragebögen gelingen sollte, entzieht sich die Beantwortung und damit auch die Ziehung der Stichprobe der Einflußnahme. Die aus der Umfrage gewonnen Erkenntnisse spiegeln aber sicher richtige Tendenzen wider.

4.1.4 Konzeption der Fragebögen[80]

Wie bereits erwähnt, soll mit Hilfe der Umfrage herausgefunden werden, in welchen Betriebsbereichen die Produktökobilanzen Verwendung finden, nach welcher Methodik sie erstellt werden, inwieweit die Produktökobilanzierung im Betriebsablauf der Unternehmen verankert ist und wo hemmende bzw. fördernde Faktoren für den Einsatz dieses Instruments liegen.

Deshalb wurden nicht nur statistisch interessante Fragen zu Branchenzugehörigkeit und Unternehmensgröße gestellt, sondern es wurde beispielsweise auch gefragt, wer mit der Anfertigung der Studien beauftragt werde, wie oft sie erstellt würden und wie die Produktökobilanzierung organisatorisch eingebettet sei. Die Antworten auf diese Fragen geben Aufschluß darüber, wie fest die Produktökobilanzierung in den Betrieben verankert ist.

[80] Der Fragebogen ist dieser Arbeit als Anhang 1 beigefügt.

Erste Rückschlüsse auf den Anwendungsbereich läßt die Frage nach den Auslösern zu. Wesentlich aussagekräftigere Informationen liefern jedoch die Fragen nach den mit der Produktökobilanzierung verfolgten Zielen und der Anwendungsart. Im Zusammenhang mit der Verwendung der Studien ist auch die Frage nach ihrer Zugänglichkeit für Externe zu sehen. Sie kann Hinweise darauf geben, ob die Unternehmen die Produktökobilanzen eher im Hinblick auf nach innen oder nach außen gerichtete Zwecke einsetzen.

Eine solche Umfrage sollte immer als Mittel der Kommunikation zwischen Theorie und Praxis verstanden werden. Vor diesem Hintergrund wurde die Frage gestellt, ob sich die mit der Produktökobilanzierung verbundenen Erwartungen für die Anwender erfüllt hätten bzw. warum das nicht der Fall gewesen sei. Diese Frage dient dazu, eventuell vorhandene Schwachstellen und Hemmfaktoren aufzudecken, um sie in die wissenschaftliche Fachdiskussion hineintragen zu können. Mit Hilfe der anschließenden Frage soll festgestellt werden, ob die Unzufriedenheit ein solches Ausmaß annimmt, daß sie die betreffenden Unternehmen von einem weiteren Einsatz der Produktökobilanzierung absehen läßt. Auf der Grundlage dieser Fragen kann eine Prognose über die zukünftige Entwicklung der Produktökobilanzierung gewagt werden.

Die Frage nach den bilanzierten Produktlebenszyklusphasen und den durchgeführten Produktökobilanzschritten gibt Auskunft darüber, inwieweit das theoretische Konzept der Produktökobilanzierung in der Praxis umgesetzt wird. Diese Informationen können möglicherweise wichtige Impulse für die Standardisierungsbemühungen geben.

Die Frage, ob die Unternehmen an einer Aufnahme in die vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung erstellte "Bibliographie zum Thema Produktbilanzen"[81] interessiert seien, dient dem Institut dazu, diese zu vervollständigen. Aus den Antworten können zudem gewisse Rückschlüsse darauf gezogen werden, ob die Unternehmen ein Interesse daran besitzen, mit Externen über die Produktökobilanzierung zu kommunizieren.

4.2 Auswertung der Umfrage

4.2.1 Analyse des Rücklaufs

Der Fragebogen ist an 148 Unternehmen verschickt worden, von denen 68 geantwortet haben. Das entspricht einer Rücklaufquote von 45,9%. Daß eine so hohe Quote erreicht werden konnte, ist darauf zurückzuführen, daß nur Firmen ange-

[81] Grotz, Susanne / Rubik, Frieder (1996)

schrieben wurden, die dem Thema Produktökobilanzen relativ aufgeschlossen gegenüberstehen. Das erklärt auch, daß sich von den 68 Unternehmen, die den Fragebogen zurückgesandt haben, lediglich 15 (22,1%) noch nicht mit der Produktökobilanzierung beschäftigt haben. Die restlichen 53 (77,9%) haben angegeben, bereits eine Produktökobilanz erstellt zu haben oder derzeit daran zu arbeiten (siehe Abb.11). Die nachfolgende Auswertung bezieht sich auf diese 53 positiv beantworteten Fragebögen.

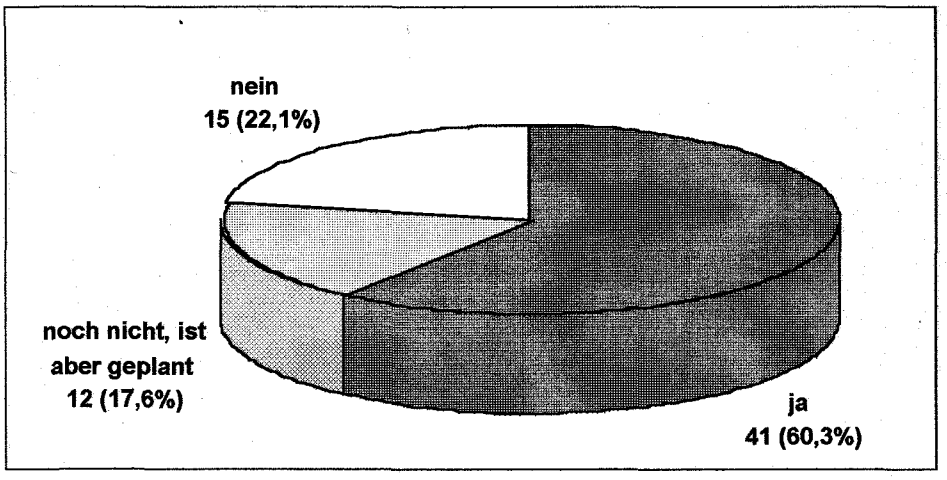


Abb. 11: Rücklauf der Fragebögen
Quelle: eigene Darstellung

Es fällt auf, daß besonders viele der positiv beantworteten Fragebögen von Unternehmen der chemischen Branche stammen. Einen vergleichsweise hohen Anteil erreichten auch die kunststoffverarbeitende Industrie, die Elektrotechnik- und Elektronikbranche und das Nahrungs- und Genußmittelgewerbe (siehe Abb. 12).

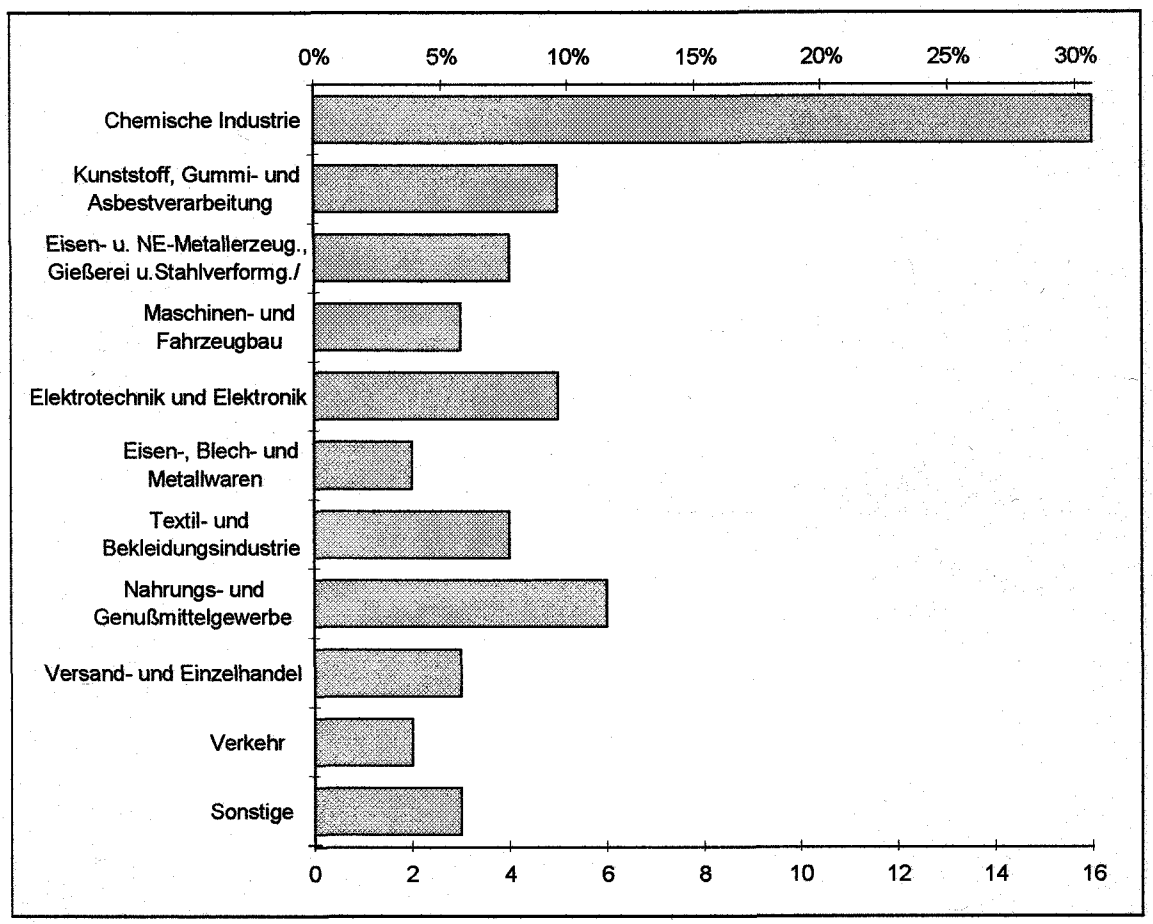


Abb. 12: Rücklauf in Abhängigkeit von der Branche[82]
Quelle: eigene Darstellung

Daß gerade die chemische Industrie im Bereich der Produktökobilanzierung aktiv ist, mag zunächst verwundern, da die Produkte dieser Branche im allgemeinen nicht als besonders umweltfreundlich gelten. Aber vermutlich hat genau dieser häufig erhobene Vorwurf die Chemieunternehmen veranlaßt, nach Möglichkeiten zu suchen, einerseits ihre Produkte ökologisch zu optimieren und andererseits diesem negativen Image entgegenzuwirken.

Die Betrachtung des Rücklaufs in bezug auf die Unternehmensgröße hat ergeben, daß über die Hälfte der positiv beantworteten Fragebögen von Großunternehmen mit mehr als 5000 Mitarbeitern[83] kommen. Hinsichtlich der Verteilung der restlichen Fragebögen auf die kleineren Unternehmen ist keine eindeutige Tendenz festzustellen (siehe Abb. 13).

[82] Einteilung der Branchen nach o.V. (1995)

[83] Als Indikator für die Unternehmensgröße wurde die Anzahl der Mitarbeiter ausgewählt, weil hier im Gegensatz zum Umsatz Informationen über alle befragten Unternehmen vorlagen.

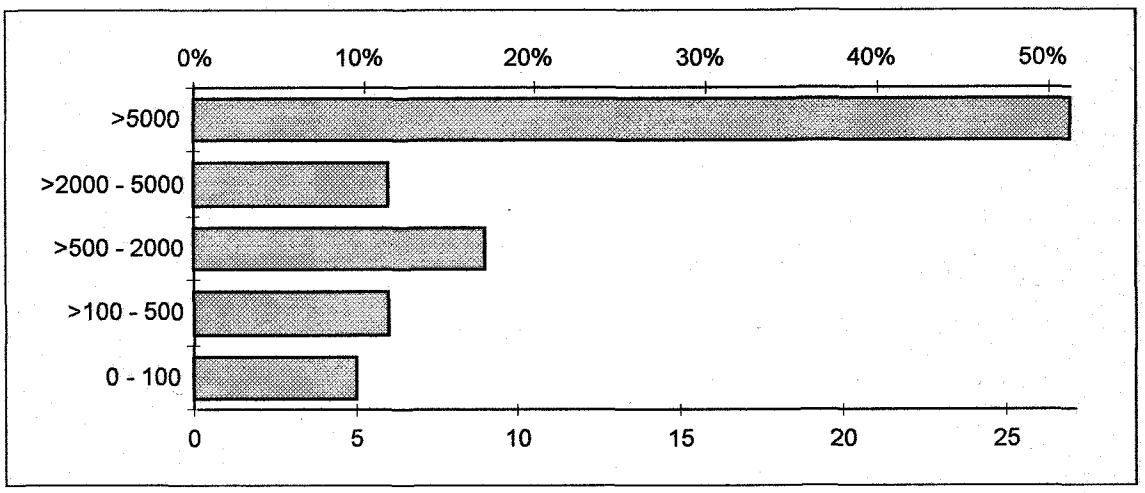


Abb. 13: Rücklauf in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße
Quelle: eigene Darstellung

Offenbar sind derzeit eher die Großunternehmen bereit, sich an die Produktökobilanzierung "heranzuwagen". Das mag daran liegen, daß die Industrie dieses Instrument der umweltorientierten Unternehmensführung erst in den letzten Jahren für sich entdeckt hat und die Großunternehmen eine Art Vorreiterrolle übernommen haben. Abgesehen davon gilt die Erstellung von Produktökobilanzen, nicht ganz zu unrecht, als zeit- und kostenintensiv. Die Kosten für die Erstellung einer Produktökobilanz liegen derzeit zwischen 100.000 DM und mehreren Millionen DM[84]. Kleinere Firmen sehen sich möglicherweise außerstande, die erforderlichen personellen und finanziellen Kapazitäten bereitzustellen.

