

Internationale Leitlinie Umweltkostenrechnung

In Zusammenarbeit mit der
International Federation of Accountants

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

44a/2005

Copyright © August 2005 by IFAC. All rights reserved. Permission is granted to make copies of this work provided that such copies are for use in academic classrooms or for personal use and are not sold or disseminated and provided further that each copy bears the following credit line: "Copyright © by the International Federation of Accountants (IFAC). All rights reserved. Used by permission."

ISBN: 1-931949-46-8

International Federation of Accountants
545 Fifth Avenue, 14th Floor
New York, New York 10017, USA
Fax: +1 (212) 286-9570

Die vorliegende deutsche Version wurde von Christine Jasch, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Technologie und Innovation übersetzt.

Drucklegung:

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>
oder unter:

Projektfabrik Waldhör
Währingerstraße 121/3
1180 Wien

Internationale Leitlinie Umweltkostenrechnung

In Zusammenarbeit mit der
International Federation of Accountants



International Federation
of Accountants

Wien, August 2005

Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



Vorwort des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus der Programmlinie FABRIK DER ZUKUNFT. Sie wurde im Jahr 2000 vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie im Rahmen des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften als mehrjährige Forschungs- und Technologieinitiative gestartet. Mit der Programmlinie FABRIK DER ZUKUNFT sollen durch Forschung und Technologieentwicklung innovative Technologiesprünge mit hohem Marktpotential initiiert und realisiert werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements und der großen Kooperationsbereitschaft der beteiligten Forschungseinrichtungen und Betriebe konnten bereits richtungsweisende und auch international anerkannte Ergebnisse erzielt werden. Die Qualität der erarbeiteten Ergebnisse liegt über den hohen Erwartungen und ist eine gute Grundlage für erfolgreiche Umsetzungsstrategien. Anfragen bezüglich internationaler Kooperationen bestätigen die in FABRIK DER ZUKUNFT verfolgte Strategie.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist es, die Projektergebnisse – seien es Grundlagenarbeiten, Konzepte oder Technologieentwicklungen – erfolgreich umzusetzen und zu verbreiten. Dies soll nach Möglichkeit durch konkrete Demonstrationsprojekte unterstützt werden. Deshalb ist es auch ein spezielles Anliegen die aktuellen Ergebnisse der interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen, was durch die Homepage www.FABRIKderZukunft.at und die Schriftenreihe gewährleistet wird.

Dipl. Ing. Michael Paula
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie



Vorwort der Kammer der Wirtschaftstreuhänder

Die International Federation of Accountants, IFAC, ist der weltweite Dachverband der Wirtschaftstreuhänder, aber auch für Personen, die in Unternehmen mit dem Rechnungswesen betraut sind. IFAC erlässt in seinen Arbeitsgruppen weltweit gültige Normen, die vor allem für den prüfenden Berufsstand verpflichtend anzuwenden sind. Die vorliegende Leitlinie wurde direkt im Auftrag und unter kritischer Begutachtung des Management Boards, nicht in den Arbeitsgruppen, erarbeitet. Das Management Board hat beschlossen, diese Leitlinie erstellen zu lassen, um die weltweit beste verfügbare Information zur Umweltkostenrechnung zusammenzubringen, zu aktualisieren und weiterzuentwickeln. Damit soll der Berufsstand der Accountants bestmöglich informiert und in der täglichen Arbeit unterstützt werden. Die vorliegende Leitlinie ist weder eine Anforderungsnorm, noch ein Handbuch oder ein Forschungsbericht. Es ist keine Norm, die IFAC Mitgliedsorganisationen im Rahmen ihrer Verantwortung nach dem IFAC Statement of Membership Obligations (SMOs) befolgen müssen.

Es handelt sich um eine Leitlinie, deren Status zwischen rechtlichen Anforderungen, Normen und reiner Information angesiedelt ist. Ihr Ziel ist die Reduktion der weltweiten Begriffsvielfalt und resultierenden Verwirrung in diesem wichtigen Gebiet durch die Bereitstellung eines methodischen Rahmens, die Darstellung des Zusammenhangs von Systemgrenzen und einer Reihe von Definitionen, die umfassend und, soweit möglich, konsistent mit weltweit existierenden Anforderungen und Referenzdokumenten zum Umweltrechnungswesen sind, in deren Rahmen sich dieses Dokument einfügt.

Die Richtlinie 2003/51/EG, genannt Modernisation Direktive, zur Änderung der Richtlinien über den Jahresabschluss von Gesellschaften bestimmter Rechtsformen (*EU – 2003*) hat die Aufmerksamkeit bezüglich der Berichterstattung über umweltorientierte (und soziale) Aspekte im Lagebericht weiter erhöht. Die Richtlinie führt aus, dass die Information im Lagebericht nicht auf finanzielle Aspekte der Geschäftstätigkeit einzuschränken sei. Die Richtlinie fordert explizit, „soweit für das Verständnis des Geschäftsverlaufs, des Geschäftsergebnisses oder der Lage erforderlich, hat die Analyse die wichtigsten finanziellen und – soweit angebracht – nichtfinanziellen Leistungsindikatoren, die für die betreffende Geschäftstätigkeit von Bedeutung sind, einschließlich Informationen in Bezug auf Umwelt- und Arbeitnehmerbelange“ zu umfassen. Die hiermit vorliegende Leitlinie zur Umweltkostenrechnung vermittelt in Kürze die wesentlichen dabei zu berücksichtigenden Aspekte sowie methodische Anleitungen zur Umsetzung.

Seit 1. Jänner 2005 ist der europaweite Handel mit Emissionszertifikaten (Zertifikate, die zum Ausstoß von CO₂-Emissionen berechtigen – Stichwort: Klimawandel) Realität. Für jene Anlagenbetreiber, die verpflichtet sind an diesem Handelssystem teilzunehmen (in Österreich ca. 130) bedeutet dies, dass sie zukünftig über ihre CO₂-Emissionen jährlich Emissionsberichte zu erstellen haben. Im Emissionszertifikatengesetz ist festgelegt, dass diese Emissionsberichte bis spätestens Ende März des Folgejahres von einer unabhängigen Prüfeinrichtung überprüft werden müssen. Die Prüfung hat somit erstmalig für die Emissionsmeldungen des Kalenderjahres 2005 zu erfolgen und muss bis spätestens 31. März 2006 abgeschlossen sein.

Aufgrund der intensiven Bemühungen des Ausschusses für Umweltfragen und Aspekte der nachhaltigen Entwicklung der Kammer der Wirtschaftstreuhänder während des gesamten Gesetzwerdungsprozesses wurde als einzigem Land in der Europäischen Union in der Fachkundeverordnung, in der die Anforderungen an die unabhängigen Prüfeinrichtungen geregelt werden, der Be-

rufsstand der Wirtschaftstreuhänder explizit berücksichtigt. Einerseits wurde die bevorzugte Zulassung von Wirtschaftstreuhandorganisationen als unabhängige Prüfeinrichtung (§ 12) und andererseits die Erfordernis der Berufsbefugnis als Wirtschaftstreuhänder für die Zulassung als Experte für Datenaudit (§ 7) erreicht.

Wesentliche Arbeit des Datenauditors ist die Prüfung der Schnittstellen zu Lagerverwaltung und Wareneinsatz von CO²-relevanten Einsatzstoffen, wie Energieträgern, aber auch Rohstoffen und Produktionsdaten in der Eisen- und Stahl- oder Ziegelindustrie, sowie die dahinter liegende EDV-Systemprüfung. Die vorliegende IFAC Leitlinie zur Umweltkostenrechnung hat ebenfalls ihren Schwerpunkt in der Verknüpfung von physischen und monetären Daten und bietet einen guten Überblick zu den umweltrelevanten Aspekten des Rechnungswesens.

Der Ausschuss für Umweltfragen und Aspekte der nachhaltigen Entwicklung der Kammer der Wirtschaftstreuhänder unter der Leitung von Fr. Kollegin Dr. Jasch beschäftigt sich aber auch mit anderen zukunftsweisenden Themen und stellt damit die aktuelle Information und Einbindung des Berufsstandes sicher.

Dr.Brogyányi
Präsident der Kammer der Wirtschaftstreuhänder



Vorwort Christine Jasch

Ich danke dem BM VIT für die Ermöglichung der Erstellung dieser Leitlinie. Das BM VIT hat sowohl die Erstellung des internationalen IFAC EMA Guidance Documents mitfinanziert, als auch die Übersetzung ins Deutsche ermöglicht und die Erstellung einer Excel-Datei zur erleichterten Datenerfassung beauftragt. Diese wird weiter unten beschrieben. Die Pilotprojekte im Rahmen des Forschungsrahmenprogramms „Fabrik der Zukunft“ haben wesentlich zur Methodenentwicklung beigetragen und sind teilweise in die Beispiele in Kapitel 5 eingeflossen.

Mein Dank geht auch an die Kammer der Wirtschaftstreuhänder, die seit Jahren meine Tätigkeit im Nachhaltigkeitsausschuss der KWT und des Europäischen Dachverbands, der FEE, unterstützt.

Die Federation Europeen des Experts Comptables, FEE, der europäische Dachverband der Wirtschaftstreuhänder, hat Anfang der 90-er Jahre aus Anlass der EMAS-Verordnung der Europäischen Union zum betrieblichen Umweltmanagement und der Verifizierung von Umwelterklärungen eine Environmental Task Force eingerichtet. 1994 erfolgte die Errichtung eines Spiegelausschusses an der KWT.