4.2.2 Auswertung der Fragen

4.2.2.1 Gesamtauswertung

Im Rahmen der Gesamtauswertung sind die Antworten zu den einzelnen Fragen auf der Grundlage aller 53 positiv beantworteten Fragebögen analysiert worden. Die Ergebnisse werden im folgenden vorgestellt.[85]

Danach befragt, wer mit der Erstellung der Studien beauftragt werde, haben die meisten Unternehmen (41,5%)[86] angegeben, die Produktökobilanzen intern anfertigen zu lassen. Externe Fachleute werden zwar häufig hinzugezogen (37,7%), aber nicht einmal jeder fünfte Betrieb überläßt ihnen die Erstellung der Studien vollständig. Die

[84] Vgl. Spiller, Achim (1996), S. 399

[85] Die der Gesamtauswertung zugrundeliegenden Zahlen sind Anhang 2 oder 3 zu entnehmen.

[86] Die Prozentzahlen beziehen sich auf die Anzahl der Unternehmen, die positiv geantwortet haben. Da bei vielen Fragen Mehrfachnennungen möglich waren, ergibt die Summe häufig mehr als 100%.

Tatsache, daß zahlreiche Firmen die organisatorischen und personellen Voraussetzungen für die innerbetriebliche Erarbeitung der Studien geschaffen, also insbesondere das erforderliche interne Know-how aufgebaut haben, deutet auf eine weitreichende Verankerung der Produktökobilanzen in den Unternehmen hin.

Daß die Durchführung von Produktökobilanzen in der Regel keine einmalige Angelegenheit ist, weist in dieselbe Richtung. Denn eine mehrmalige oder gar regelmäßige Erstellung von Produktökobilanzen ist ein Hinweis darauf, daß das Engagement der Firma in diesem Bereich längerfristig angelegt ist, was wiederum für eine weitgehende Integration spricht. Die Mehrzahl der Unternehmen erarbeitet die Studien mehrmalig, aber unregelmäßig (45,3%). Einige erstellen sie sogar regelmäßig (20,8%). Zwar haben 26,4% der Unternehmen die Antwortoption "einmalig" gewählt, aber von diesen Unternehmen haben 70,1% angegeben, auch zukünftig Produktökobilanzen erstellen zu wollen. Damit ist das "einmalig" in den meisten Fällen als "erstmalig" zu interpretieren.

Hinsichtlich der konkreten organisatorischen Einbettung der Produktökobilanzierung ist jedoch kein eindeutiger Trend erkennbar. Viele Betriebe haben bereits Umweltmanagementstrukturen (37,7%) oder eine Umweltabteilung (35,9%) aufgebaut und die Produktökobilanzierung in diese einbezogen. Wenn sie in andere Fachabteilungen integriert wird (26,4%), sind dies hauptsächlich die Abteilungen Forschung und Entwicklung und Qualitätssicherung. In zahlreichen Betrieben fallen die Produktökobilanzen in den Aufgabenbereich des bzw. der Umweltbeauftragten (20,8%) oder eines innerbetrieblichen Arbeitskreises (28,3%) (siehe Abb. 14).

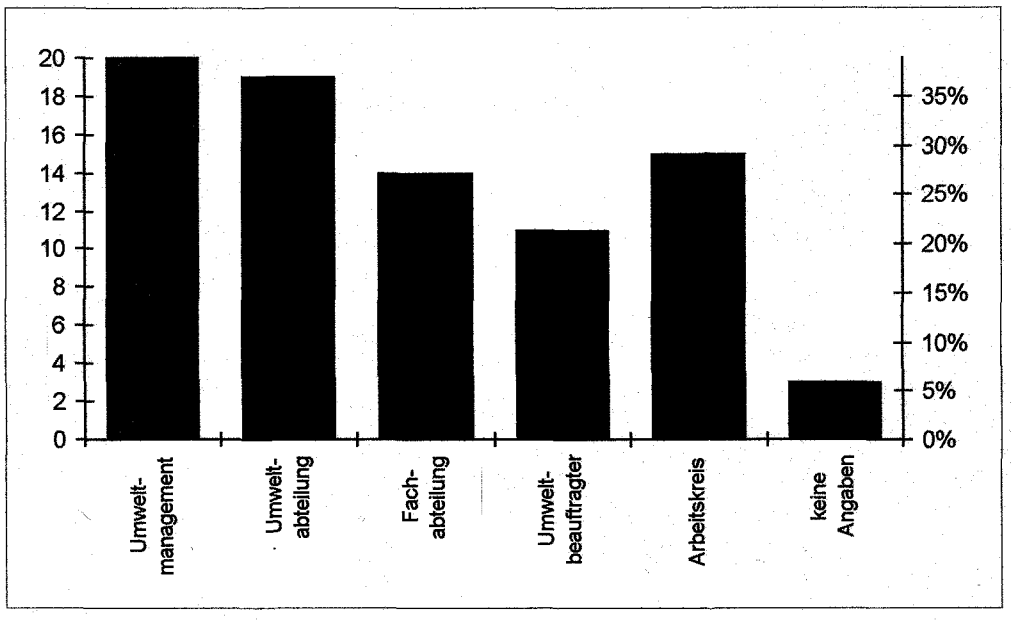


Abb. 14: Organisatorische Einbettung
Quelle: eigene Darstellung

Auch wenn die Produktökobilanzierung in der Wirtschaft Fuß gefaßt zu haben scheint, kann von einem flächendeckenden Einsatz noch nicht die Rede sein. Vor diesem Hintergrund ist es interessant zu erfahren, wer oder was Unternehmen dazu bewegen kann, sich mit der Produktökobilanzierung zu beschäftigen. Wissenswert ist insbesondere, ob die Firmen von sich aus "auf die Idee gekommen sind" oder ob es eines Anstoßes von außen bedurfte. Es hat sich herausgestellt, daß fast immer eine Kombination interner und externer Faktoren den Ausschlag gegeben hat. So haben lediglich 9,4% bzw. 15,1% der Unternehmen angegeben, daß für sie nur innerbetriebliche bzw. nur außerbetriebliche Motive eine Rolle gespielt haben.

Insgesamt rangiert die Reaktion auf das vermehrte Umweltinteresse der Kunden eindeutig an erster Stelle (71,7%). Das bedeutet, daß die Verbraucher eine so erhebliche Marktmacht besitzen, daß sie durch ihr Kaufverhalten das Verhalten der Produzenten maßgeblich beeinflussen und in eine umweltorientierte Richtung lenken können. An der Entscheidung, Produktökobilanzen zu erstellen, waren die staatliche Umweltpolitik und die Diskussion in Fachkreisen jeweils in einem Drittel der Fälle beteiligt. Die Erstellung der Studien in Zusammenarbeit mit dem Branchenverband oder mit Zulieferern und Lieferanten war zwar vergleichsweise wenig wichtig (22,6% bzw. 24,5%) (siehe Abb. 15), macht aber deutlich, daß auf dem Gebiet der Produktökobilanzierung eine gewisse Kooperation zwischen den Unternehmen existiert.

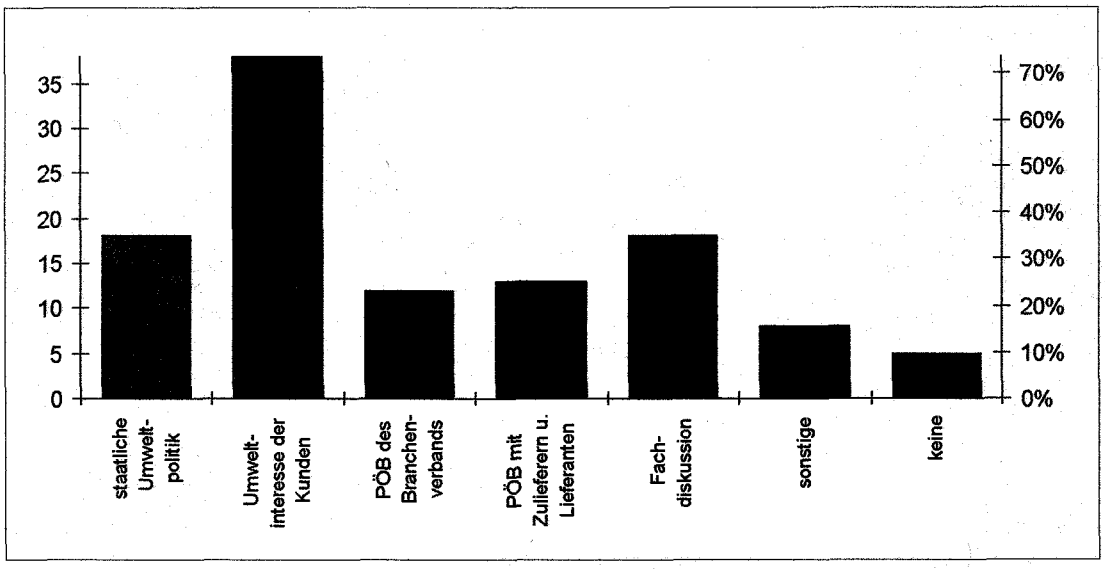


Abb. 15: Anstöße von außen
Quelle: eigene Darstellung

Betriebsintern wurde der Einstieg in die Produktökobilanzierung überwiegend vom Management angeregt (51,0%). Umweltschutz scheint also hauptsächlich "Chef-

sache" zu sein. In fast einem Drittel der Fälle erhoffte man sich von der Durchführung einer Produktökobilanz das Aufdecken von Kostensenkungspotentialen. Das heißt, viele Unternehmen haben erkannt, daß sich Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit nicht gegenseitig ausschließen müssen. Kostensenkungen lassen sich in diesem Zusammenhang vor allem durch Ressourceneinsparungen erreichen. Die Tatsache, daß Probleme mit einem bestimmten Produkt nur selten die Erstellung einer Produktökobilanz angestoßen haben (7,6%), deutet darauf hin, daß für den Einsatz dieses Instruments nicht eine konkrete Fragestellung, sondern eine allgemeine ökologische Orientierung maßgeblich ist.

Die Frage nach den Auslösern läßt zwar erste Rückschlüsse auf den Anwendungsbereich der Produktökobilanzen zu. Beispielsweise legt die Erstellung der Studien aufgrund des gestiegenen Umweltinteresses der Kunden ihren Einsatz im Bereich des Marketings und der Verbraucherinformation nahe. Wesentlich aufschlußreicher sind in diesem Zusammenhang aber die Fragen zu den verfolgten Zielen und der Anwendungsart.

In bezug auf die mit der Produktökobilanzierung verfolgten Ziele wurde wieder eine Unterscheidung in betriebsintern und -extern vorgenommen. Obwohl die Auswertung ergeben hat, daß eine Verfolgung betriebsinterner Ziele knapp überwiegt, beabsichtigen dennoch fast alle Unternehmen die Produktökobilanzen sowohl für innerbetriebliche als auch für außerbetriebliche Zwecke zu nutzen.

Die meistgenannten betriebsinternen Ziele sind Optimierungsziele. Ganz oben steht die ökologische Optimierung des Produkts (77,4%), gefolgt von der eng damit zusammenhängenden Schwachstellenanalyse des Produkts (66,0%) und der Prozeßoptimierung (56,6%). Auch wenn die Optimierung des Einkaufs, und damit die Verwendung im Beschaffungsbereich, für die einzelnen Unternehmungen nicht herausragend wichtig ist (41,5%), ist ihr insgesamt eine größere Bedeutung beizumessen. Denn dadurch, daß "umweltmäßige" Qualitätsansprüche an die Lieferanten gestellt werden, kann auch bei diesen eine Sensibilisierung für ökologische Aspekte angestoßen und so ein gewisser Multiplikator-Effekt erreicht werden. Darüber hinaus dienen die Produktökobilanzen der Festlegung strategischer Unternehmensziele (39,6%) und werden in Fortbildung und Schulung eingesetzt (22,6%) (siehe Abb. 16).

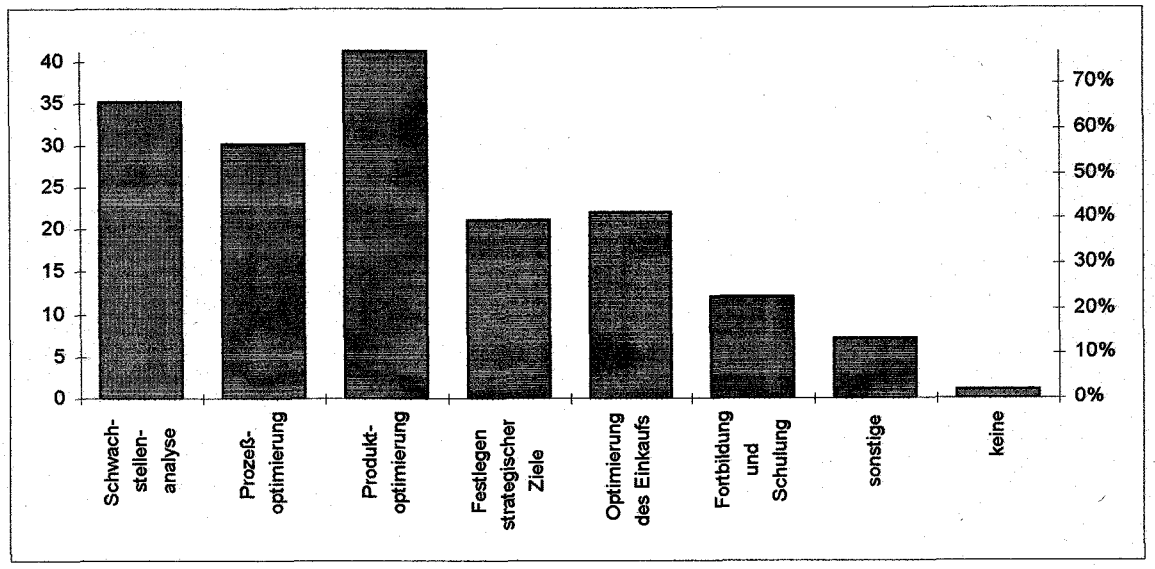


Abb. 16: Betriebsinterne Ziele
Quelle: eigene Darstellung

Wenn die Produktökobilanzen im Hinblick auf nach außen gerichtete Ziele verwendet werden, dienen sie vor allem Informationszwecken. Dabei sind Abnehmer (60,4%) und Verbraucher[87] (64,2%) vor Interessengruppen und Behörden die Hauptzielgruppen. Dieses Ergebnis ist aufgrund der Tatsache, daß die Produktökobilanzen zumeist im Hinblick auf das verstärkte Umweltbewußtsein der Kunden erstellt werden, nicht überraschend. Daß die Information der Kunden nicht immer im Rahmen des Marketings erfolgt, kann ein Hinweis darauf sein, daß die Informationspolitik einen eher defensiven Charakter besitzt. Zur Überprüfung der Einhaltung staatlicher Umweltauflagen werden die Produktökobilanzen nur von jedem fünften Unternehmen genutzt (siehe Abb. 17).

[87] Mit Verbraucher sind die Endverbraucher, im Gegensatz zu den Abnehmern und Weiterverkäufern gemeint.

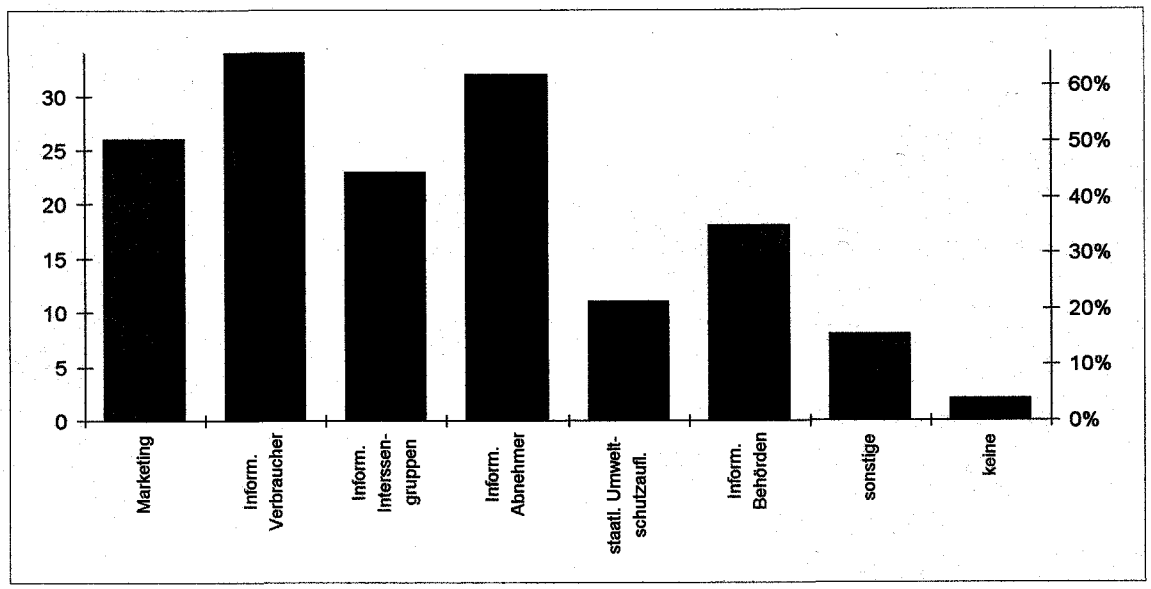


Abb. 17: Betriebsexterne Ziele
Quelle: eigene Darstellung

Die Produktökobilanzen stellen meistens keine Betrachtung eines einzelnen Produkts dar, sondern sind als Vergleich mehrerer Produkte angelegt (64,2%). Dabei dienen sie seltener einem Vergleich mit den Erzeugnissen der Konkurrenz als einer Gegenüberstellung eigener Produkte des Unternehmens. Verglichen werden dabei nicht nur bereits gefertigte Produktalternativen, sondern die Produktökobilanzen werden offensichtlich auch für eine prospektive Beurteilung geplanter Produkte genutzt.

Vor dem Hintergrund, daß die Information des Unternehmensumfeldes ein wichtiges Ziel der Produktökobilanzierung darstellt, erstaunt es zunächst, daß viele Unternehmen nicht (30,2%) oder nur mit Einschränkungen (22,6%) zu einer Veröffentlichung der Produktökobilanzen bereit sind. Offensichtlich enthalten die Studien in vielen Fällen Daten, die die Unternehmen ungern zugänglich machen. Daraus abzuleiten, daß die Betriebe in bezug auf die Umweltverträglichkeit ihrer Produkte nicht mit der ganzen Wahrheit "herausrücken" wollen, ist aber nicht gerechtfertigt. Denn Produktökobilanzen können durchaus Informationen beinhalten, die in keinem Zusammenhang mit einer Belastung der Umwelt stehen und dennoch nicht für die Öffentlichkeit bestimmt sind, beispielsweise Angaben zu Fertigungstechniken.

Obwohl die Produktökobilanzierung grundsätzlich als Instrument der umweltorientierten Unternehmensführung akzeptiert zu werden scheint, weist sie für viele Anwender (47,2%) Schwachpunkte auf. Lediglich ein Drittel der Unternehmen sieht seine Erwartungen vollständig erfüllt. Vergleichsweise viele Betriebe (20,8%) haben hierzu keine Angaben gemacht. Das waren in der Regel die Unternehmen, die

gerade erst begonnen haben, sich mit der Produktökobilanzierung zu befassen und daher zu dieser Frage noch keine Aussage machen konnten.

Die Gründe für die Unzufriedenheit sind hauptsächlich darin zu suchen, daß die Produktökbilanzierung methodisch noch nicht ausgereift ist oder ein unzureichendes Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweist. Von einigen Unternehmen wurde darüber hinaus eine mangelnde Anwendungsorientierung beklagt. Ein weiteres Manko war, daß sich die Ergebnisse der Studien teilweise nicht umsetzen ließen, etwa weil dies zu kosten- oder personalintensiv geworden wäre.

Obwohl diese Faktoren auf eine Beschäftigung mit der Produktökobilanzierung hemmend wirken, hat sich ein Großteil der Betriebe (77,4%) dazu entschlossen, dieses Instrument auch zukünftig einzusetzen (siehe Abb. 18). Sogar von den Unternehmen, die angegeben haben, daß ihre Erwartungen nicht gänzlich erfüllt worden seien, planen 72% die weitere Erstellung von Produktökobilanzen.

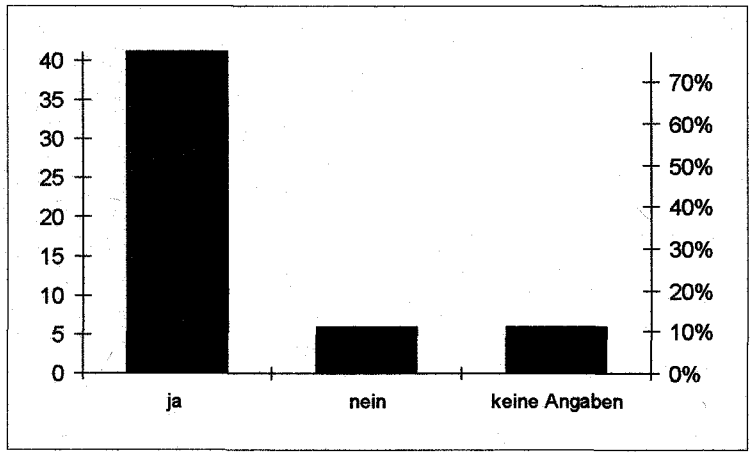


Abb. 18: zukünftige Erstellung von Produktökobilanzen
Quelle: eigene Darstellung

Die Unzufriedenheit ist also in den meisten Fällen (noch) nicht so groß ist, daß die Unternehmen die Konsequenz ziehen, in Zukunft keine Produktökobilanzen mehr zu erstellen. Dennoch sollten die von den Anwendern der Produktökobilanzierung gesehenen Probleme in die Fachdiskussion einbezogen und bei einer Weiterentwicklung der Methodik berücksichtigt werden.

Die Fragen zur methodischen Vorgehensweise bei der Erstellung der Studien liefern wichtige Erkenntnisse darüber, inwieweit die theoretischen Empfehlungen (siehe Kapitel 2.4) in der Praxis umgesetzt werden.

Es hat sich herausgestellt, daß der weitaus überwiegende Teil der Unternehmen (71,7%) Produktökobilanzen erstellt, die sich über den gesamten Lebenszyklus der

Produkte erstrecken. Es kommt aber auch vor, daß nur von Werkstor zu Werkstor[88] (20,8%) oder über ausgewählte Phasen des Lebenswegs hinweg (28,3%) bilanziert wird (siehe Abb. 19). Bei der Bilanzierung ausgewählter Phasen läßt sich keine bevorzugte Betrachtung vor- oder nachgelagerter Phasen erkennen.

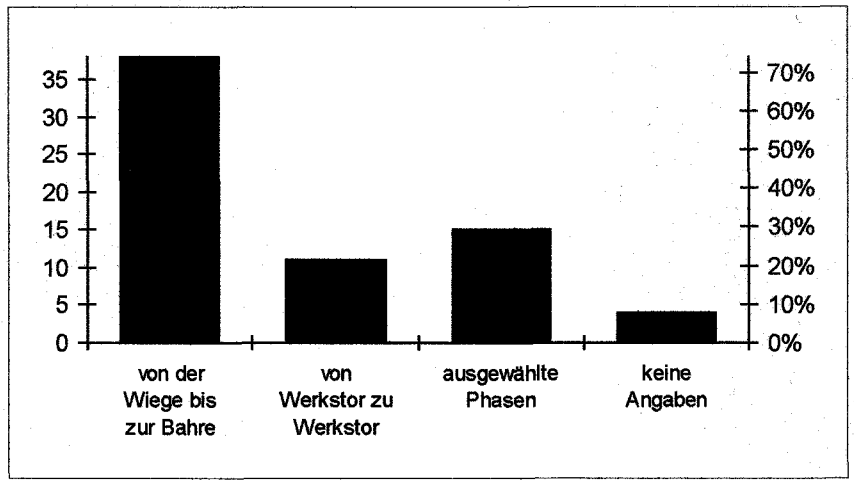


Abb. 19: Bilanzierte Produktlebenszyklusphasen
Quelle: eigene Darstellung

Strenggenommen dürften die Studien, die nicht den gesamten Lebensweg der Produkte umfassen, gar nicht als Produktökobilanzen bezeichnet werden. Es erscheint allerdings wenig sinnvoll, auf einer methodisch korrekten Durchführung der Studien zu beharren. Denn durch die Erstellung von solchermaßen verkürzten Studien lassen sich die finanziellen Aufwendungen vermindern und dennoch gewisse ökologische Entlastungseffekte erreichen[89]. Es darf jedoch nicht vergessen werden, daß in diesen Fällen eine Vergleichbarkeit mit anderen Studien nicht gewährleistet ist!

Offensichtlich sind auch bei der Beantwortung dieser Frage Mehrfachnennungen aufgetreten. Da sich die einzelnen Antwortmöglichkeiten gegenseitig ausschließen, ist das zunächst erstaunlich, läßt sich aber darauf zurückzuführen, daß die betreffenden Unternehmen mehrere Studien nach verschiedenen Methoden erstellt und dementsprechend mehr als eine Option angekreuzt haben.

Die Frage nach den durchgeführten Produktökobilanzschritten spiegelt ganz deutlich wider, daß sich die Standardisierungsbemühungen noch nicht bis in die Praxis fortgesetzt haben. Auf den ersten Blick entsteht der Eindruck die Bausteine seien beliebig kombiniert worden. Dennoch ist von vielen Unternehmen eine vollständige Produktökobilanz erstellt worden (34,0%). Auch die Studien, die nur Zieldefinition,

[88] Damit ist der Teil des Lebenszyklus gemeint, der innerhalb des bilanzierenden Unternehmens stattfindet.

[89] Vgl. Grotz, Susanne / Scholl, Gerd / Rubik, Frieder (1996), S. 111

Sachbilanz und Bilanzbewertung umfassen, die Wirkungsbilanz also aussparen, können als vollständige Produktökobilanzen gelten (9,4%). Denn es gibt Bewertungsverfahren, die Wirkungsbilanz und Bilanzbewertung zu einem Schritt zusammenfassen. Alle anderen Studien sind gemäß der Theorie keine Produktökobilanzen. Zwar ist es auch hier sinnvoll, einem Abweichen von den theoretischen Vorgaben mit einer gewissen Toleranz zu begegnen, aber diese stößt an ihre Grenzen, wenn die Studien keine Sachbilanz enthalten (17,0%) und somit kaum noch eine Verbindung zu dem Konzept der Produktökobilanzierung hergestellt werden kann.

Zwar offenbart die Umfrage, daß häufig nicht den methodischen Empfehlungenen entsprechend bilanziert wird, aber ob diese von den Unternehmen bewußt nicht umgesetzt werden oder schlicht nicht bekannt sind, bleibt offen. Es besteht also ganz offensichtlich noch Abstimmungsbedarf zwischen Theorie und Praxis. Aus der Tatsache, daß die Fachdiskussion für 34% der Unternehmen ein Anstoß für die Beschäftigung mit der Produktökobilanzierung gewesen ist, läßt sich schließen, daß sie von einem Teil der Unternehmen tatsächlich verfolgt wird. Auf der anderen Seite ist es wichtig, die Meinung der Anwender in diese Expertengespräche hineinzutragen. Dazu können Umfragen wie diese einen wichtigen Beitrag leisten.

4.2.2.2 Branchenspezifische Analyse

Neben der aggregierten Betrachtung der gesamten positiv beantworteten Fragebögen liefert auch die Analyse des Antwortverhaltens der einzelnen Branchen aufschlußreiche Erkenntnisse. Denn die Antworten der verschiedenen Branchen weichen teilweise ganz erheblich voneinander ab. Dies wird im folgenden anhand einiger Beispiele exemplarisch dargestellt.