Schwerpunkt der Tätigkeit beider Arbeitskreise in den Jahren 1992 bis 1996 war die inhaltliche Klärung im Berufsstand und politische Arbeit, um sicherzustellen, daß auch Mitglieder des Berufsstandes bei Vorliegen der nötigen Qualifikation als Umweltauditor oder Umweltgutachter tätig werden können.

Seitens der FEE Arbeitsgruppe werden zu den Themenkreisen „Betriebliches Umweltmanagement“ und „Berücksichtigung von Umweltaspekten im Jahresabschluß und bei der Abschlußprüfung“ Stellungnahmen zu europäischen Richtlinien und internationalen Dokumenten erarbeitet. Ziel ist immer wieder, die Kompetenz von Wirtschaftstreuhändern bei der Behandlung dieser Anliegen stärker zu verankern und damit dem Berufsstand den Zugang zu einem Tätigkeitsfeld zu sichern.

Die FEE Arbeitsgruppe erstellt auch eigenständige wissenschaftliche Publikationen. So z.B. „Providing Assurance on Environmental Reports“ und „Providing Assurance on Sustainability Reports“ und wirkt aktiv an der Erarbeitung des weltweiten Leitfadens der Global Reporting Initiative zu Sustainability Reports mit.

1998 entstand auf Initiative der englischen Kammer ACCA der Environmental Reporting Award, der von mittlerweile fast allen europäischen Kammern abgehalten wird. Der „Austrian Environmental Reporting Award“ (AERA) wird seit 1999 vom Nachhaltigkeitsausschuß der KWT veranstaltet. Im Jahr 2001 erfolgt die Umbenennung in Austrian Sustainability Reporting Award (ASRA). Die Sieger nehmen in Brüssel am European Sustainability Reporting Award (ESRA) teil. Dadurch gibt es in Österreich eine Plattform, auf der österreichische Unternehmen mit ihren Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichten an die nationale und europäische Öffentlichkeit gehen können. Der ASRA wird in Kooperation mit der Industriellenvereinigung, dem Austrian Business Council for Sustainable Development, dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft und dem Umweltbundesamt veranstaltet.

Aktuelle Themen des österreichischen Nachhaltigkeitsausschusses sind:

- Abwicklung des jährlichen Sustainability Reporting Award
 - Bewertungsrichtlinie für Umweltrückstellungen
-

- Auswirkungen der EU Richtlinie für CO₂-Emissionshandel auf den Berufsstand, monetäre Bewertung von Emissionszertifikaten und Tätigkeit als Datenauditor
- Tätigkeit des Berufsstandes bei der Beratung, Auditierung und Begutachtung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsystemen
- Kommentierung einschlägiger österreichischer Gesetzesentwürfe
- Internationale Entwicklungen im Bereich Umweltrechnungswesen, ökologisch/ethisches Investment und Nachhaltigkeitsberichterstattung

Anleitung zum Arbeiten mit der Excel Datei

Für die Erhebung der jährlichen Umweltkosten nach dem IFAC Schema wurde eine Excel-Datei entwickelt, die unter www.ioew.at zum Download zur Verfügung steht. Die Excel-Datei dient der Erhebung der jährlichen Materialbilanz nach Abbildung 2 und der Umweltkosten nach Abbildung 4 der IFAC Leitlinie Umweltkostenrechnung. Die Erhebung erfolgt für den Betrieb abgeleitet aus der Gewinn- und Verlustrechnung sowie der Kostenrechnung. Es erfolgt keine Aufteilung der Kosten auf die einzelnen Kostenstellen, sondern nach den in Anspruch genommenen Umweltmedien, wie in Kapitel 4.5 beschrieben. Erfahrungsgemäß dauert die erstmalige Erhebung in einem Team bestehend aus Umweltbeauftragtem, Produktionsleiter, Qualitätsmanagement und Rechnungswesen ein bis zwei Tage. Dabei empfiehlt es sich, gleichzeitig Anregungen zur Verbesserung und Konsistenz der Informationssysteme zu notieren, um in der Zukunft die Daten leichter verfügbar zu haben.

Die Excel-Datei *Umweltkosten-Erhebungsbogen* besteht aus vier Blättern – Massenbilanz (Input-Output-Analyse), Umweltkosten *Detail*, *Summe* und *Struktur*.

Vorweg erfolgt die Erhebung der Massenbilanz (Input-Outputanalyse) der eingesetzten Materialien, Energieträger und Wasser, sowie der Produktionsmenge und der entstehenden Abfälle und Emissionen. Die Erhebung erfolgt gleichzeitig für Euro und Tonnen. Das Excel-Blatt hat dazu auch zwei Spalten, in der die jeweiligen Informationsquellen (Konten, Produktionsstatistik, Aufzeichnungen des Abfallbeauftragten etc.) festgehalten werden können. Dies erleichtert die Datenerhebung in Folgejahren. Die Massenbilanz errechnet automatisch die Differenz der eingesetzten Materialien zu den produzierten Produktmengen und Abfällen in Tonnen und in Prozent, sowie den prozentuellen Anteil der Verluste am Gesamtwareneinsatz. Die eingesetzten Energieträger und die gasförmigen Emissionen werden in der Aggregation nicht berücksichtigt, die Wasser- und Abwassermengen sind inkludiert. Details zur Massenbilanz finden Sie in Kapitel 3 der Umweltkostenleitlinie.

Für die Kostenerhebung wird nur im Blatt *Detail* gearbeitet. Es sind alle Kostenkategorien bereits vorgegeben (in Zeilen) und die Umweltmedien nach SEEA (in Spalten), in denen sich diese Kosten auswirken können. Die Umweltmedien können nach Bedarf geändert oder ergänzt werden, z.B. um den Bereich Sicherheit. Achtung! Wenn zusätzliche Spalten notwendig sind, müssen diese auch in den Blättern *Summe* und *Struktur* ergänzt werden (durch Kopieren einer Spalte).

In der Kostenkategorie 1 steht der gesamte Materialeinsatz, wie er auch für die Massenbilanz erhoben wurde. Diese Kostenkategorie muss nicht ausgefüllt werden, da sie zwar für interne Erhebungszwecke und umweltorientierte Entscheidungen, wie z.B. die Investitionsrechnung relevant ist, aber nicht zu den jährlichen Umweltkosten hochaggregiert wird.

In der Kostenkategorie 2 steht der Nicht-Produkt Output, also der gesamte Materialeinsatz, der nicht am Produkt, sondern in Abfällen und Emissionen landet. Erläuterungen zu den einzelnen Kostenkategorien finden sich in Kapitel x der IFAC Leitlinie. Die Inputdaten der Materialbilanz können aus der Massenbilanz in das Excel-Blatt Detail kopiert werden. Die Roh- und Hilfsstoffe und Verpackungsmaterial werden mit den Verlustprozentsätzen multipliziert.

Es ist zweckmäßig, bei den Abschreibungen der umweltrelevanten Betriebsanlagen (nach Kostenkategorie 2.1.) auch gleich die Instandhaltungs- (2.2), Personal- (2.4) und Materialkosten (2.2 und 2.3.) zu erfassen, sofern sie auf anlagenspezifischen Kostenstellenauswertungen ersichtlich sind. Dies ist meist nur für die Abwasserreinigungsanlage der Fall. In diesem Fall müssen allerdings die Materialkosten nach Kostenkategorie 1 entsprechend reduziert werden, um Doppelzählungen zu vermeiden.

Alle erhobenen Kosten sollten auch gleich durch Kopieren in die entsprechende Spalte einem Umweltmedium zugeordnet werden. Die Spalte *Datenquelle* ist vorgesehen, damit in den nächsten Jahren die gleichen Konten bzw. Kostenstellen zur Erhebung der Umweltkosten herangezogen werden können und nicht wieder eine lange Suche / Diskussion notwendig ist. Es erleichtert die Arbeit auch sehr, wenn in der Bezeichnungsspalte für die jeweiligen Kosten gleich mit notiert wird, unter welchen Voraussetzungen / Annahmen die Zahlen zustande kamen (Anlage XY, umweltrelevanter Anteil geschätzt 20% der AFA von € x.xxx,-). In den einzelnen Kostenkategorien können beliebig Zeilen eingefügt werden, wobei darauf zu achten ist, dass die jeweilige Zwischensumme über alle Zeilen gebildet wird.

In der Tabelle ist außerdem eine Kontrollfunktion integriert: Die Werte in der Spalte *Kosten in €* müssen mit denen in der Spalte *Summe* übereinstimmen; ist dies nicht der Fall, wird *Fehler!* ausgewiesen. Die Werte stimmen nur dann überein, wenn alle Kosten aus der Spalte *Kosten in €* einem Medium zugeordnet wurden.

Die aufsummierten Kosten der einzelnen Kategorien aus dem Blatt *Detail* werden automatisch ins Blatt *Summe* übernommen; dieses dient der Übersicht und besseren Präsentierbarkeit. Im Blatt *Struktur* werden die Daten lediglich in Prozentwerte umgerechnet, um die größten Verursacher von Umweltkosten sofort erkennen zu können.