Um die zwischen den Branchen bestehenden Unterschiede quantifizieren zu können, wurden die Ergebnisse der jeweils betrachteten Branche mit denen der Gesamtauswertung[90] verglichen. Berücksichtigt wurden nur die Branchen, von denen mindestens fünf positiv beantwortete Fragebögen zur Verfügung standen, da andernfalls nicht mehr davon ausgegangen werden konnte, daß die Resultate tatsächliche Tendenzen widerspiegeln.[91] Erfüllt haben dieses Kriterium die Chemiebranche, die Kunststoff, Gummi und Asbest verarbeitende Industrie, die Elektrotechnik- und Elektronikbranche und das Nahrungs- und Genußmittelgewerbe.

Die Analyse hat ergeben, daß die Produktökobilanzierung insbesondere von den Unternehmen des Nahrungs- und Genußmittelgewerbes fest in den Betriebsablauf

[90] Diese sind als Durchschnitt über alle Branchen zu verstehen.

[91] Vgl. Hansen, Dieter / Intermann, Klaus (1994), S. 6

integriert wird. Denn überdurchschnittlich viele Unternehmen dieser Branche haben angegeben, die Produktökobilanzen erstens regelmäßig (50% zu 20,8%)[92] und zweitens intern (66,7% zu 41,5%) zu erstellen.

Vor diesem Hintergrund ist es erstaunlich, daß in der Nahrungsmittelbranche eine relativ große Unzufriedenheit mit der Produktökobilanzierung zu bestehen scheint. Die an das Instrument geknüpften Erwartungen haben sich nur für wenige Unternehmen dieser Branche erfüllt (16,7% zu 32,1%). Für ein Drittel der Betriebe war die Enttäuschung offenbar so groß, daß sie die Konsequenz gezogen haben, in Zukunft keine Produktökobilanzen mehr zu erstellen (33,3% zu 11,3%). Überdurchschnittlich viele Unternehmen der Chemie- und Elektrobranche sahen demgegenüber ihre Erwartungen vollständig erfüllt (43,8% bzw. 60% zu 32,1%) und beabsichtigen, auch zukünftig Produktökobilanzen einzusetzen (93,8% bzw. 100% zu 77,4%) (siehe Abb. 20).

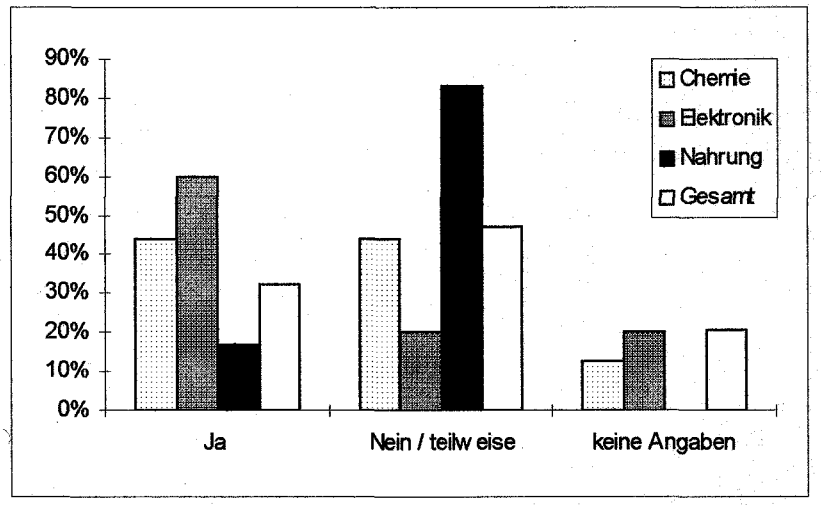


Abb. 20: Erfüllung der Erwartungen - Ergebnisse verschiedener Branchen und der Gesamtauswertung im Vergleich
Quelle: eigene Darstellung

Obwohl im Rahmen der Gesamtauswertung in bezug auf die organisatorische Einbetung der Produktökobilanzierung keine Tendenzen erkennbar waren, lassen sich für die einzelnen Branchen durchaus Aussagen ableiten. So wird das Instrument in der Kunststoff, Gummi und Asbest verarbeitenden Industrie überdurchschnittlich häufig in ein Umweltmanagementsystem integriert (60% zu 37,7%), während dies bei keinem Unternehmen der Elektrobranche der Fall ist. Von den Elektrobetrieben wird die Integration in eine Fachabteilung (40% zu 26,4%) oder einen innerbetrieblichen Arbeitskreis (40% zu 28,3%) bevorzugt.

[92] Die erste Prozentzahl gibt das Ergebnis der jeweiligen Branche und die zweite das der Gesamt auswertung wider. Die Zahlen sind Anhang 2 zu entnehmen.

Auch die Anwendungsbereiche der Produktökobilanzen können ganz verschieden sein. In der Nahrungsmittelbranche ist eine starke Orientierung an außerbetrieblichen Zielen festzustellen. Besondere Berücksichtigung findet neben der Verbraucherinformation die Information von Interessengruppen (66,7% zu 43,4%) und Behörden (50% zu 34%) (siehe Abb. 21). Da dem Nahrungsmittelbereich sowohl von seiten der Öffentlichkeit als auch von seiten des Staates erhöhte Aufmerksamkeit zuteil wird, ist dieses Ergebnis nicht verwunderlich.

Während die Information staatlicher Stellen auch von überdurchschnittlich vielen Unternehmen der chemischen Industrie angestrebt (56,3% zu 34%) wird, ist sie für die Elektrobetriebe völlig unerheblich. Die in der Elektrobranche weit verbreitete Anwendung im Marketingbereich (60% zu 49,1%), findet sich dagegen in der Chemiebranche auffällig selten (18,8% zu 49,1%) (siehe Abb. 21). Dieses Ergebnis weist darauf hin, daß die Chemieunternehmen mit den Produktökobilanzen eher defensiv an das Unternehmensumfeld herantreten. Das läßt sich möglicherweise darauf zurückführen, daß die Chemieindustrie im Zusammenhang mit Umweltfragen traditionell kritisch gesehen wird und demzufolge eher unter einem Rechtfertigungsdruck steht.

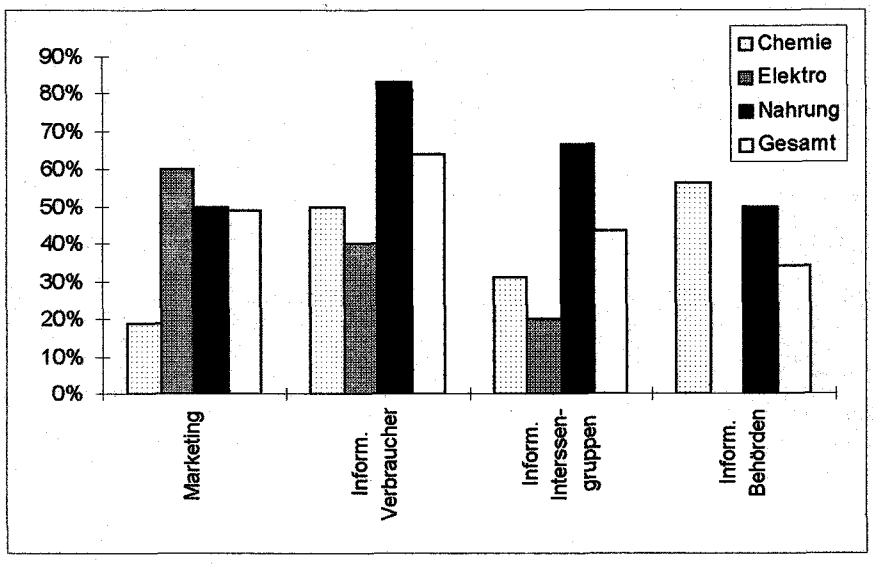


Abb. 21: Betriebsinterne Ziel - Ergebnisse verschiedener Branchen und der Gesamtauwertung im Vergleich
Quelle: eigene Darstellung

In bezug auf die verwendete Methodik hat sich herausgestellt, daß insbesondere in der Elektrotechnik- und Elektronikbranche Studien erstellt werden, die auch im Sinne der Theorie als "vollwertige" Produktökobilanzen gelten können. Die in dieser Branche erstellten Bilanzen umfassen außerordentlich häufig den gesamten Lebensweg (80% zu 71,1%) und sämtliche Bilanzierungsschritte (80% zu 34%). Das ist

insofern erstaunlich, als die Erzeugnisse dieses Industriezweigs einen hohen Grad an Komplexität aufweisen und dementsprechend als schwer bilanzierbar gelten.

4.2.2.3 Größenspezifische Analyse

Daß sich nicht nur ein branchenspezifisches Antwortverhalten feststellen läßt, sondern die Antworten teilweise auch in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße variieren, wird im folgenden anhand einiger Beispiele dargelegt. Um die bestehenden Abweichungen deutlich zu machen, werden die Ergebnisse, die sich für die jeweilige Betriebsgrößenklasse ergeben, wiederum denen der Gesamtauswertung gegenübergestellt.

Es hat sich herausgestellt, daß die Produktökobilanzen in den Unternehmen mit bis zu 100 Mitarbeitern überdurchschnittlich häufig zum einen intern (60,0% zu 41,5%)[93] und zum anderen regelmäßig (60,0% zu 20,8%) erstellt werden. Das läßt darauf schließen, daß insbesondere die kleinen Betriebe bereit sind, die Produktökobilanzierung fest in ihren Betriebsablauf zu integrieren.

Daß die innerbetriebliche Erstellung von Produktökobilanzen den Aufbau von internem Know-how erfordert, spiegelt sich darin wider, daß die Studien von vergleichsweise vielen Unternehmen dieser Betriebsgrößenklasse in der Fortbildung und Schulung der Mitarbeiter verwendet werden (40% zu 22,6%).

Die ursprüngliche Entscheidung für den Einsatz der Produktökobilanzierung ist in den Unternehmen mit bis zu 100 Beschäftigten außerordentlich häufig unabhängig von externen Faktoren erfolgt (60% zu 9,4%). Betriebsintern war für diese Unternehmen der Anstoß durch das Management von herausragender Bedeutung. Das heißt, ob in den Kleinunternehmen Produktökobilanzen erstellt werden, hängt fast ausschließlich davon ab, ob die Unternehmensführung ein Interesse an der Produktökobilanzierung entwickelt. Demgegenüber haben die internen Faktoren, und damit auch das Management, für die Unternehmen mit 100 bis 500 Beschäftigten eine eher untergeordnete Rolle gespielt (siehe Abb. 22).

---

[93] Die erste Prozentzahl gibt das Ergebnis der jeweiligen Betriebsgrößenklasse und die zweite das der Gesamtauswertung wider. Die Zahlen sind Anhang 3 zu entnehmen.

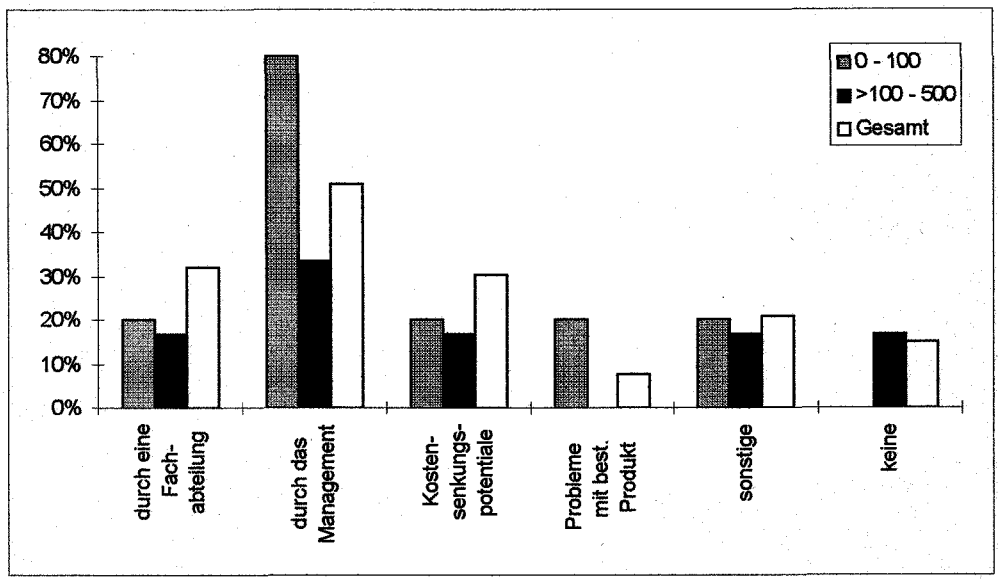


Abb. 22: Anstöße von innen - Ergebnisse verschiedener Betriebsgrößenklassen und der Gesamtauswertung im Vergleich
Quelle: eigene Darstellung

Die Bilanzierung scheint eher bei den größeren Unternehmen entsprechend des theoretischen Konzepts (siehe Kap. 2.4) zu erfolgen. So erarbeiten insbesondere die Firmen mit 2000 bis 5000 Mitarbeitern Studien, die alle Produktökobilanzschritte umfassen (66,7% zu 34%) und sich über den gesamten Lebensweg der Produkte erstrecken (100% zu 71,7%).

Obwohl sich die Unternehmen dieser Betriebsgrößenklasse demnach intensiv mit der Produktökobilanzierung auseinandersetzen, ist die Unzufriedenheit mit dem Instrument hier weit verbreitet. So haben außerordentlich viele der Unternehmen mit 2000 bis 5000 Beschäftigten angegeben, daß sich ihre Erwartungen nicht oder nur teilweise erfüllt hätten (83,3% zu 47,2%) bzw. daß sie in Zukunft keine Produktökobilanzen mehr erstellen werden (50,0% zu 30,2%). Demgegenüber sind die Großunternehmen mit mehr als 5000 Beschäftigten außerordentlich zufrieden mit der Produktökobilanzierung. Nur 37% dieser Unternehmen sahen ihre Erwartungen enttäuscht und fast alle sind entschlossen, die Produktökobilanzen auch zukünftig einzusetzen (96,3% zu 77,4%) (siehe Abb. 23).

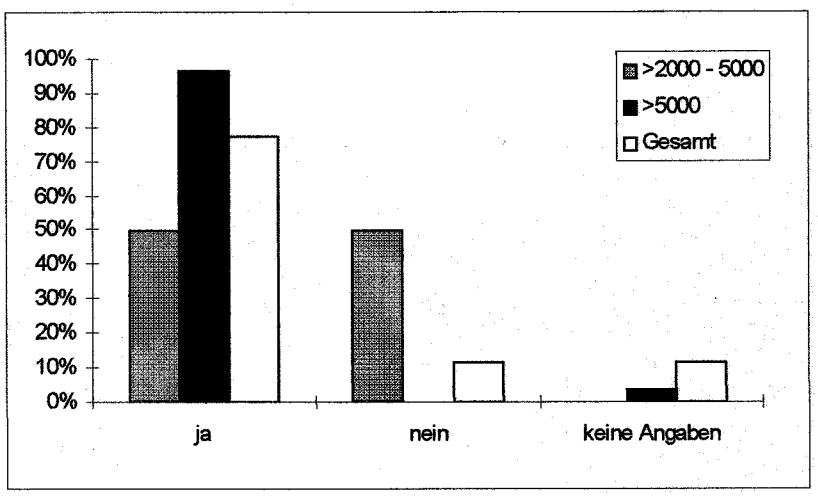


Abb. 23: zukünftige Erstellung von Produktökobilanzen - Ergebnisse verschiedener Betriebsgrößenklassen und der Gesamtauswertung im Vergleich
Quelle: eigene Darstellung

Insgesamt lassen sich kaum Tendenzen in der Weise "je kleiner die Unternehmen, desto größer die Bereitschaft, die Produktökobilanzen zugänglich zu machen" oder "mit zunehmender Größe der Betriebe nimmt der Einsatz im Marketingbereich ab", beobachten. Das einzig nennenswerte Ergebnis dieser Art ist, daß die von den Unternehmen ab 2000 Mitarbeitern erstellten Studien häufiger mit dem theoretischen Konzept der Produktökobilanzen übereinstimmen als die der kleineren Betriebe.

4.3 Zusammenfassung der Umfrageergebnisse

Die Umfrage hat ergeben, daß die Produktökobilanzierung insbesondere in der chemischen Industrie und in Großunternehmen Anwendung findet.

Da die Produktökobilanzen zumeist mehrmalig und unternehmensintern erstellt werden, läßt sich schlußfolgern, daß das Instrument von den meisten Anwendern fest im Betriebsablauf verankert wird.

Für die Entscheidung, die Produktökobilanzierung einzusetzen, war in der Regel eine Kombination inner- und außerbetrieblicher Faktoren ausschlaggebend. Intern wurde der Einsatz des Instruments überwiegend vom Management angestoßen, während bei den externen Faktoren das vermehrte Umweltinteresse der Kunden eine herausragende Rolle spielte.

In bezug auf die mit der Produktökobilanzierung verfolgten Ziele hat sich herausgestellt, daß fast alle Unternehmen das Instrument sowohl für nach innen als auch für nach außen gerichtete Zwecke nutzen. Betriebsintern steht die Verwendung im Bereich der Produkt- und Prozeßentwicklung an erster Stelle, gefolgt von einem

Einsatz in der Optimierung des Einkaufs, in der Festlegung strategischer Unternehmensziele und in Fortbildung und Schulung der Mitarbeiter. Im Hinblick auf betriebsexterne Ziele dienen die Produktökobilanzen vorwiegend der Information des Unternehmensumfelds, insbesondere der Kunden. Zur Überprüfung der Einhaltung staatlicher Umweltauflagen werden die Bilanzen relativ selten herangezogen.

Die Umfrage hat deutlich gemacht, daß die Unternehmen mit der Produktökobilanzierung überwiegend zufrieden sind und beabsichtigen, sie auch weiterhin einzusetzen. Dennoch weist das Instrument für viele Anwender Schwächen auf. Hauptsächlich wird beklagt, daß die Produktökobilanzierung methodisch unausgereift, zu aufwendig und zu wenig anwendungsorientiert sei.

Die in Wissenschaftskreisen entwickelten theoretischen Konzepte haben sich in der Praxis offenbar noch nicht durchsetzen können. Zwar erstellen die meisten Unternehmen Produktökobilanzen, die sich über den gesamten Lebensweg der Produkte erstrecken, aber der Aufbau der Bilanzen entspricht häufig nicht den Empfehlungen der Theorie.

Das Antwortverhalten variiert in Abhängigkeit von Branche und Unternehmensgröße teilweise ganz erheblich.

5. Vergleich der Umfrageergebnisse mit den Aussagen des theoretischen Teils und Resultaten anderer Erhebungen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Umfrage mit den im Theorieteil, insbesondere in Kapitel 3, getroffenen Aussagen in Zusammenhang gebracht. Darüber hinaus werden sie in den Kontext anderer Erhebungen gestellt, um ihre empirische Relevanz abzuschätzen. Da sich sowohl die Aussagen dieser Arbeit als auch die der meisten Veröffentlichungen auf die Unternehmen im allgemeinen beziehen, kann auf die branchen- oder größenspezifischen Unterschiede im folgenden nicht eingegangen werden.

Die Umfrage hat gezeigt, daß der betriebliche Einsatz der Produktökobilanzierung hauptsächlich auf das gestiegene Umweltbewußtsein der Verbraucher zurückzuführen ist. Dieses Ergebnis deckt sich mit der in Kapitel 3.3.4 gemachten Aussage, daß der betriebliche Umweltschutz häufig eine Reaktion auf das gestiegene Umweltbewußtsein des Unternehmensumfeldes darstelle. Innerhalb der Betriebe wurde die Anwendung des Instruments in der Mehrzahl der Fälle vom Management angeregt. Daß das Engagement des Managements ein entscheidender Erfolgsfaktor für die Implementierung der Produktökobilanzierung sei, haben auch Christiansen et al. herausgefunden.[94]

Die in Kapitel 3 gezogene Schlußfolgerung, daß sich ein Einsatz von Produktökobilanzen insbesondere in den Bereichen Produktentwicklung und Absatz anbiete, entspricht ebenfalls den Ergebnissen der Umfrage. Diese hat ergeben, daß die Bilanzen überwiegend mit dem Ziel eingesetzt werden, die Produkte auf der Grundlage identifizierter Schwachstellen ökologisch zu optimieren. Im Absatzbereich scheinen die Produktökobilanzen häufiger in Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit als des Marketings genutzt zu werden. Das ist möglicherweise darauf zurückzuführen, daß die Bilanzen eher dazu geeignet sind, Informationen über die Umweltverträglichkeit eines einzelnen Produkts zu liefern als einen Vergleich mit Konkurrenzerzeugnissen vorzunehmen (siehe Kap. 3.3.4). Dementsprechend wurde von den befragten Unternehmen selten angegeben, daß die von ihnen erstellten Produktökobilanzen als Vergleich eigener Produkte mit Konkurrenzerzeugnissen angelegt seien.

Auf der Ebene der Unternehmensführung werden die Produktökobilanzen überwiegend im Bereich der Zielbildung eingesetzt. Zur Überprüfung der Einhaltung staatlicher Umweltauflagen oder in Fortbildung und Schulung der Mitarbeiter finden sie relativ selten Verwendung. Angesichts der in Kapitel 3 festgestellten Notwendigkeit,

---

[94] Vgl. Christiansen, Kim et al. (o.J.), S. 3

den betrieblichen Umweltschutz durch personelle Vorbereitungen zu begleiten, ist dieses Ergebnis überraschend, wird aber durch andere Untersuchungen bestätigt. So haben jüngste Umfragen ergeben, daß die Fragen der Mitarbeiterinformation und -schulung im Umweltschutz bisher stark vernachlässigt werden[95] und betrieblicher Umweltschutz oft Sache von speziellen Fachbeauftragen wie Betriebs- und Umweltbeauftragten bleibt[96].

Die in bezug auf deutsche Unternehmen ausfindig gemachten Anwendungsbereiche gelten offenbar auch im internationalen Kontext. So hat eine von Finnveden/Lindfors in Nordeuropa durchgeführte Unternehmensbefragung ergeben, daß die Produktökobilanzen vorwiegend in der Produkt- und Prozeßentwicklung Verwendung finden und darüber hinaus zur Unterstützung strategischer Entscheidungen und im Bereich Öffentlichkeitsarbeit und Marketing eingesetzt werden.[97]

Die in einer UBA-Veröffentlichung 1992 gemachte Aussage: "Die Industrie bejaht das Instrument "Ökobilanz" grundsätzlich. Bedauert wird jedoch eine weitgehende Unsicherheit der Methoden (...),"[98] besitzt noch immer Gültigkeit. Daß die meisten Unternehmen die Produktökobilanzierung zu einem festen Bestandteil des Betriebsablaufs gemacht haben und beabsichtigen das Instrument auch weiterhin einzusetzen, deutet darauf hin, daß die Produktökobilanzierung als Instrument einer umweltorientierten Unternehmensführung akzeptiert wird. Auch eine von Hansen/Intermann unter deutschen Unternehmen durchgeführte Befragung hat ergeben, daß die Unternehmen überwiegend positive Erfahrungen mit Produktökobilanzen gemacht haben. Dennoch weist die Produktökobilanzierung für viele der befragten Unternehmen Defizite auf. Als eine wesentliche Begründung wird angeführt, daß das Instrument methodisch noch nicht ausgereift sei.

Daß in den Unternehmen in bezug auf die Methodik große Unsicherheiten bestehen, spiegelt sich in den Antworten auf die Fragen zur verwendeten Methode wider. Zwar zeichnet sich ab, daß der lebenswegübergreifende Ansatz der Produktökobilanzierung von der Wirtschaft angenommen worden ist und der weitaus überwiegende Teil der Unternehmen eine Bilanzierung von der Wiege bis zur Bahre durchführt. Aber die in Wissenschaftskreisen entwickelten Bilanzierungsschritte (siehe Kap. 2.4) haben sich in der Praxis noch nicht durchgesetzt.

---

95 Vgl. Nitschke, C./ Fichter, K./ Loew, T./ Scheinert, K./ Schöne, H.: (1995), S. 154 ff. zitiert nach Fichter, Klaus (1996), S. 20

96 Vgl. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (1995), S. 94 zitiert nach Fichter, Klaus (1996), S. 33

97 Vgl. Finnveden, G./ Lindfors, L.-G. (1992) zitiert nach Baumann, Henrikke (1994), S. 11 f.

98 UBA (1992), S. 62

Die Aussage, daß die Produktökobilanzierung fest in den Unternehmen integriert ist, wurde daraus abgeleitet, daß die Bilanzen von einem Großteil der Unternehmen mehrmalig und intern erstellt werden. Dieses Ergebnis wird durch die Resultate des "Business Environmental Barometer von 1995"[99] bestätigt: "LCA is becoming an increasingly inside-the-company activity. (...) In addition LCA is becoming a more regular activity (...). This shows that LCA is slowly becoming an established tool."[100]

[99] Das Business Environmental Barometer liefert auf der Grundlage einer alle zwei Jahre durchgeführten Unternehmensumfrage einen Überblick über die intenationale Umweltmanagementpraxis.

[100] Baumann, Henrikke (1996), S. 10 f.

6. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Als Urheber der Umweltbeeinträchtigungen geraten die Produkte zunehmend ins Blickfeld der Umweltschutzbemühungen. Es hat sich schnell herausgestellt, daß Ansätze, die zwar die Produkte in den Mittelpunkt stellen, aber nur bestimmte Produktlebenszyklusphasen oder Umweltmedien berücksichtigen, zu kurz greifen. Demzufolge wird der Produktökobilanzierung als einem Konzept, das eine umweltmedien- und lebenswegübergreifende Sichtweise gewählt hat, großes Interesse entgegengebracht. Die vorliegende Arbeit hat gezeigt, daß das Interesse berechtigt ist, da sich im Bereich staatlicher Institutionen, bei Umwelt- und Verbraucherverbänden und insbesondere in den Unternehmen zahlreiche Möglichkeiten bieten, die Produktökobilanzen einzusetzen.

Sie hat aber auch deutlich gemacht, daß die Produktökobilanzierung, gerade aufgrund ihres weitgreifenden Ansatzes, Probleme mit sich bringt. Von seiten der Unternehmen wird beklagt, daß die Erarbeitung der Bilanzen zu aufwendig und damit zu teuer sei und durch eine unausgereifte Methodik erschwert werde. Auch die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Umfrage hat ergeben, daß sich die Unzufriedenheit der Unternehmen größtenteils auf eine unausgereifte Methodik und ein unzureichendes Kosten-Nutzen-Verhältnis zurückführen läßt. Daß ein Instrument, das den Anspruch hat, sämtliche mit einem Produkt verbundenen Umweltbeeinträchtigungen zu erfassen und zu bewerten, methodische Spielräume eröffnet und einen erheblichen Aufwand verursacht, kann eigentlich nicht überraschen. Dennoch stellt sich die Frage, wie diesen Problemen begegnet werden sollte.

Es ist bereits erwähnt worden, daß derzeit sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene Anstrengungen unternommen werden, einerseits die Methodik zu standardisieren und andererseits den Aufwand auf ein zumutbares Maß zu reduzieren, indem die Produktökobilanzen "streamlined" gestaltet werden und ein Rückgriff auf geeignete Software und Datenbanken ermöglicht wird.