Ich hoffe, dass die UKORE-Leitlinie und die unterstützende Excel-Datei möglichst breite Anwendung finden und Betriebe damit Effizienzgewinne beim Material- und Energieeinsatz als auch eine Verbesserung der Konsistenz interner Informationssysteme erreichen können. Unser Berufsstand ist insbesondere aufgerufen, dabei beratend zu unterstützen.

Univ.Doiz.Mag.Dr. Christine Jasch
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
Rechte Wienzeile 19
A 1040 Wien

+43.1.5872189
info@ioew.at
www.ioew.at

Wien, Oktober 2005

INHALTSVERZEICHNIS

DANKSAGUNG	5
VORWORT VON IFAC	7
VORWORT DER AUTORINNEN	8
ZUSAMMENFASSUNG.....	11
KAPITEL 1 – EINLEITUNG & ÜBERBLICK	14
1.1 – Warum ist Umwelt(-schutz) ein Thema?	14
1.2 – Methoden und Sprache des Rechnungswesens.....	15
1.3 – Methoden und Sprache der Umweltkostenrechnung.....	17
KAPITEL 2 – DEFINITIONEN, ANWENDUNGSGEBIETE, NUTZEN UND HERAUSFORDERUNGEN DER UKORE	21
2.1 – Was ist Umweltkostenrechnung?	21
2.2 – Datenbasis der UKORE.....	22
2.3 – Anwendungsgebiete und Nutzen der UKORE	24
2.4 – Herausforderungen an die Praxis des Rechnungswesens.....	27
KAPITEL 3 – PHYSISCHE DATEN: STRÖME VON ENERGIE, WASSER, MATERIALIEN, ABFÄLLEN UND EMISSIONEN	30
3.1 – Physische Daten und Umweltleistungskennzahlen.....	30
3.2 – Detaillierte Beschreibung der physischen Inputs und Outputs	32
3.3 - Material Input	33
3.4 - Produkt Output.....	35
3.5 – Nicht-Produkt-Output (Abfälle und Emissionen).....	35
KAPITEL 4 – MONETÄRE DATEN: UMWELTORIENTIERTE KOSTEN UND ERTRÄGE.....	36
4.1 - Kostenkategorien	36
4.2 – Monetäre Umweltleistungsindikatoren	40
4.3 – Detaillierte Beschreibung der Kostenkategorien.....	41
4.4 – Umweltorientierte Erträge und Einsparungen.....	50
4.5 – Kostenaufteilung nach Umweltmedien.....	50
KAPITEL 5 – BEISPIELE DER ANWENDUNG DER UKORE FÜR INTERNE ENTSCHEIDUNGEN	53
5.1 – UKORE für Standorte und Organisationen	54
5.2 – UKORE für Materialströme	57
5.3 – UKORE für Einzelprojekte.....	61
KAPITEL 6 – BEISPIELE DER ANWENDUNG DER UKORE FÜR ANDERE BEREICHE DES RECHNUNGSWESENS UND DIE EXTERNE BERICHTERSTATTUNG	63
6.1 – UKORE und nationale statistische Erhebungen	64
6.2 – UKORE und der Zusammenhang mit Bilanzierung und Finanzberichterstattung.....	66
6.3 – UKORE und betriebliche Umweltberichterstattung	67

ANHANG A – LITERATURVERZEICHNIS.....	69
ANHANG B – WEITERFÜHRENDE INFORMATION	76

DANKSAGUNG

Wir möchten uns herzlich bei Hrn. Tarcisio Alvarez-Rivero der Division für Nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen, Abteilung Wirtschaftliche und Soziale Angelegenheiten (DSD/UNDESA) für seinen unermüdlichen Einsatz bei der Entstehung dieses Dokuments bedanken. Er hat die Idee dieser Leitlinie mit IFAC als Erster besprochen, war uns bei der Erstellung des Projektvorschlages behilflich und hat die internationale Finanzierung koordiniert.

Die Umweltbundesämter der USA (Fr. Kristin Pierre) und von Großbritannien (Hr. Howard Pearce) haben die erste Phase dieser Leitlinie Dokuments durch die Finanzierung der Erstellung der Projektbeschreibung und einer umfassenden Literaturlaufarbeitung finanziert. Die eigentliche Erstellung dieser Leitlinie und die Kommentierungsphasen wurden finanziert durch DSD/UNDESA, das Umweltbundesamt von Großbritannien (Hr. Howard Pearce), das Japanische Umweltministerium (Hr. Kenji Sawami), das österreichische Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hr. Hans-Günther Schwarz), und das deutsche Bundesministerium für Unterricht und Wissenschaft (Hr. Alex Grablowitz).

Diese Leitlinie durchlief ein umfangreiches Begutachtungsverfahren durch ausgewählte internationale Experten für Umweltrechnungswesen und durch IFAC Delegierte. Wir möchten uns bei den folgenden Personen für ihr Engagement und ihre Zeit bei der Kommentierung der ersten Version bedanken:

James Sylph, International Federation of Accountants (IFAC)
Robin Mathieson, International Federation of Accountants (IFAC)
Tarcisio Alvarez-Rivero, Division for Sustainable Development, UN Department of Economic & Social Affairs (DSD/UNDESA)
Roger Adams, Association of Chartered Certified Accountants
Martin Bennett, University of Gloucestershire Business School, UK
Roger Burritt, Australian National University, Australien
Christian Herzog, Universität Lüneburg, Deutschland
Tomoko Kurasaka, Japanese Institute of Certified Public Accountants
Thomas Loew, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IOEW), Deutschland
Takeshi Mizuguchi, Japanese Institute of Certified Public Accountants
Maryna Mohr-Swart, Technikon Pretoria, Südafrika
Dick Osborn, Green Measures, Australien
Carsten Redmann, Institut für Management und Umwelt, Deutschland
Sarah Reed, UK Environment Agency
Maria Fatima Reyes, Philippine Institute of Certified Public Accountants
Dick Osborn, Green Measures, Australien
Kenji Sawami, Japanese Ministry of Environment, Japan
Graciela Scavone, Buenos Aires University, Argentinien
Stefan Schaltegger, Universität Lüneburg, Deutschland
Hans Schnitzer, Technische Universität Graz, Österreich
Tobias Viere, Universität Lüneburg, Deutschland
Bernd Wagner, Universität Augsburg, Deutschland
Gwen White, Ball State University, USA
Allan Willis, Canadian Institute of chartered Accountants

Die zweite Version des Dokuments durchlief ein von IFAC organisiertes, öffentliches Kommentierungsverfahren. Wir möchten uns bei den folgenden Organisationen und Personen für ihr Engagement und ihre Zeit bei der Erstellung der Kommentare bedanken, die uns halfen, die endgültige Version fertig zu stellen.

Association of Chartered Certified Accountants
Chartered Institute of Management Accountants
CPA Australia
Environmental Management Accounting Network – Africa
Ernst & Young Denmark
European Commission Eurostat Unit E5 Environment
Federation des Experts Comptables Europeens
Institute of Certified Public Accountants of Singapore
Institute of Chartered Accountants of England and Wales
Institute of Chartered Accountants of New Zealand

Institute of Chartered Accountants of Zimbabwe
Institute of CPAs of Florida
Japanese Institute of Certified Public Accountants
Martin Bennett, UK
National Institute of Accountants
National Univ. of Lesotho Department of Business Administration
Philippine Institute of Certified Public Accountants
Ramachandran Mahadevan, India
UK Environment Agency

Unser Dank geht auch an Fr. Elizabeth Levy für ihre Assistenz bei der Erstellung der Literaturlaufarbeitung und der Leitlinie.

Dr. Deborah E. Savage
Environmental Management Accounting Research & Information Center (EMARIC), Massachusetts, USA
dsavage@emaric.org tel: 617-848-8305 www.EMAwebsite.org

Dr. Christine Jasch
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Wien, Österreich
jasch.christine@ioew.at tel: 431-587-2189 www.ioew.at

August 2005

Die vorliegende deutsche Version wurde von Christine Jasch, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Technologie und Innovation übersetzt.

VORWORT VON IFAC

Umweltschutz – gemeinsam mit den damit verbundenen Kosten, Erlösen und Nutzen – ist in vielen Ländern weltweit von steigender Bedeutung. Es besteht aber auch vermehrte Übereinstimmung darüber, dass herkömmliche Verfahren des Rechnungswesens die für ein aktives Umweltmanagement benötigten Informationen nicht ausreichend bereitstellen. Um diese Lücke zu füllen, wurde der Ansatz der Umweltkostenrechnung (UKORE) entwickelt. Um 1990 war das amerikanische Umweltbundesamt die erste Behörde, die ein formales Programm zur Förderung des Aufbaus von Umweltkostenrechnungssystemen ins Leben rief. Seit damals haben Organisationen in über 30 Ländern Initiativen zur Förderung und Umsetzung von UKORE Ansätzen für unterschiedliche Umweltmanagementaktivitäten gesetzt (*UNDESA/DSD – 2002*).¹

Die Internationale Federation of Accountants (IFAC) hat beschlossen, diese Leitlinie erstellen zu lassen, um die beste verfügbare Information zur UKORE zusammenzufassen und gleichzeitig zu aktualisieren und weiterzuentwickeln. Das vorliegende Dokument ist weder eine Anforderungsnorm, noch ein Handbuch oder ein Forschungsbericht. Es ist keine Norm, die IFAC Mitgliedsorganisationen im Rahmen ihrer Verantwortung nach dem IFAC Statement of Membership Obligations (SMOs) befolgen müssen. Es handelt sich um eine Leitlinie, deren Status zwischen rechtlichen Anforderungen, Normen und reiner Information angesiedelt ist. Ihr Ziel ist die Reduktion der weltweiten Begriffsvielfalt und resultierenden Verwirrung in diesem wichtigen Gebiet durch die Bereitstellung eines methodischen Rahmens, die Darstellung des Zusammenhangs von Systemgrenzen und einer Reihe von Definitionen, die umfassend und, soweit möglich, konsistent mit weltweit existierenden Anforderungen und Referenzdokumenten zum Umweltrechnungswesen sind, in deren Rahmen sich dieses Dokument einfügt.

Die Geschäftspolitik von IFAC basiert auf der Bereitstellung von Dienstleistungen im öffentlichen Interesse, der weltweiten Unterstützung des Berufsstands und der Stärkung der Entwicklung einer gesunden internationalen Weltwirtschaft durch die Erarbeitung und Bereitstellung qualitativ hochwertiger Normen für den Berufsstand, die internationale Harmonisierung dieser Normen und die öffentliche Stellungnahme zu Themen, bei denen die Kompetenz des Berufsstandes relevant ist.

IFAC dankt Deborah Savage und Christine Jasch, die intensiv an der Erstellung dieser Leitlinie gearbeitet haben.

Graham NC Ward CBE
Präsident, IFAC

¹ United Nations Division for Sustainable Development, *Environmental Management Accounting: Policies and Linkages* (New York and Geneva: United Nations Publications, 2002), <http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/technology/estema1.htm>.

VORWORT DER AUTORINNEN

Sorgsamer Umgang mit der Umwelt ist weltweit zu einem wichtigen Anliegen geworden, Rechenschaft über Umweltschutz und Umweltleistung werden damit gleichzeitig verstärkt gefordert. Obwohl Accountants² die wesentliche Zielgruppe dieser Leitlinie sind, glauben wir, dass sie auch für Nicht-Accountants von Interesse und verständlich ist. Die Leitlinie richtet sich primär an Personen, die innerhalb von Organisationen mit dem Rechnungswesen betraut sind, und deren Interesse wahrscheinlich vor allem bei den potentiellen ökonomischen und anderen internen Vorteilen und Nutzen des Umweltrechnungswesens (Finanzbuchhaltung, Kostenrechnung und andere Anwendungen umfassend) liegt, aber auch an Personen, die als Steuerberater und Wirtschaftsprüfer extern tätig sind, und vermehrt nicht nur monetäre Daten, sondern auch umweltrelevante Informationen erheben, bewerten und für Finanz- und andere Berichte testieren.

Accountants spielen oder sollten eine spezielle Rolle beim Umweltrechnungswesen (UREWE) spielen, da sie normalerweise unmittelbaren Zugang zu den für das UREWE benötigten monetären Daten und betrieblichen Informationssystemen haben, und auch über die Grundlagen verfügen, um diese zu verbessern oder um die Qualität der Information zu bewerten. Sie sind es auch, die diese Informationen für strategische Entscheidungen aufbereiten und nutzen können.

Im Bewusstsein dieser Tatsache haben einige Berufsvertretungen von Accountants eine führende Position bei der Klarstellung des Wertes des UREWE für ihre Mitglieder und bei der Förderung der Einführung von UKORE-Systemen übernommen. Zu diesen Institutionen zählen unter anderem die Association of Chartered Certified Accountants (ACCA), das Chartered Institute of Management Accountants (CIMA), die Society of Management Accountants of Canada (CMA Canada), die Australian Society of Certified Public Accountants (CPA Australia), die European Federation of Accountants (FEE), das Institute of Chartered Accountants of New Zealand (ICANZ); das Japanese Institute of CPAs (JICPA), und das Philippine Institute of Certified Public Accountants (PICPA).

Viele Organisationen haben bereits Leitfäden zur UKORE veröffentlicht³. Richtlinien gibt es auch zu dem verwandten Gebiet der Bewertung von Umweltaufwendungen im Jahresabschluss und ihres Ausweises in der Finanzberichterstattung⁴ und für die nationale statistische Gesamtrechnung⁵. Zusätzlich gibt es eine Reihe

² Der Begriff *Accountants* umfaßt Personen, die sowohl in Betrieben, als auch extern als Unternehmensberater, Steuerberater und Wirtschaftsprüfer mit dem Rechnungswesen (Buchhaltung und Bilanzierung, Kostenrechnung, Budgetierung, Controlling, etc) beschäftigt sind. Auch die Berufsvertretungen richten sich in den anglikanischen Ländern an interne wie externe Accountants.

³ *An Introduction to Environmental Accounting as a Business Management Tool: Key Concepts and Terms* (Washington: United States Environmental Protection Agency, 1995); *Tools and Techniques of Environmental Accounting for Business Decisions* (Hamilton, Ontario: Society of Management Accountants of Canada, 1996); *Introductory Guide to Environmental Accounting: Environment and Decision-making: An Appropriate Accounting* (Ottawa, Ontario: Environment Canada, 1997); US Department of Defense, National Defense Center for Environmental Excellence, *Environmental Cost Analysis Methodology ECAM Handbook* (Fairfax, Virginia: Concurrent Technologies Corporation, 1999); United Nations Division for Sustainable Development, *Environmental Management Accounting, Procedures and Principles* (New York and Geneva: United Nations Publications, 2001); *VDI 3800 Determination of Costs for Industrial Environmental Protection Measures* (Berlin: Association of German Engineers, 2001); T. Loew, K. Fichter, U. Müller, W. Schulz and M. Stobel, *Leitfaden Betriebliches Umweltkostenmanagement* (Berlin: Bundesumweltministerium Umweltbundesamt; *Environmental Accounting Guidelines* (Tokyo: Ministry of the Environment, 2002); and *Increase your profits with environmental management accounting* (Oxfordshire, UK: Envirowise, 2003).

⁴ *Environmental Issues in Financial Reporting* (London: Institute of Chartered Accountants in England and Wales Environment Steering Group, 1996); United Nations Conference on Trade and Development, *Accounting and Financial Reporting for Environmental Costs and Liabilities* (UNCTAD/ITE/EDS/4) (New York and Geneva: United Nations Publications, 1999); *Commission Recommendation on the Recognition, Measurement and Disclosure of Environmental Issues in the Annual Accounts and Annual Reports of Companies* (Brussels: European Commission, 2001); and European Parliament and Council, "Directive 2003/51/EC of the European Parliament and of the Council of 18 June 2003 on the annual and consolidated accounts of certain types of companies, banks and other financial institutions and insurance undertaking," *Official Journal of the European Union*, L 178/16 (July 17, 2003).

exzellenter Bücher zu Umweltrechnungswesen und Umweltkostenrechnung⁶. Sie alle haben zum Verständnis und zur Umsetzung des UREWE viel beigetragen.

Die bestehenden Leitfäden zur UKORE haben meist folgende Schwerpunkte:

- Aufbereitung für unterschiedliche nationale Zielgruppen und Rahmenbedingungen, ergänzt um nationale Beispiele und Pilotprojekte (z.B. Argentinien, Australien, Deutschland, Großbritannien, Japan, Kanada, Österreich, Philippinen, Spanien, Tschechische Republik, USA);
- Fokus auf bestimmte Instrumente des betrieblichen Umweltmanagements, die durch die UKORE unterstützt werden (z.B. Abfallwirtschaftskonzepte, Produktlinienanalyse, Umweltmanagementsysteme, Umweltberichterstattung);
- Unterschiedliche Vertiefung bestimmter Methoden und Konzepte des UREWE, z.B. Kostenrechnung, Investitionsrechnung.

Es ist verständlich, dass verschiedenen Länder und Organisationen eigene Konzepte, Empfehlungen und Definitionen zu UREWE und UKORE entwickeln, die den nationalen Gegebenheiten und den Zielen der Organisationen entsprechen. Ein gewisses Maß an Experimenten und Variabilität ist auch vorhersehbar, da es sich beim UREWE im Vergleich zum herkömmlichen Rechnungswesen um ein relativ junges Gebiet handelt. Die Vielzahl der verschiedenen Leitfäden hat jedoch auch zu einer gewissen Verwirrung hinsichtlich der exakten Definitionen, Anwendungsgebiete und des Nutzens des UREWE, sowie der verfügbaren Methoden und Instrumente, beigetragen. Dies wurde verstärkt durch die Tatsache, dass UKORE Informationen für viele verschiedenen Managemententscheidungen und Aktivitäten hilfreich sind und gleichzeitig die Basis für die externe Berichterstattung liefern.

Dies alles berücksichtigend hat das Board of Directors der International Federation of Accountants (IFAC) beschlossen, die vorliegenden Leitlinie zur UKORE zu beauftragen, mit dem Ziel, die beste verfügbare Information zur UKORE zusammenfassen, zu aktualisieren und wo nötig, zu ergänzen. Aufgabe war, einen Teil der internationalen Verwirrung in diesem wichtigen Fachgebiet zu reduzieren und eine praxisorientierte Anleitung für Einzelpersonen und Organisationen zum Kennenlernen und ersten Anwenden der UKORE zu bieten.