Diese Ansätze sind, insbesondere vor dem Hintergrund, daß sie relativ schnell Erleichterungen bringen können, zu begrüßen. Daß die Erstellung verkürzter Bilanzen bereits weit verbreitet ist, hat die Befragung der Unternehmen gezeigt. Es ist allerdings zweifelhaft, ob ausreichende Vereinfachungen auf diesem Wege möglich sind, ohne den umfassenden Ansatz aufzugeben, der die Produktökobilanzierung prägt.

Da es für ein einzelnes Unternehmen fast unmöglich erscheint, die mit seinen Produkten verbundenen Umweltbeeinflussungen so vollständig zu erfassen, wie es die Produktökobilanzierung ursprünglich vorsieht und wie es im Sinne eines möglichst

weitreichenden Umweltschutzes wünschenswert wäre, muß auch nach anderen Lösungen gesucht werden.

Was die Unternehmen mit einem vertretbaren Aufwand leisten können, ist die Erfassung der Stoff- und Energieströme, die von einem Produkt innerhalb ihres Betriebs verursacht werden. Wenn jedes Unternehmen die in seinem Bereich entstehenden Ströme, sozusagen als ein Modul des Lebensweges, erfassen würde, könnte eine Produktökobilanz dadurch erstellt werden, daß die Module der Unternehmen, die das Produkt durchläuft, aneinandergehängt werden. Damit ließe sich eine detaillierte Produktökobilanz erstellen, ohne für die einzelnen Unternehmen mit einem enormen Aufwand verbunden zu sein. Ein solches Konzept ist augenblicklich natürlich "Zukunftsvision", da von einem flächendeckenden Einsatz der Produktökobilanzierung nicht die Rede sein kann. Dennoch halte ich die Weiterentwicklung der Methodik nicht für wichtiger als das Ausfindigmachen von Faktoren, die der Produktökobilanzierung in der Wirtschaft zu einer breiteren Akzeptanz verhelfen könnten.

Literaturverzeichnis

Abschlußerklärung des 1. Freiburger Kongresses "Produktlinienanalyse und Ökobilanzen", 13./14. Februar 1992

Baumann, Henrikke: Use of LCA, Life Cycle Assessment. A Literature Review and a Statistical Survey. Annual Report. November 1994. Göteborg, Technical Environmental Planning, Chalmers University of Technology / Stockholm, Swedish Waste Research Council - AFR-REPORT 48, 1994

Baumann, Henrikke: Decision Making and Life Cycle Assessments. Göteborg, Technical Environmental Planning - Report 1995:4, Chalmers University of Technology / Stockholm, Swedish Waste Research Council - AFR-REPORT 77, 1995

Baumann, Henrikke: LCA use in industry. Chalmers University of Technology, Göteborg, 1996

BDI (Bundesverband der Deutschen Industrie) / IÖW (Institut für ökologische Wirtschaftsforschung): Anwendungsstand von Produktökobilanzen. Ergebnisse einer Umfrage. Heidelberg, IÖW, 1995/96

Berkhout, Frans: Life cycle assessment and industrial innovation. Paper prepared for the Eco-Management and Auditing Conference, Leeds, 3-4 July 1995

Brune, Guido: Ökologie - Produkt - Kommunikation. Zur Kommunikation im Rahmen einer ökologischen Produktpolitik. In: Hellenbrandt, Simone / Rubik, Frieder (Hrsg.): Produkt und Umwelt. Anforderungen, Instrumente und Ziele einer ökologischen Produktpolitik. Marburg, 1994, S. 277 - 294

Bundesumweltministerium und Umweltbundesamt (Hrsg.): Handbuch Umweltcontrolling, München, 1995

Busse von Colbe, Walther / Laßmann, Gert: Betriebswirtschaftstheorie 1. Grundlagen, Produktions- und Kostentheorie. 5. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1991

Christiansen, Kim et al.: Application of Life Cycle Assessments. Summary of "Report from Expert Workshop at Hankø, Norway on LCA in Strategic management, Product development and improvement, Marketing, and Ecolabelling Governmental Policies". Soeborg, o.J.

Curran, Mary Ann / Young, Steven: Report from the EPA Conference on Streamlining LCA. In: The International Journal of Life Cycle Assessment. Vol.1 No.1 1996, S. 57 - 60

DIN (Deutsches Institut für Normung): Grundsätze produktbezogener Ökobilanzen. In: DIN-Mitt. 73. 1994. Nr. 3, S. 208 - 212

Dittmann, Detlef: Kooperation BUND/Hertie. Ein Umweltverband und ein Handelsriese machen gemeinsam ökologische Produktpolitik. In: Hellenbrandt, Simone / Rubik, Frieder (Hrsg.): Produkt und Umwelt. Anforderungen, Instrumente und Ziele einer ökologischen Produktpolitik. Marburg, 1994, S. 211 -219

Dyllick, T.: Management der Umweltbeziehungen - öffentliche Auseinandersetzungen als Herausforderung. Wiesbaden, 1989

Faber, Malte / Niemes, Horst / Stephan, Gunter: Entropy, Environment und Resources. An Essay in Physico-Economics. Second Edition. Berlin-Heidelberg-New York, 1995

Fichter, Klaus: Stellungnahme für die öffentliche Anhörung der Enquête-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt - Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsträchtigen Entwicklung" am 29./30. April 1996 zum Thema Nachhaltigkeitskonzepte in der Wirtschaft. Berlin, IÖW, 1996

Finnveden, G./ Lindfors, L.-G.: LCA in different applications - demands and expectations. In: Product Life Cycle Assessment - Principles and Methodology. Nord 1992:9, Nordic Council of Ministers, Kopenhagen, 1992

Frankfurter Rundschau: Bonn schnürt Verpackungsverordnung kaum auf. Antwort auf Brüsseler Kritik / Streit über Mehrweganteil für Getränke und freien Handel. Frankfurter Rundschau vom 17.05.96

Georgescu-Roegen, Nicholas: The Entropy Law and the Economic Process. Harvard University Press, Cambridge, 1971

Giegrich, Jürgen / Mampel, Ulrich / Duscha, Markus: Bilanzbewertung in produktbezogenen Ökobilanzen. Evaluation von Bewertungsmethoden, Perspektiven. In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Methodik der produktbezogenen Ökobilanzen - Wirkungsbilanz und Bewertung. Texte 23/95, Berlin, 1995

Grotz, Susanne / Rubik, Frieder: Bibliographie zum Thema Produktbilanzen. Berlin-Heidelberg, Schriftenreihe des IÖW 70/94, 1996

Grotz, Susanne / Scholl, Gerd / Rubik, Frieder: Ökologische Entlastungseffekte durch Produktökobilanzen. Vorläufiger Endbericht. Heidelberg, 1996

Hallay, Hendric / Pfriem, Reinhard: Öko-Controlling. Umweltschutz in mittelständischen Unternehmen. Frankfurt / New York, 1992

Hansen, Dieter / Intermann, Klaus: Ökobilanzen und ihre Anwendung in der deutschen Industrie. Eine Untersuchung im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf, COGNIS, 1994

Härlin, Benedikt: Die "Greenfreeze"-Erfahrung. In: Hellenbrandt, Simone / Rubik, Frieder (Hrsg.): Produkt und Umwelt. Anforderungen, Instrumente und Ziele einer ökologischen Produktpolitik. Marburg, 1994, S. 221 - 232

Hellenbrandt, Simone / Rubik, Frieder: Einleitung. In: Hellenbrandt, Simone / Rubik, Frieder (Hrsg.): Produkt und Umwelt. Anforderungen, Instrumente und Ziele einer ökologischen Produktpolitik. Marburg, 1994, S. 11 - 24

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung: Pilot-Öko-Audits in Hessen, Erfahrungen, Ergebnisse, Ein Forschungsbericht. Wiesbaden, 1995

Hulpke, Herwig / Marsmann, Manfred: Ökobilanzen und Ökovergleiche. In: Nachr. Chem. Tech. Lab. 42 (1994) Nr. 1

ISO (International Standardisation Organisation): Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework. ISO/DIS 14040, Brüssel, 1996

Jetter, O.: Einkaufsmanagement. Landsberg a.L., 1990

Keoleian, G.A.: The application of life cycle assessment to design, Journal of Cleaner Production, vol 1, no 3-4, 1993

Keßler, Jürgen: Ökobilanzen in der Produkt- und Unternehmenswerbung. In: FGU Berlin: Produktbezogene Ökobilanzen IV. Aktuelle Ökobilanz-Projekte, methodische Fortschritte. Seminar 48 im Rahmen der UTECH BERLIN '96. 29. Februar und 01. März 1996, S. 21 - 27

Klöpffer, Walter / Renner, Isa: Methodik der Wirkungsbilanz im Rahmen von Produkt-Ökobilanzen unter Berücksichtigung nicht oder nur schwer quantifizierbarer Umwelt-Kategorien. Bericht im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin. Dreieich, C.A.U. GmbH, 1994

Krähling, Hermann: Die Bedeutung von Produkt-Ökobilanzen in betrieblichen Entscheidungsprozessen. In: Hellenbrandt, Simone / Rubik, Frieder (Hrsg.): Produkt und Umwelt. Anforderungen, Instrumente und Ziele einer ökologischen Produktpolitik. Marburg, 1994, S. 137 - 150

KUNERT AG: Öko-Bericht der KUNERT AG 1994. Immenstadt, 1994

Müller-Wenk, Ruedi: Ökobilanz nach der Methode der ökologischen Knappheit. In: Schweizerische Vereinigung für ökologisch bewußte Unternehmensführung (Hrsg.): Methoden für Ökobilanzen und ihre Anwendung in der Firma. 5 international bekannte Ökobilanz-Methoden im Vergleich. Schriftenreihe Ö.B.U./ A.S.I.E.G.E 8/1994, Adliswil, S. 65 - 78

Nissen, Ulrich / Friedel, Andreas: Schrittweise durchgecheckt. Öko-Design-Checklisten stellen ein wichtiges Instrument für die umweltgerechte Gestaltung von technisch komplexen Produkten dar. In: Müllmagazin Nr. 1/1995, S. 27 - 30, 1995a

Nissen, Ulrich: Eco-Design of complex technical products - problems of the application of LCA and solutions. Paper for the 2nd European Roundtable On Cleaner Production and Cleaner Products, Rotterdam, November 1-3 1995, 1995b

Nitschke, C./ Fichter, K./ Loew, T./ Scheinert, K./ Schöne, H.: Berufliche Umweltbildung - wo steckst Du? Ergebnisse einer Untersuchung in 28 Institutionen. Bielefeld, 1995

o.V.: Mittelständische Unternehmen 1995. Band 1 Register, Darmstadt, Verlag Hoppenstedt, 1995

OECD: The Life Cycle Approach: An overview of product/process analysis. Paris, OECD/GD(95)118, 1995

Osterhuis, Frans / Rubik, Frieder / Scholl, Gerd: Product Policy in Europe: New Environmental Perspectives. Dordrecht/Boston/London, 1996

Radünz, Armin: Stellungnahme zum Fragenkatalog für die Expertenanhörung zum Thema Ökobilanzen/Produktlinienanalysen. Düsseldorf, Verbraucher-Zentrale Nordrhein-Westfalen - Landesarbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände e.V., 1992

Rosenberger/Sven: Anzeigen in Pubklikumszeitschriften. In: Stiftung Verbraucherinstitut: Umweltbezogene Werbung. 1995, S. 11 ff.

Rubik, Frieder: Ökologische Produktbilanzierung: Ein Überblick. In: Ökologische Briefe Nr. 49, Jg. 1991, S.17-19

Rubik, Frieder: Empirische Analyse von Produktbilanz-Studien. In: Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung. Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie, 6(5) Jg. 1994, S. 307 - 310

Rubik, Frieder: The use of Life-Cycle Assessments in business decision-making processes and its policy relevance. Project proposal to the European Commission within the Research Programme "Environment and Climate. Heidelberg, IÖW, 1995

Rubik, Frieder / Teichert, Volker: Ökologische Produktpolitik. Stuttgart, 1996

Schaltegger, S./ Sturm, A.: Ökologieorientierte Entscheidungen in Unternehmen: Ökologisches Rechnungswesen statt Ökobilanzierung: Notwendigkeit, Kriterien, Konzepte. Bern, Stuttgart, Wien, 1992

Schmidt-Bleek: Wieviel Umwelt braucht der Mensch?: MIPS - das Maß für ökologisches Wirtschaften. Berlin, 1994

Schmitz, Stefan / Oels, Hans-Jürgen / Tiedemann, Albrecht: Ökobilanz für Getränkeverpackungen. Teil A: Methode zur Berechnung und Bewertung von Ökobilanzen für Verpackungen. Texte 52/95, Berlin, 1995

Scholl, Gerd: Produktpolitik im internationalen Vergleich. In: Hellenbrandt, Simone / Frieder, Rubik (Hrsg.): Produkt und Umwelt. Anforderungen, Instrumente und Ziele einer ökologischen Produktpolitik. Marburg, 1994, S. 65 - 90

Schreiner, Manfred: Umweltmanagement in 22 Lektionen. Ein ökonomischer Weg in eine ökologische Wirtschaft. 3. überarbeitete Auflage. Wiesbaden, 1993

SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry): Guidelines for Life-Cycle Assessment: A 'Code of Practice'. From SETAC Workshop held at Sesimbra, Portugal, 31 March - 3 April 1993

Spiller, Achim: Ökologieorientierte Produktpolitik. Marburg, 1996

Stahlmann, Volker: Umweltschutz "Begin-of-the-pipe" durch aktives Einkaufsmanagement. In: Steger, Ulrich (Hrsg.): Handbuch des Umweltmanagements. München, 1992, S. 417 - 435

Stahlmann, Volker: Umweltorientierte Unternehmensführung. Aufbau und Nutzen eines Öko-Controlling. München, 1994

Steen, Bengt / Ryding, Sven-Olof: The EPS Enviro-Accounting Method, IVL Report, Göteborg, 1992

UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.): Ökobilanzen für Produkte. Bedeutung - Sachstand - Perspektiven. Texte 38/92, Berlin, 1992