Es ist wichtig festzuhalten, dass dieses Dokument als Leitlinie, die Grundlagen vermittelt und nicht als umsetzungsorientiertes Handbuch konzipiert ist. Sie zeigt daher den Rahmen, Systemgrenzen, Definitionen und Beispiele, aber keine weiterführenden Details zu den vielen verschiedenen, weltweit verfügbaren, Methoden der UKORE oder schrittweise Anleitungen zur Implementierung in die betriebliche Praxis. Diese inhaltliche Eingrenzung resultiert vorwiegend aus dem vorgegebenen Umfang des Dokuments.

⁵ *Definitions and Guidelines for Measurement and Reporting of Company Environmental Protection Expense* (Luxembourg: Eurostat, 2001); European Commission, "Commission Regulation (EC) No 1670/2003 of 1 September 2003 implementing Council Regulation (EC, Euroatom) No 58/97 with regard to the definitions of characteristics for structural business statistics and amending regulation (EC) No 2700/98 concerning the definitions of characteristics for structural business statistics," *Official Journal of the European Union*, L 244/74 (September 9, 2003); and United Nations (Statistical Division), European Commission, International Monetary Fund, Organization for Economic Co-operation and Development and World Bank, *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting* (2003).

⁶ Z.B. M. Bennett, J. J. Bouma and T. Wolters, eds., *Environmental Management Accounting: Informational and Institutional Developments*. Selected papers from EMAN-Europe conferences, 1999 and 2000 (Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2002); M. Bennett and P. James, eds., *The Green Bottom Line, Environmental Accounting for Management* (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing, 1998), <http://www.greenleaf-publishing.com/pdfs/gblch1.pdf>; M. Bennett, P. Rikhardsson and S. Schaltegger, eds., *Environmental Management Accounting: Purpose and Progress*. Selected papers from EMAN-Europe conference, 2002 (Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2003); K. Fichter, T. Loew and E. Seidel, *Betriebliche Umweltkostenrechnung* (Berlin: Springer Verlag, 1997); K. Fichter, T. Loew, C. Redmann and M. Strobel, *Flusskostenmanagement, Kostensenkung und Öko-Effizienz durch eine Materialflußorientierung in der Kostenrechnung* (Wiesbaden, Germany: Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, und Landesentwicklung, 1999); R. Gray and J. Bebbington, *Accounting for the Environment*, 2nd ed. (London: Sage Publications, 2001); R. Gray, J. Bebbington and D. Walters, *Accounting for the Environment*, 1st ed. (London: Paul Chapman Publishing, 1993); S. Schaltegger and R. Burritt, *Contemporary Environmental Accounting: Issues, Concepts and Practice* (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing, 2000).

Es ist auch wichtig festzuhalten, dass bis dato weltweit Produktionsbetriebe die meiste Erfahrung mit UKORE-Systemen gesammelt haben – die Leitlinie reflektiert diese Tatsache. Wo immer relevant, werden jedoch auch Beispiele aus anderen Branchen z.B. dem Transport- oder Dienstleistungssektor, oder öffentlicher Institutionen, die ebenfalls von dem Aufbau von Systemen zur Erfassung der Umweltkosten profitieren können, eingebracht. In Zukunft werden möglicherweise branchenspezifische UKORE-Leitlinien nötig sein, die detaillierter auf die Anforderungen dieser Branchen eingehen.

ZUSAMMENFASSUNG

Kapitel 1 dieses Dokuments bietet einen Einstieg in verschiedenen Themen. Im ersten Abschnitt befindet sich eine kurze Einführung, warum sich Organisationen und Accountants mit Umweltschutz beschäftigen sollen. Die Anforderungen nach verbesserter Umweltleistung und Umweltberichterstattung von Kunden und Lieferanten, Geldgebern, Behörden und anderen Anspruchsgruppen werden angeführt, sowie resultierende Trends zu steigenden Kosten des nachgeschalteten Umweltschutzes und die zunehmende Möglichkeit, monetären Vorteile durch verbesserter Umweltleistung zu realisieren.

Nachdem Accountants weltweit unterschiedliche Methoden und Begriffe verwenden, gibt Abschnitt 1.2. einen kurzen Überblick zu herkömmlichen Ansätzen des Rechnungswesens und den in dieser Leitlinie verwendeten Begriffen. Der wesentliche Punkt ist die Unterscheidung zwischen Kostenrechnung (KORE), deren wesentliche Anwendungen interne Entscheidungen betreffen und Finanzbuchhaltung (FIBU), deren Ziel die Bereitstellung von Information für externe Anspruchsgruppen ist. Der Begriff Rechnungswesen wird als Überbegriff für beide Ansätze verwendet.

Abschnitt 1.3. analysiert die Anwendungsgebiete, Systemgrenzen, Ansätze und sprachliche Diktionen von Umweltkosten. „Umweltkosten“ ist ein breiter Begriff, der in einer Vielzahl unterschiedlicher Zusammenhänge verwendet wird: Jahresabschlussbewertung und Finanzberichterstattung, Kostenrechnung, Abschätzung von externen Effekten für die Allgemeinheit, Bewertung von Beständen an natürlichen Ressourcen, Satellitensystem zur volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung⁷ und nachhaltiges Rechnungswesen. Die umweltrelevanten Parallelen von KORE und FIBU werden skizziert – Umweltkostenrechnung (UKORE) im Gegensatz zu Bewertungsfragen von umweltrelevanten Aspekten im Jahresabschluss – und die mit ihnen verbundenen unterschiedlichen externen Berichte. Die Spannweite internationaler Begriffe und Definitionen für Umweltkosten wird ebenfalls dargestellt.

Kapitel 2 diskutiert die Definitionen, Anwendungsgebiete, Vorteile und Herausforderungen der UKORE. Es gibt keine einheitliche, weltweit akzeptierte Definition, daher verwendet Abschnitt 2.1. zwei einander ergänzende Definitionen, jene der International Federation of Accountants (IFAC) und jene der Expertenarbeitsgruppe zur Umweltkostenrechnung (EMA Environmental Management Accounting) der Vereinten Nationen Division für Nachhaltige Entwicklung (UNSD), welche die beiden Kategorien von Informationen, die typischerweise in der UKORE berücksichtigt werden, sowie üblicherweise verwendete Informationssysteme und Anwendungen der UKORE anführen.

Abschnitt 2.2. erläutert kurz die beiden Kategorien von Informationen, die bei der UKORE erfasst werden: physische und monetäre Daten. Physische Daten umfassen den Einsatz und die Ströme von Energie, Wasser, Roh-, Hilf- und Betriebsstoffen sowie die entstehenden Abfälle und Emissionen. Die UKORE setzt einen besonderen Schwerpunkt auf physische Daten (Mengenerfassung) da (1) der Einsatz von Energie, Wasser und Material, sowie die entstehenden Abfälle und Emissionen direkt zu Umweltbelastungen durch Produktionsstandorte führen und (2) die Kosten für den Materialeinsatz in vielen Organisationen ein wesentlicher Kostenfaktor sind. Monetäre Daten der UKORE umfassen die verschiedenen Umweltkostenkategorien, wie Kosten im Zusammenhang mit Materialeinsatz und Produktion, Umweltschutzkosten, etc.

⁷ Das 1993 *System of National Accounts* ist ein konzeptueller Rahmen, der gemeinsam von den Vereinten Nationen, der Europäischen Kommission, dem International Monetary Fund, der Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) und der Weltbank publiziert wurde. Er besteht aus einem integrierten System von makroökonomischen Konten, Aggregationsverfahren und Auswertungsstrukturen, die auf international beschlossenen Konzepten, Definitionen, Klassifikationen und Bilanzierungsregeln beruhen.

Abschnitt 2.3 beschreibt die wesentlichen Anwendungsgebiete und Vorteile der UKORE. Die potentiellen Einsatzmöglichkeiten und der Nutzen der UKORE sind signifikant und vielfältig und lassen sich drei Bereichen zuordnen:

- Rechtssicherheit, d.h. kosteneffiziente Sicherstellung der Einhaltung der umweltrechtlichen Anforderungen und der Selbstverpflichtungen aus der betrieblichen Umweltpolitik;
- Ökoeffizienz, d.h. die gleichzeitige Reduktion von Kosten und Umweltauswirkungen durch den effizienteren Einsatz von Energie, Wasser und Materialien bei internen Prozessen und den entstehenden Produkten;
- Strategische Positionierung, d.h. die Bewertung und Umsetzung von umweltorientierten Projekten und Programmen, um die langfristige Wettbewerbsfähigkeit einer Organisation sicherzustellen.

Wesentliche Anwendungsgebiete von Daten aus der UKORE sind Investitionsrechnung und Budgetierung, Lebenszyklusanalysen von Produkten und ihre monetäre Bewertung, Organisation von Umwelanforderungen in der Lieferantenkette, Umweltkennzahlen und externe Berichterstattung.

Abschnitt 2.4. gibt Beispiele für die wesentlichen Defizite, die sowohl das Interesse an der UKORE stimuliert haben, als auch Herausforderungen bei ihrer Implementierung darstellen – die häufige Praxis im Rechnungswesen mit: unzureichender Vernetzung zwischen dem Rechnungswesen und anderen Abteilungen, der Verschleierung der umweltorientierten Kosteninformationen durch die Zuordnung zu den Gemeinkosten, nicht aussagekräftigen Daten zu Materialeinsatz, Strömen und Kosten nach Materialgruppen, Nichtausweis von umweltorientierter Information im Rechnungswesen sowie Investitionsentscheidungen, die auf Basis von unvollständigen Informationen über umwelt- und materialstromorientierte Kosten getroffen werden.

Kapitel 3 beschreibt die physische Seite der UKORE. Abschnitt 3.1. erläutert kurz die Methoden der Massenbilanzen, Materialstromanalysen und mengenbasierter Umweltkennzahlen. Die Abschnitte 3.2. bis 3.5. beschreiben im Einzelnen die in einer Massenbilanz erfassten Materialgruppen: Materialinput (Roh- & Hilfsstoffe, Verpackungsmaterial, Handelswaren, Betriebsstoffe, Wasser und Energie), Produktoutput (Produkte, Nebenprodukte, Verpackung) und Nicht-Produkt Output (Abfälle, gefährliche Abfälle, Abwasser, gasförmige Emissionen). Anlagevermögen, wie Produktionsanlagen und Gebäude, wird nicht über Massenbilanzen, sondern separat erfasst.

Kapitel 4 beschreibt die monetäre Seite der UKORE. Wie in Abschnitt 4.1. dargestellt, tendieren Organisationen dazu, umweltrelevante Kosten unterschiedlich zu definieren. Dies hängt ab vom geplanten Einsatzzweck, von der Perspektive, was unter dem Begriff „Umwelt“ verstanden wird, von den wirtschaftlichen und umweltorientierten Zielen einer Organisation und anderen Beweggründen. Für die Erstellung dieser Leitlinie wurden Umweltleitfäden aus der ganzen Welt ausgewertet, um darauf aufbauend einen Rahmen für Kostenkategorien zu entwickeln, der, unter Berücksichtigung der weltweiten Vielfalt an Definitionen und Methoden, den internationalen Stand bestmöglich zusammenfasst. Diese Kostenkategorien sind nicht als verpflichtende Vorgabe zu verstehen, sondern als umfassender Rahmen, der für die zukünftige Diskussion eine gemeinsame Sprache bereitstellt. Die in dieser Leitlinie beschriebenen Kostenkategorien sind:

1. Materialkosten des Produkt-Outputs
2. Materialkosten des Nicht-Produkt-Outputs
3. Kosten der Abfall- und Emissionsbehandlung
4. Kosten der Vermeidung und des Umweltmanagements
5. Kosten für Forschung und Entwicklung
6. Weniger greifbare Kosten

Abschnitt 4.2 hat Umweltleistungskennzahlen mit monetären Werten, inklusive Öko-Effizienz Kennzahlen zum Inhalt. Abschnitt 4.3. enthält die detaillierte Beschreibung der sechs Umweltkostenkategorien und erläutert die dazugehörigen Unterpositionen wie Abschreibung, Materialeinsatz, Wasser, Energie, Personal etc. Abschnitt 4.4. beschreibt umweltorientierte Erlöse (z.B. aus dem Verkauf von Abfallprodukten) und Einsparungen (z.B. durch reduzierte Entsorgungskosten). Abschnitt 4.5. beschreibt die Zuordnung der Umweltkosten nach den beeinträchtigten Umweltmedien, also Luft und Klima, Abwasser, Abfall, etc.

Kapitel 5 bietet Beispiele von Firmen aus der ganzen Welt für die Anwendung der UKORE für internes Management und zeigt damit die Vielfalt an potentiellen Methoden, Anwendungsgebieten und Nutzen der UKORE. Die Beispiele werden für drei Systemgrenzen dargestellt: (1) UKORE für einzelne Standorte oder Organisationen auf der Ebene des Gesamtbetriebes oder Konzerns, (2) UKORE für einzelne Materialien oder Materialgruppen, die in einer Organisation verwendet oder produziert werden, und (3) UKORE für die Kalkulation spezifischer Projekte einer Organisation. Die Beispiele beinhalten eine Reihe von Methoden, wie Anwendung beim Management von Lieferantenketten, Logistik, Investitionsrechnung, Entwicklung von Umweltleistungskennzahlen, Zuordnung von Umweltkosten nach Umweltmedien. Sie zeigen die Effizienzgewinne durch die Anwendung der UKORE sowohl für Betriebe als auch Regierungen. Sie zeigen auch den Zusammenhang zwischen physischen und monetären Daten, z.B. in der Materialflusskostenrechnung. Die Beispiele kommen aus Argentinien, Deutschland, Großbritannien, Japan, Niederlanden, Österreich und den USA.

Kapitel 6 bietet Beispiele aus der ganzen Welt für die Anwendung der UKORE für die externe Berichterstattung und andere verwandte Bereiche des Rechnungswesens. Die Beispiele erläutern den Bezug zu nationalen statistischen Erhebungen und Gesamtrechnung, zu Finanzbuchhaltung und Finanzberichterstattung sowie zur Umweltberichterstattung. Diese Beispiele aus Australien, Dänemark, der Europäischen Kommission, Großbritannien, Japan und den Vereinten Nationen zeigen die Übereinstimmungen und Unterschiede bei den Daten und Informationen, die unter den verschiedenen Erhebungen und Veröffentlichungsanforderungen abgefragt werden und ihren Bezug zur UKORE. Sie beschreiben auch die potentiellen Vorteile eines UKORE-Systems für die Erfüllung dieser Informationsanforderungen und die Vorteile der verbesserten Daten für die externen Anforderungen.

Anhang A dieses Dokuments beinhaltet das Literaturverzeichnis und **Anhang B** eine Liste von Organisationen und Webseiten für weitergehende Information zur UKORE.

KAPITEL 1 – EINLEITUNG & ÜBERBLICK

Dieses Kapitel gibt einen Einstieg zu den folgenden Bereichen:

- Warum ist Umwelt ein Thema?
- Methoden und Sprache des Rechnungswesens
- Methoden und Sprache des Umweltrechnungswesens

1.1 – WARUM IST UMWELT(-SCHUTZ) EIN THEMA?

Warum ist Umwelt(-schutz) ein Thema für Betriebe und Accountants? Primär weil viele interne und externe Anspruchsgruppen großes und steigendes Interesse an der Umweltleistung vor allem von Produktionsbetrieben haben⁸. Interne Anspruchsgruppen sind z.B. die eigenen Mitarbeiter, die durch Emissionen an ihrem Arbeitsplatz in ihrer Gesundheit beeinträchtigt sein können. Externe Anspruchsgruppen umfassen die lokale Bevölkerung, die durch Emissionen beeinträchtigt wird, Umweltorganisationen, Behörden, Anteilseigner und Investoren, Kunden, Lieferanten und andere.

Art und Intensität des Drucks, der auf Organisationen ausgeübt wird, variiert von Land zu Land, nach Industriesektor und ist abhängig von der Einbindung der Organisation in globale Märkte. Es kann jedoch mit Sicherheit gesagt werden, dass die Forderung nach betrieblichem Umweltschutz viele Organisationen dazu bringt, nach neuen, kreativen und kosteneffizienten Methoden zu suchen, um ihre Umweltauswirkungen zu beherrschen und zu minimieren. Bekannte Beispiele von umweltorientiertem Druck auf internationalem Niveau sind:

- Druck in der Lieferantenkette, z.B. die Anforderung großer Abnehmer an ihre Vorlieferanten, Umweltmanagementsysteme nach der ISO 14001 Norm der Internationalen Normungsorganisation⁹ einzuführen;
- Druck nach Offenlegung der Umweltleistung durch unterschiedliche Anspruchsgruppen, und Rechenschaft im Finanzbericht¹⁰ oder in freiwilligen Umweltberichten, z.B. nach dem Leitfaden der Global Reporting Initiative¹¹;
- Druck des Finanzmarkts durch die weltweit steigende Bedeutung von ethisch verantwortungsvollen Investmentfonds, durch Ratingsysteme wie dem Dow Jones Sustainability Index und Anforderungen an die Veröffentlichung der Veranlagungspolitik¹²;
- Druck durch Behörden und rechtliche Rahmenbedingungen, z.B. die RoHS Directive der Europäischen Union, die den Einsatz von bestimmten gefährlichen Substanzen in elektrischen und elektronischen Geräten, die innerhalb der EU auf den Markt gebracht werden, limitiert.¹³;

⁸ *Information for Better Markets, Sustainability: the Role of Accountants* (London: Institute of Chartered Accountants of England and Wales, 2004).

⁹ *Environmental Management – Environmental Management Systems – ISO 14001 Specification* (Geneva: International Standardization Organization, 1996).

¹⁰ Environment Steering Group, *Environmental Issues in Financial Reporting* (London: Institute of Chartered Accountants in England and Wales, 1996); United Nations Conference on Trade and Development, *Accounting and Financial Reporting for Environmental Costs and Liabilities*, 1999; European “Commission Recommendation of 30 May 2001 on the recognition, measurement and disclosure of environmental issues in the annual accounts and annual reports of companies”; “Directive 2003/51/EC of the European Parliament and of the Council of 18 June 2003 on the annual and consolidated accounts of certain types of companies, banks and other financial institutions and insurance undertaking”

¹¹ Global Reporting Initiative, *Sustainability Reporting Guidelines on Economic, Environmental and Social Performance* (Amsterdam, 2002).

¹² *Information for Better Markets, Sustainability: the Role of Accountants*.