US EPA: Life Cycle Assessment: Inventory Guidelines and Principles. EPA/600/R-92/036, Cincinnatti, 1992

Absender:
Unternehmen: _____
Abteilung: _____
Straße: _____
Ort: _____
Tel. / Fax.: _____
Ansprechpartner: _____

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
Frau Bültmann
Bergheimer Str. 95

69115 Heidelberg

UNTERNEHMENSBEZOGENE FRAGEN:

1. Angaben zum Unternehmen:

Anzahl der Mitarbeiter:
☐ 0-100 ☐ >100-500 ☐ >500-2000 ☐ >2000-5000 ☐ >5000

Jahresumsatz (in Mio. DM):
☐ 0-10 ☐ >10-100 ☐ >100-1000 ☐ >1000

Branchenzugehörigkeit: _____

2. Wurde / wird in Ihrem Unternehmen eine Produktökobilanz durchgeführt?

☐ nein ☐ noch nicht, ist aber geplant ☐ ja, Anzahl _____

3. Was veranlaßte Sie, sich mit dem Thema Produktökobilanzen zu befassen?

(Mehrfachnennungen möglich)

Anstöße von außen:
☐ staatliche Umweltpolitik
☐ vermehrtes Umweltinteresse der Kunden
☐ Beteiligung an einer Produktökobilanz des Branchenverbands
☐ Erstellung einer Produktökobilanz gemeinsam mit Zulieferern und / oder Lieferanten
☐ Fachdiskussion
☐ _____

Anstöße von innen:
☐ auf Anregung einer Fachabteilung
☐ auf Anregung des Managements
☐ Ermittlung von Kostensenkungspotentialen
☐ Probleme mit einem bestimmten Produkt
☐ _____

4. Wer / war ist mit der Erstellung der Produktökobilanz beauftragt?

☐ Externe ☐ Interne, Abteilung _____

5. Welche betriebs*internen* Ziele verfolgen Sie mit der Produktökobilanz?

(Mehrfachnennungen möglich)

☐ Schwachstellenanalyse eines eigenen Produkts, welches Produkt _____
☐ Prozeßverbesserung oder -optimierung
☐ Produktverbesserung oder -entwicklung
☐ Festlegung strategischer Unternehmensziele
☐ Verbesserung oder Optimierung von Einkauf und / oder Beschaffung
☐ Einsatz für Fortbildung und Schulung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
☐ Vergleich mit Konkurrenzprodukten
☐ _____

6. Welche betriebs*externen* Ziele verfolgen Sie mit der Produktökobilanz?
(Mehrfachnennungen möglich)

- ☐ Einsatz in Marketing und Werbung
- ☐ Information der Verbraucher
- ☐ Information von Interessengruppen (z.B. Umweltverbände, Versicherungen)
- ☐ Information von Abnehmern und Weiterverkäufern
- ☐ Kontrolle der Einhaltung staatlicher Umweltauflagen
- ☐ Information von Behörden
- ☐ _____

FRAGEN ZUR METHODIK DER PRODUKTÖKOBILANZIERUNG:

7. Welcher Anwendungsart ist die Produktökobilanz? (Mehrfachnennungen möglich)

- ☐ Schwachstellenanalyse eines einzigen Produkts
- ☐ Vergleich mehrerer Produkte, und zwar
  - ☐ Vergleich zweier oder mehrerer eigener Produkte
  - ☐ Vergleich eigener Produkte mit Konkurrenzprodukten
  - ☐ Vergleich von vorhandenen mit geplanten Produkten Ihres Unternehmens
- ☐ _____

8. Welche Phasen des Produktlebenszyklus wurden / werden bilanziert?

- ☐ von der Wiege bis zur Bahre
- ☐ von Werkstor zu Werkstor
- ☐ ausgewählte Produktlebenszyklusphasen, und zwar _____

_____

9. Welche Schritte einer Produktökobilanz wurden / werden durchgeführt?
(Mehrfachnennungen möglich)

- ☐ Zieldefinition
- ☐ Sachbilanz
- ☐ Wirkungsbilanz
- ☐ Bilanzbewertung, und zwar
  - ☐ eher quantitativ
  - ☐ eher qualitativ
  - ☐ nach folgendem Verfahren: _____

FRAGEN ZUR ANWENDUNG DER PRODUKTÖKOBILANZEN:

10. Wie oft wurde / wird in Ihrem Unternehmen eine Produktökobilanz erstellt?

☐ einmalig ☐ mehrmalig, unregelmäßig ☐ mehrmalig, regelmäßig

11. Wie war / ist die Erstellung bzw. Anwendung der Produktökobilanz organisatorisch eingebettet?

- ☐ Umweltmanagement
- ☐ Umweltabteilung
- ☐ Integration in andere Fachabteilungen, nämlich _____
- ☐ Umweltbeauftragter
- ☐ innerbetrieblicher Arbeitskreis

12. Wurden Ihre Erwartungen erfüllt? (Mehrfachnennungen möglich)

- ☐ ja
- ☐ nein / nur teilweise, denn
  - ☐ Produktökobilanzierung war methodisch noch nicht ausgereift
  - ☐ Produktökobilanzierung war zu wenig anwendungsorientiert
  - ☐ Verhältnis zwischen Nutzen (z.B. Imagegverbesserung, Kosteneinsparung) und Kosten war nicht zufriedenstellend
  - ☐ Produkte wurden zu negativ beurteilt
  - ☐ Ergebnisse konnten nicht umgesetzt werden, denn
    - ☐ Umsetzung wäre zu kostenintensiv geworden
    - ☐ notwendige Technik stand nicht zur Verfügung
    - ☐ die personellen Kapazitäten waren nicht ausreichend
    - ☐ Einflußnahme auf vor- bzw. nachgelagerte Akteure unmöglich
  - ☐ _____

13. Werden Sie in Ihrem Unternehmen auch zukünftig Produktökobilanzen erstellen?

☐ ja ☐ nein

14. Sind die Produktökobilanzen Ihres Unternehmens Externen (Wissenschaft, interessierte Kreise etc.) zugänglich?

☐ ja ☐ nur teilweise ☐ nein

15. Sind Sie an einer Zusendung der Ergebnisse dieser Umfrage interessiert?

☐ ja ☐ nein

Haben Sie Interesse daran, in unsere "Bibliographie zum Thema Produktbilanzen" aufgenommen zu werden?

☐ ja ☐ nein

Wenn ja, dann benötigen wir noch möglichst genaue bibliographische Angaben der von Ihnen erstellten Produktökobilanz(en) und würden uns über die Zusendung eines Exemplars freuen.

Autoren: _____

Erstellungsjahr: _____

Titel: _____

Erstellungsort: _____

Untersuchungsgegenstand / Thema: _____

Bilanzobjekt: _____

(Falls in Ihrem Unternehmen mehrere Produktökobilanzen erstellt wurden, verwenden Sie für weitere bibliographische Angaben bitte die Rückseite)

Vielen Dank für Ihre freundliche Unterstützung!

Branchenspezifische Auswertung (incl. Gesamtauswertung)

Frage 3: Was veranlaßte Sie, sich mit dem Thema Produktökobilanzen zu befassen? (Mehrfachnennungen möglich)

Anstöße von außen:

	staatliche Umweltpolitik	Umwelt-interesse der Kunden	PÖB des Branchen-verbands	PÖB mit Zulieferern u. Lieferanten	Fach-diskussion	sonstige	keine
Chemie	18,8%	81,3%	43,8%	25,0%	43,8%	6,3%	0,0%
Kunststoff	20,0%	80,0%	20,0%	20,0%	0,0%	40,0%	0,0%
Elektronik	60,0%	100,0%	20,0%	0,0%	40,0%	0,0%	0,0%
Nahrung	16,7%	33,3%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	66,7%
Gesamt	34,0%	71,7%	22,6%	24,5%	34,0%	15,1%	9,4%

Anstöße von innen:

	durch eine Fach-abteilung	durch das Management	Kosten-senkungs-potentiale	Probleme mit best. Produkt	sonstige	keine
Chemie	37,5%	56,3%	25,0%	12,5%	6,3%	25,0%
Kunststoff	20,0%	80,0%	40,0%	0,0%	20,0%	0,0%
Elektronik	40,0%	20,0%	40,0%	0,0%	40,0%	0,0%
Nahrung	16,7%	66,7%	33,3%	0,0%	33,3%	0,0%
Gesamt	32,1%	50,9%	30,2%	7,6%	20,8%	15,1%

Frage 4: Wer war/ist mit der Erstellung der Produktökobilanz beauftragt?

	Extern	Intern	Extern und Intern	keine Angaben
Chemie	25,0%	25,0%	43,8%	6,3%
Kunststoff	20,0%	80,0%	0,0%	0,0%
Elektronik	20,0%	40,0%	40,0%	0,0%
Nahrung	16,7%	66,7%	16,7%	0,0%
Gesamt	18,9%	41,5%	37,7%	1,9%

Frage 5: Welche betriebsinternen Ziele verfolgen Sie mit der Produktökobilanz? (Mehrfachnennungen möglich)

	Schwach-stellen-analyse	Prozeß-optimierung	Produkt-optimierung	Festlegen strategischer Ziele	Optimierung des Einkaufs	Fortbildung und Schulung	sonstige	keine
Chemie	62,5%	37,5%	75,0%	50,0%	25,0%	31,3%	6,3%	6,3%
Kunststoff	20,0%	40,0%	80,0%	40,0%	40,0%	20,0%	20,0%	0,0%
Elektronik	20,0%	80,0%	100,0%	0,0%	20,0%	20,0%	20,0%	0,0%
Nahrung	50,0%	50,0%	33,3%	16,7%	66,7%	16,7%	33,3%	0,0%
Gesamt	66,0%	56,6%	77,4%	39,6%	41,5%	22,6%	13,2%	1,9%

Frage 6: Welche betriebsexternen Ziele verfolgen Sie mit der Produktökobilanz? (Mehrfachnennungen möglich)

	Marketing	Inform. Verbraucher	Inform. Interssen-gruppen	Inform. Abnehmer	staatl. Umwelt schutzmaßn.	Inform. Behörden	sonstige	keine
Chemie	18,8%	50,0%	31,3%	68,8%	12,5%	56,3%	12,5%	6,3%
Kunststoff	60,0%	60,0%	40,0%	40,0%	40,0%	0,0%	20,0%	0,0%
Elektronik	60,0%	40,0%	20,0%	80,0%	20,0%	0,0%	20,0%	0,0%
Nahrung	50,0%	83,3%	66,7%	50,0%	50,0%	50,0%	33,3%	0,0%
Gesamt	49,1%	64,2%	43,4%	60,4%	20,8%	34,0%	15,1%	3,8%

Frage 7: Welcher Anwendungsart ist die Produktökobilanz?

(Mehrfachnennungen möglich)

	Schwach-stellen-analyse	Vgl. mehrerer Produkte	sonstige	keine Angaben
Chemie	43,8%	81,3%	25,0%	0,0%
Kunststoff	0,0%	40,0%	20,0%	40,0%
Elektronik	20,0%	60,0%	20,0%	0,0%
Nahrung	50,0%	33,3%	33,3%	0,0%
Gesamt	43,4%	64,2%	26,4%	3,8%

Frage 8: Welche Phasen des Produktlebenszyklus wurden/werden bilanziert?

	von der Wiege bis zur Bahre	von Werkstor zu Werkstor	ausgewählte Phasen	keine Angaben
Chemie	68,8%	31,3%	43,8%	0,0%
Kunststoff	60,0%	20,0%	0,0%	40,0%
Elektronik	80,0%	0,0%	40,0%	0,0%
Nahrung	66,7%	16,7%	0,0%	16,7%
Gesamt	71,7%	20,8%	28,3%	7,6%

Frage 9: Welche Schritte einer Produktökobilanz wurden/werden durchgeführt?

	Zieldefinition und Sachbilanz	nur Sachbilanz	Zieldefinition und Bilanz-bewertung	nur Bilanz-bewertung	Zieldefinition, Sachbilanz, Bilanzbewert.	Sachbilanz und Bilanz-bewertung	Wirkungs-bilanz und Bilanzbewert.	alle vier Schritte	keine Angaben
Chemie	18,8%	12,5%	0,0%	6,3%	12,5%	0,0%	6,3%	43,8%	0,0%
Kunststoff	20,0%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	60,0%
Elektronik	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,0%	80,0%	0,0%
Nahrung	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	16,7%	16,7%	0,0%	33,3%	0,0%
Gesamt	13,2%	7,6%	1,9%	11,3%	9,4%	5,7%	3,8%	34,0%	13,2%

Frage 10: Wie oft wurde/wird in Ihrem Unternehmen eine Produktökobilanz erstellt?

	einmalig	mehrmalig unregel-mäßig	mehrmalig regelmäßig	keine Angaben
Chemie	31,3%	56,3%	6,3%	6,3%
Kunststoff	20,0%	20,0%	20,0%	40,0%
Elektronik	40,0%	60,0%	0,0%	0,0%
Nahrung	33,3%	16,7%	50,0%	0,0%
Gesamt	26,4%	45,3%	20,8%	7,6%

Frage 11: Wie war/ist die Erstellung bzw. Anwendung der Produktökobilanz organisatorisch eingebettet?

	Umwelt-management	Umwelt-abteilung	Fach-abteilung	Umwelt-beauftragter	Arbeitskreis	keine Angaben
Chemie	31,3%	31,3%	31,3%	6,3%	25,0%	6,3%
Kunststoff	60,0%	0,0%	20,0%	40,0%	20,0%	40,0%
Elektronik	0,0%	20,0%	40,0%	0,0%	40,0%	0,0%
Nahrung	33,3%	33,3%	16,7%	33,3%	33,3%	0,0%
Gesamt	37,7%	35,9%	26,4%	20,8%	28,3%	5,7%

Frage 12: Wurden Ihre Erwartungen erfüllt?