¹³ D. Lea, *Briefing Paper on the RoHS Directive* (Herndon, Virginia: Celestica, Inc., 2004).

- Druck durch Umweltabgaben und Gebühren, wie Steuern auf CO₂ Emissionen oder den Einsatz bestimmter Energieträger, Gebühren für Abfälle und Deponien, Verpackungen und andere Emissionen,
- Druck durch Emissionsbeschränkungen, Zertifikate und Handelsanforderungen, wie z.B. in Umsetzung des Kyoto Protokolls.

In der Vergangenheit waren die Kosten im Zusammenhang mit der Umweltleistung einer Organisation relativ gering. Es gab - weltweit betrachtet - wenig umweltrechtliche Anforderungen und anderen Druck auf Organisationen, ihre Umweltbeeinträchtigungen zu kontrollieren und zu minimieren. Steigende Anforderungen haben aber in vielen Ländern zu einem Anstieg der Kosten im Zusammenhang mit Umweltschutz und Umweltleistung geführt.

In Ländern mit einer gut entwickelten Umweltgesetzgebung hat ihre Einführung zu einer weitgehenden Internalisierung der vielfältigen Umweltkosten für unterschiedliche Gefährdungen und Belastungen geführt. Die Kosten zur Einhaltung der umweltrechtlichen Anforderungen sind dadurch gestiegen, z.B. die Kosten für behördlich vorgeschriebene Emissionsüberwachung und -behandlung, für Einleit- und Entsorgungsgebühren und die geforderten Nachweisverpflichtungen und Berichte. Altlastensanierungsgesetze haben zu steigenden Verbindlichkeiten für die Sanierung von Grundstücken und Versicherungsprämien zur Begrenzung der Umwelthaftung geführt. Druck von Anspruchsgruppen wie lokalen Behörden, Umweltaktivisten und Geschäftspartnern (Kunden, Investoren und Geldgebern) hat auch zu einer Erhöhung der umweltorientierten Kosten beigetragen, da Organisationen ein Programm zur Kommunikation mit Anspruchsgruppen aufbauen müssen, um auf die Anforderungen und Anfragen eingehen zu können.

Gleichzeitig mit dem steigenden Druck und den damit verbundenen höheren Kosten haben Organisationen aber auch realisiert, dass es einen Zusammenhang zwischen verbesserter Umweltleistung und positiven finanziellen Auswirkungen gibt. Sie haben festgestellt, dass die Erhöhung der Effizienz, mit der Energie, Wasser und Materialien im Betrieb eingesetzt werden, durch den reduzierten Materialeinsatz oder reduzierte Abfälle und Emissionen nicht nur zu einer Verbesserung der Umweltauswirkungen, sondern auch zu potentiell signifikanten Kosteneinsparungen führt, da gleichzeitig die Kosten für den Einkauf von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, sowie die Entsorgungsgebühren sinken. Die eher strategischen Vorteile einer verbesserten Umweltleistung traten ebenfalls zu Tage, z.B. die Möglichkeit, bewusst umweltfreundlich gestaltete Produkte und Dienstleistungen für immer größer werdende Marktanteile an umweltbewussten Konsumentengruppen und Betrieben anzubieten, die verbesserten Fähigkeiten, rasch und kosteneffizient auf sich ändernde umweltrechtliche Anforderungen reagieren zu können, und verbesserte Beziehungen mit wesentlichen Anspruchsgruppen wie Geldgebern und lokalen Behörden.

Damit eine Organisation ein effizientes Management von Umweltanforderungen, Kosten und oben skizzierten Vorteilen aufbauen kann, ist eine Bandbreite an Qualifikationen erforderlich, u.a. Umweltschutz, Verfahrenstechnik, Rechnungswesen und Finanzierung, Marketing und Öffentlichkeitsarbeit, sowie generelle Führungsqualitäten. Dabei haben Accountants eine spezielle Rolle, die auf ihrem Zugang zu und ihrem Verständnis der monetären Daten von Organisationen beruht, auf ihrer Qualifikation, die Qualität dieser Information zu verändern oder zu testen und ihrer Fähigkeit, diese Information als Ausgangsbasis für fundierte wirtschaftliche Entscheidungen in der Investitionsrechnung, Budgetierung und strategischen Planung zu verwenden.

1.2 – METHODEN UND SPRACHE DES RECHNUNGSWESENS

Typen, Ziele und Niveau von Systemen des Rechnungswesens zeigen weltweit eine große Variationsbreite, die abhängig ist von der Größe der involvierten Organisation, ihrer Branchenzugehörigkeit (z.B. Privatwirtschaft oder staatliche Betriebe), dem Gastland und vielen weiteren Faktoren. Auch die Sprache, um diese internen Informationssysteme und ihre Anwendungen zu beschreiben, variiert beträchtlich. Deshalb gibt dieser Abschnitt eine kurze Einführung in die herkömmliche Terminologie des Rechnungswesens, die

sich sowohl richtet an Accountants in Ländern mit einem abweichenden Sprachgebrauch und methodischen Ansatz, als auch an Nicht-Accountants, für die die Terminologie des Rechnungswesens Neuland ist.

Die zwei Teilbereiche des Rechnungswesens, die normalerweise in einer Organisation zur Anwendung kommen, sind Kostenrechnung (KORE) sowie Finanzbuchhaltung und -bilanzierung (FIBU). Während sich die FIBU auf Bewertungsfragen für den Jahresabschluss und die Berichterstattung an externe Anspruchsgruppen konzentriert, ist der Fokus der KORE die Bereitstellung von Datengrundlagen für das operationale Management als Grundlage für interne Entscheidungen.

Die **Finanzbuchhaltung und -bilanzierung** ist primär darauf ausgerichtet, die Informationsbedürfnisse externer Anspruchsgruppen wie Investoren, Finanzbehörden und von Geldgebern zu erfüllen, die ein großes Interesse an aussagefähiger, standardisierter und geprüfter Information über die finanzielle Leistung einer Organisation haben. Die Finanzberichterstattung ist deshalb auch durch nationales Recht und internationale Normen reglementiert, die im Detail spezifizieren, wie einzelne Positionen zu bewerten und zu behandeln sind, ob z.B. bestimmte Ausgaben aktiviert oder dem Aufwand zugewiesen werden müssen und wie verschiedene Arten von Verbindlichkeiten zu bewerten und offen zu legen sind.

Die FIBU bereitet die Finanzdaten in verschiedenen Formaten auf: Der Jahresabschluss besteht aus der Gewinn- und Verlustrechnung, in der die jährlichen Erlöse und Aufwendungen zusammengefasst sind und der Bilanz, in der zu einem bestimmten Stichtag Vermögen, Verbindlichkeiten und Kapital bewertet werden. Zusätzlich wird eine Geldflussrechnung erstellt. Die Aktivitäten der FIBU umfassen Belegwesen, Verbuchung, Bewertung der Konten für den Jahresabschluss, und, je nach Größe und Rechtsform der Organisation, Vorbereitung für die Testierung des Jahresabschlusses durch den Wirtschaftsprüfer und externe Finanzberichterstattung.

Im Unterschied dazu ist der Fokus der **Kostenrechnung** die Bereitstellung von aufbereiteten Daten für interne Managemententscheidungen. Obwohl es Standardverfahren und einen „Stand der Technik“ für Kostenrechnungs- und Produktionsplanungssysteme gibt, sind diese Methoden prinzipiell nicht gesetzlich geregelt. Jede Organisation kann für sich selbst entscheiden, welche Verfahren und Informationen am besten geeignet sind, um ihre Ziele zu erreichen und ihrer Betriebskultur entsprechen.

Die KORE befasst sich sowohl mit monetären als auch nicht-monetären Daten. Sie erfasst z.B. auch Kostenarten wie geleistete Arbeitsstunden und Mengen an eingesetzten Rohstoffen. Diese Daten bilden die Grundlage für Managemententscheidungen und Aktivitäten wie strategische Planung und Budgetierung, die Steuerung des effizienten Ressourceneinsatzes, Leistungsmessung, Erarbeitung einer Unternehmenspolitik, deren gemeinsames Ziel es ist, den Unternehmenswert für die Anteilseigner einer Organisation zu schaffen, zu schützen und zu erhöhen. Die Aktivitäten der KORE umfassen daher neben der Datenerhebung und regelmäßigen Auswertung auch mehr strategische Analysen, die durch dafür spezifisch entwickelte Verfahren, wie z.B. die Investitionsrechnung, unterstützt werden.

Das IFAC Statement, *Management Accounting Concepts* (IFAC – 1998), beschreibt, wie sich die KORE in vier Phasen mit unterschiedlichem Fokus entwickelt hat:

- Phase 1 (vor 1950) – Fokus auf Kostenerfassung und Finanzcontrolling;
- Phase 2 (nach 1965) – Fokus auf Bereitstellung von Daten für Managemententscheidungen und Controlling;
- Phase 3 (nach 1985) – Fokus auf Einsparpotential durch Effizienzerhöhung beim Ressourceneinsatz im operativen Prozessen;
- Phase 4 (nach 1995) – Fokus auf Wertschöpfung durch effizienteren Ressourceneinsatz.¹⁴

¹⁴ *Management Accounting Concepts* (New York: International Federation of Accountants, 1998).