	Ja	Nein / teilweise	keine Angaben
Chemie	43,8%	43,8%	12,5%
Kunststoff	20,0%	40,0%	40,0%
Elektronik	60,0%	20,0%	20,0%
Nahrung	16,7%	83,3%	0,0%
Gesamt	32,1%	47,2%	20,8%

Frage 13: Werden Sie in Ihrem Unternehmen auch zukünftig Produktökobilanzen erstellen?

	ja	nein	keine Angaben
Chemie	93,8%	0,0%	6,3%
Kunststoff	40,0%	20,0%	40,0%
Elektronik	100,0%	0,0%	0,0%
Nahrung	66,7%	33,3%	0,0%
Gesamt	77,4%	11,3%	11,3%

Frage 14: Sind die Produktökobilanzen Ihres Unternehmens Externen zugänglich?

	ja	teilweise	nein	keine Angaben
Chemie	25,0%	31,3%	37,5%	6,3%
Kunststoff	20,0%	0,0%	40,0%	40,0%
Elektronik	40,0%	40,0%	20,0%	0,0%
Nahrung	83,3%	0,0%	16,7%	0,0%
Gesamt	39,6%	22,6%	30,2%	7,6%

Größenspezifische Auswertung (incl. Gesamtauswertung)

Frage 3: Was veranlaßte Sie, sich mit dem Thema Produktökobilanzen zu befassen? (Mehrfachnennungen möglich)

Anstöße von außen:

	staatliche Umweltpolitik	Umwelt-interesse der Kunden	PÖB des Branchen-verbands	PÖB mit Zulieferern u. Lieferanten	Fach-diskussion	sonstige	keine
0 - 100	0,0%	40,0%	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%	60,0%
>100 - 500	16,7%	83,3%	0,0%	16,7%	16,7%	33,3%	0,0%
>500 - 2000	11,1%	88,9%	22,2%	0,0%	11,1%	0,0%	11,1%
>2000 - 5000	50,0%	66,7%	16,7%	0,0%	0,0%	33,3%	16,7%
>5000	48,1%	70,4%	33,3%	44,4%	55,6%	14,8%	0,0%
Gesamt	34,0%	71,7%	22,6%	24,5%	34,0%	15,1%	9,4%

Anstöße von innen:

	durch eine Fach-abteilung	durch das Management	Kosten-senkungs-potentiale	Probleme mit best. Produkt	sonstige	keine
0 - 100	20,0%	80,0%	20,0%	20,0%	20,0%	0,0%
>100 - 500	16,7%	33,3%	16,7%	0,0%	16,7%	16,7%
>500 - 2000	22,2%	55,6%	33,3%	0,0%	11,1%	22,2%
>2000 - 5000	0,0%	50,0%	16,7%	0,0%	16,7%	33,3%
>5000	48,1%	48,1%	37,0%	11,1%	25,9%	11,1%
Gesamt	32,1%	50,9%	30,2%	7,6%	20,8%	15,1%

Frage 4: Wer war/ist mit der Erstellung der Produktökbilanz beauftragt?

	Extern	Intern	Extern und Intern	keine Angaben
0 - 100	40,0%	60,0%	0,0%	0,0%
>100 - 500	16,7%	83,3%	0,0%	0,0%
>500 - 2000	11,1%	44,4%	33,3%	11,1%
>2000 - 5000	33,3%	33,3%	33,3%	0,0%
>5000	14,8%	29,6%	55,6%	0,0%
Gesamt	18,9%	41,5%	37,7%	1,9%

Frage 5: Welche betriebsinternen Ziele verfolgen Sie mit der Produktökobilanz? (Mehrfachnennungen möglich)

	Schwach-stellen-analyse	Prozeß-optimierung	Produkt-optimierung	Festlegen strategischer Ziele	Optimierung des Einkaufs	Fortbildung und Schulung	sonstige	keine
0 - 100	60,0%	80,0%	60,0%	40,0%	80,0%	40,0%	20,0%	0,0%
>100 - 500	66,7%	33,3%	83,3%	33,3%	33,3%	16,7%	0,0%	0,0%
>500 - 2000	55,6%	22,2%	88,9%	44,4%	33,3%	22,2%	0,0%	0,0%
>2000 - 5000	50,0%	66,7%	83,3%	0,0%	33,3%	16,7%	16,7%	0,0%
>5000	74,1%	66,7%	74,1%	48,1%	40,7%	22,2%	18,5%	3,7%
Gesamt	66,0%	56,6%	77,4%	39,6%	41,5%	22,6%	13,2%	1,9%

Frage 6: Welche betriebsexternen Ziele verfolgen Sie mit der Produktökobilanz? (Mehrfachnennungen möglich)

	Marketing	Inform. Verbraucher	Inform. Interssen-gruppen	Inform. Abnehmer	staatl. Umwelt schutzmaßn.	Inform. Behörden	sonstige	keine
0 - 100	60,0%	100,0%	80,0%	60,0%	60,0%	60,0%	0,0%	0,0%
>100 - 500	66,7%	66,7%	0,0%	16,7%	16,7%	0,0%	0,0%	16,7%
>500 - 2000	55,6%	55,6%	55,6%	100,0%	22,2%	11,1%	0,0%	0,0%
>2000 - 5000	83,3%	66,7%	16,7%	50,0%	0,0%	16,7%	33,3%	0,0%
>5000	33,3%	59,3%	48,1%	59,3%	18,5%	48,1%	22,2%	3,7%
Gesamt	49,1%	64,2%	43,4%	60,4%	20,8%	34,0%	15,1%	3,8%

Frage 7: Welcher Anwendungsart ist die Produktökobilanz? (Mehrfachnennungen möglich)

	Schwach-stellen-analyse	Vgl. mehrerer Produkte	sonstige	keine Angaben
0 - 100	60,0%	20,0%	40,0%	0,0%
>100 - 500	16,7%	50,0%	16,7%	16,7%
>500 - 2000	33,3%	77,8%	22,2%	11,1%
>2000 - 5000	33,3%	83,3%	0,0%	0,0%
>5000	51,9%	66,7%	33,3%	0,0%
Gesamt	43,4%	64,2%	26,4%	3,8%

Frage 8: Welche Phasen des Produktlebenszyklus wurden/werden bilanziert?

	von der Wiege bis zur Bahre	von Werkstor zu Werkstor	ausgewählte Phasen	keine Angaben
0 - 100	60,0%	20,0%	0,0%	20,0%
>100 - 500	66,7%	16,7%	0,0%	16,7%
>500 - 2000	55,6%	11,1%	22,2%	11,1%
>2000 - 5000	100,0%	16,7%	0,0%	0,0%
>5000	74,1%	25,9%	48,1%	3,7%
Gesamt	71,7%	20,8%	28,3%	7,6%

Frage 9: Welche Schritte einer Produktökobilanz wurden/werden durchgeführt?

	Zieldefinition und Sachbilanz	nur Sachbilanz	Zieldefinition und Bilanz-bewertung	nur Bilanz-bewertung	Zieldefinition, Sachbilanz, Bilanzbewert.	Sachbilanz und Bilanz-bewertung	Wirkungs-bilanz und Bilanzbewert.	alle vier Schritte	keine Angaben
0 - 100	0,0%	0,0%	20,0%	40,0%	20,0%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%
>100 - 500	16,7%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	16,7%
>500 - 2000	0,0%	22,2%	0,0%	11,1%	0,0%	0,0%	22,2%	22,2%	22,2%
>2000 - 5000	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	0,0%	66,7%	0,0%
>5000	18,5%	7,4%	0,0%	0,0%	11,1%	3,7%	0,0%	40,7%	14,8%
Gesamt	13,2%	7,6%	1,9%	11,3%	9,4%	5,7%	3,8%	34,0%	13,2%

Frage 10: Wie oft wurde/wird in Ihrem Unternehmen eine Produktökobilanz erstellt?

	einmalig	mehrmalig unregel-mäßig	mehrmalig regelmäßig	keine Angaben
0 - 100	20,0%	20,0%	60,0%	0,0%
>100 - 500	33,3%	33,3%	16,7%	16,7%
>500 - 2000	66,7%	11,1%	0,0%	22,2%
>2000 - 5000	33,3%	33,3%	33,3%	0,0%
>5000	11,1%	66,7%	18,5%	3,7%
Gesamt	26,4%	45,3%	20,8%	7,6%

Frage 11: Wie war/ist die Erstellung bzw. Anwendung der Produktökobilanz organisatorisch eingebettet?

	Umwelt-management	Umwelt-abteilung	Fach-abteilung	Umwelt-beauftragter	Arbeitskreis	keine Angaben
0 - 100	40,0%	20,0%	0,0%	40,0%	20,0%	0,0%
>100 - 500	50,0%	16,7%	0,0%	33,3%	33,3%	16,7%
>500 - 2000	44,4%	33,3%	11,1%	22,2%	11,1%	22,2%
>2000 - 5000	50,0%	0,0%	16,7%	16,7%	33,3%	0,0%
>5000	29,6%	51,9%	44,4%	14,8%	33,3%	0,0%
Gesamt	37,7%	35,9%	26,4%	20,8%	28,3%	5,7%

Frage 12: Wurden Ihre Erwartungen erfüllt?

	Ja	Nein / teilweise	keine Angaben
0 - 100	40,0%	60,0%	0,0%
>100 - 500	33,3%	50,0%	16,7%
>500 - 2000	11,1%	44,4%	44,4%
>2000 - 5000	16,7%	83,3%	0,0%
>5000	40,7%	37,0%	22,2%
Gesamt	32,1%	47,2%	20,8%

Frage 13: Werden Sie in Ihrem Unternehmen auch zukünftig Produktökobilanzen erstellen?

	ja	nein	keine Angaben
0 - 100	80,0%	20,0%	0,0%
>100 - 500	33,3%	16,7%	50,0%
>500 - 2000	66,7%	11,1%	22,2%
>2000 - 5000	50,0%	50,0%	0,0%
>5000	96,3%	0,0%	3,7%
Gesamt	77,4%	11,3%	11,3%

Frage 14: Sind die Produktökobilanzen Ihres Unternehmens Externen zugänglich?

	ja	teilweise	nein	keine Angaben
0 - 100	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
>100 - 500	33,3%	16,7%	33,3%	16,7%
>500 - 2000	0,0%	22,2%	44,4%	33,3%
>2000 - 5000	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%
>5000	40,7%	33,3%	25,9%	0,0%
Gesamt	39,6%	22,6%	30,2%	7,6%

Publikationen des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung

Das IÖW veröffentlicht die Ergebnisse seiner Forschungstätigkeit in einer Schriftenreihe, in Diskussionspapieren sowie in Broschüren und Büchern. Des Weiteren ist das IÖW Mitherausgeber der Fachzeitschrift „Ökologisches Wirtschaften“, die allvierteljährlich im oekom-Verlag erscheint, und veröffentlicht den IÖW-Newsletter, der regelmäßig per Email über Neuigkeiten aus dem Institut informiert.

Schriftenreihe/Diskussionspapiere

Seit 1985, als das IÖW mit seiner ersten Schriftenreihe „Auswege aus dem industriellen Wachstumsdilemma“ suchte, veröffentlicht das Institut im Eigenverlag seine Forschungstätigkeit in Schriftenreihen. Sie sind direkt beim IÖW zu bestellen und auch online als PDF-Dateien verfügbar. Neben den Schriftenreihen veröffentlicht das IÖW seine Forschungsergebnisse in Diskussionspapieren – 1990 wurde im ersten Papier „Die volkswirtschaftliche Theorie der Firma“ diskutiert. Auch die Diskussionspapiere können direkt über das IÖW bezogen werden. Informationen unter *www.ioew.de/schriftenreihe_diskussionspapiere*.

Fachzeitschrift „Ökologisches Wirtschaften“

Ausgabe 2/2010

Das IÖW gibt gemeinsam mit der Vereinigung für ökologische Wirtschaftsforschung (VÖW) das Journal „Ökologisches Wirtschaften“ heraus, das in vier Ausgaben pro Jahr im oekom-Verlag erscheint. Das interdisziplinäre Magazin stellt neue Forschungsansätze in Beziehung zu praktischen Erfahrungen aus Politik und Wirtschaft. Im Spannungsfeld von Ökonomie, Ökologie und Gesellschaft stellt die Zeitschrift neue Ideen für ein zukunftsfähiges, nachhaltiges Wirtschaften vor. Zusätzlich bietet „Ökologisches Wirtschaften online“ als Open Access Portal Zugang zu allen Fachartikeln seit der Gründung der Zeitschrift 1986. In diesem reichen Wissensfundus können Sie über 1.000 Artikeln durchsuchen und herunterladen. Die Ausgaben der letzten zwei Jahre stehen exklusiv für Abonnent/innen zur Verfügung. Abonnement unter: *www.oekom.de*.

IÖW-Newsletter

Der IÖW-Newsletter informiert rund vier Mal im Jahr über Neuigkeiten aus dem Institut. Stets über Projektergebnisse und Veröffentlichungen informiert sowie die aktuellen Termine im Blick – Abonnement des Newsletters unter *www.ioew.de/service/newsletter*.

Weitere Informationen erhalten Sie unter *www.ioew.de* oder Sie kontaktieren die

IÖW-Geschäftsstelle Berlin
Potsdamer Straße 105
10785 Berlin
Telefon: +49 30-884 594-0
Fax: +49 30-882 54 39
Email: *vertrieb(at)ioew.de*

INSTITUT FÜR
ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

GESCHÄFTSTELLE BERLIN
MAIN OFFICE
Potsdamer Straße 105
10785 Berlin
Telefon: + 49 – 30 – 884 594-0
Fax: + 49 – 30 – 882 54 39

BÜRO HEIDELBERG
HEIDELBERG OFFICE
Bergstraße 7
69120 Heidelberg
Telefon: + 49 – 6221 – 649 16-0
Fax: + 49 – 6221 – 270 60

mailbox@ioew.de
www.ioew.de