Gemäß der Analyse von IFAC haben sich fortschrittliche KORE-Systeme weiterentwickelt von der reinen Datenbereitstellung zu einem Analyseinstrument zur Vermeidung von Verschwendung (z.B. durch die Reduktion des Anteils an Ausschuss und Abfällen) und zu Schaffung von Werten (z.B. durch den effizienten Einsatz von Ressourcen). Mit anderen Worten, eine gute KORE steuert den Ressourceneinsatz, der definiert ist als „monetäre und physische“ Ressourcen, sowie Information selbst und beinhaltet auch die Verfahren und Prozesse einer Organisation. Ressourcen in diesem Sinne umfassen z.B. Arbeitsabläufe, Produktionsplanungssysteme, qualifizierte Mitarbeiter, innovative Kapazität, moralische und ethische Grundsätze, Flexibilität und sogar Kundenbeziehungen. In Organisationen, die diese Trends der KORE aufgegriffen haben, hat sich dementsprechend die Rolle der Kostenrechner verändert – von der reinen Datenbereitstellung zu einer mehr strategischen Positionierung in Unternehmenspolitik und Planung.

Es gibt natürlich viele Verknüpfungen und **Beziehungen zwischen der FIBU und der KORE** einer Organisation. Die Buchhaltung kann auch als Datenerfassungsverfahren für interne und externe Anwendungen gesehen werden. Die Kosten und Erträge, die für Entscheidungen der KORE kalkuliert werden, stehen in direktem Bezug zu den Aufwendungen und Erlösen der Finanzberichterstattung. Viele Organisationen, vor allem Klein- und Mittelbetriebe, haben kein eigenständiges KORE-System, sondern verwenden einfach die Daten der FIBU sowohl für interne Entscheidungen, als auch für externe Anforderungen, eventuell mit ein paar geringfügigen Modifikationen.

1.3 – METHODEN UND SPRACHE DER UMWELTKOSTENRECHNUNG

Umweltkosten ist sehr vielfältiger Begriff, der in einer Reihe von unterschiedlichen Zusammenhängen verwendet wird, z.B.

- Bewertung und Veröffentlichung von umweltorientierten Finanzdaten im Jahresabschluss und Finanzbericht,
- Erhebung und Auswertung umweltorientierter physischer und monetärer Daten im Zusammenhang mit Methoden und Anwendungen der Umweltkostenrechnung (UKORE),
- Abschätzung der externen Umweltbeeinträchtigungen, Schädigungen und Kosten, auch genannt Externalitäten oder externe Kosten für die Allgemeinheit,
- Bewertung der Bestände und Ströme an natürlichen Ressourcen in physischen und monetären Werten, auch Natural Resource Accounting genannt und in einigen Ländern als Satellitensystem zur nationalen statistischen Gesamtrechnung installiert,
- Aggregation and Veröffentlichung von Daten der statistischen Erhebungen von Organisationen, Informationen aus der nationalen statistischen Gesamtrechnung und anderer Daten für die nationale Statistik und andere Anwendungen auf nationaler Ebene,
- Berücksichtigung von umweltorientierten physischen und monetären Daten im Zusammenhang mit Aktivitäten und Berichten zu Nachhaltigen Entwicklung.

Auf der *betrieblichen Ebene* werden Umweltkosten sowohl für die Kostenrechnung (z.B. Erhebung der Investitionen in Anlagen zur Emissionsbehandlung, Einnahmen auf dem Verkauf von Wertstoffen, jährliche Kosteneinsparungen durch neue energieeffizientere Anlagen), als auch für die Finanzbuchhaltung (z.B. Bewertung der Verbindlichkeiten für Rekultivierungen und Altlastensanierung) erhoben. Wie im Vorwort angeführt, wurden eine Vielzahl von Büchern und Leitfäden zum Thema **Umweltkostenrechnung (UKORE)** sowie Empfehlungen und Anforderungen zum Ausweis von Umweltaspekten im **Jahresabschluss und Finanzbericht** publiziert.

Abbildung 1 vergleicht den Umweltbezug des betrieblichen Rechnungswesens in den Anwendungen der FIBU und KORE sowie die ihnen jeweils zugeordneten externen Berichte.

Genau so, wie es viele Verknüpfungen zwischen Systemen und Anwendungen der FIBU und KORE gibt, gibt es viele potentielle Verbindungen zwischen der UKORE und dem Ausweis von umweltorientierter

Information im Finanzbericht. Da z.B. die Anforderungen zur Offenlegung von umweltrelevanten Aspekten in Finanzberichten steigen, können Organisationen auf Daten, die ursprünglich für interne Zwecke der UKORE erhoben worden sind, verwenden, um ihren Anforderungen nach externer Berichterstattung zu erfüllen.

Es gibt aber auch Methoden, in denen der Begriff Umweltkosten verwendet wird, die normalerweise über die Aktivitäten im Rahmen der betrieblichen KORE und FIBU hinausgehen. Dies betrifft z.B. die Abschätzung der Größenordnung und damit verbundenen monetären Kosten und Nutzen von externen Umwelteffekten, also die Bewertung der Umweltbelastungen durch Produktionsstandorte, die rechtlich genehmigt sind, und (noch) nicht über Steuern und Gebühren verursachergerecht dem Betrieb angelastet werden.¹⁵ So erlauben z.B. die meisten Umweltvorschriften eine gewisse Menge an –Emissionen, die aber ebenso Auswirkungen auf Gesundheit, Ökosysteme und die Gesellschaft haben können. Insoweit das Niveau der Emissionen über die Betriebsanlagengenehmigung gedeckt ist, werden die Organisationen aber nicht zur Schadenssanierung oder zur Entschädigungsleistung für Gesundheitsschäden herangezogen. Emissionen haben negative externe Effekte unabhängig von der gesetzlich erlaubten Emissionsmenge. Nachdem aber die meisten Organisationen nicht der alleinige Verursacher eines negativen externen Effekts, wie z.B. der Wasserqualität eines Flusses oder der Luftqualität einer Stadt sind, versuchen Organisationen im Allgemeinen nicht ihren Anteil an den externen Effekten in monetären Werten abzuschätzen.

Während viele Organisationen die physischen Daten im Zusammenhang mit externen Effekten erheben und veröffentlichen (also z.B. die jährlichen Menge verschiedener Emissionen), ist die Bewertung und Berichterstattung der damit verbundenen ökonomischen Effekte viel weniger verbreitet. Initiativen, die versuchen, externe Kosten zu bewerten, werden im Englischen auch **Full Cost Accounting (FCA)** genannt. FCA wurde primär entwickelt um sicherzustellen, dass bei wirtschaftlichen Entscheidungen der gesamte Umfang der Umweltauswirkungen und ökonomischen Effekte berücksichtigt wird. Externe Kosten werden in Kapitel 4 im Abschnitt 4.3. unter “Weniger greifbare Kosten” noch etwas ausführlicher diskutiert.

¹⁵ *Full Cost Accounting from an Environmental Perspective* (Toronto: Canadian Institute of Chartered Accountants, 1997); J. Bebbington, R. Gray, C. Hibbitt and E. Kirk, *Full Cost Accounting: An Agenda for Action* (London: The Association of Chartered Certified Accountants, 2001); R. Howes, *Environmental Cost Accounting: An Introduction and Practical Guide* (London: The Chartered Institute of Management Accountants, 2002); *The SIGMA Guidelines – Toolkit, SIGMA Environmental Accounting Guide* and *The SIGMA Guidelines-Toolkit, Sustainability Accounting Guide* (London: The SIGMA Project, 2003).

ABBILDUNG 1 – UMWELTBEZUG DES BETRIEBLICHEN RECHNUNGSWESEN

Betriebliches Rechnungswesen	Umweltbezug	Verpflichtende externe Berichterstattung	Andere externe Berichte
Finanzbuchhaltung und Bilanzierung (FIBU): Die Erfassung, Bewertung und Offenlegung standardisierter Finanzdaten für externe Gruppen (Investoren, Finanzbehörden, Geldgeber)	Umweltaspekte im Jahresabschluss: Die Bewertung und Offenlegung von umweltrelevanten Finanzdaten wie Erlösen und Aufwendungen im Zusammenhang mit umweltorientierten Investitionen, Verbindlichkeiten und anderen signifikanten Aufwendungen im Zusammenhang mit der betrieblichen Umweltleistung.	Die Finanzberichterstattung an externe Gruppen ist durch nationale Gesetze und internationale Normen geregelt, die im Detail festlegen, wie einzelne Positionen zu bewerten und auszuweisen sind. Die Finanzberichte von Organisationen beinhalten vermehrt auch Aussagen über die Umweltleistung und soziale und ethische Aspekte. In einigen Ländern sind diese Angaben verpflichtend gefordert, während andere Organisationen freiwillig darüber Rechenschaft geben.	Zusätzlich verwenden Organisationen einen Teil der für den Finanzbericht aufbereiteten umweltorientierten Daten auch für die Erfüllung von Offenlegungspflichten nach nationalem Umweltrecht, für nationale statistische Erhebungen und die freiwillige Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichterstattung.
Kostenrechnung (KORE): Die Erfassung und Aufbereitung sowohl monetärer als auch nicht-monetärer Daten als interne Hilfestellung für laufende und strategische Entscheidungen des betrieblichen Managements.	Umweltkostenrechnung (UKORE): Das Management von ökologischer und ökonomischer Leistung durch Verfahren der UKORE, die sowohl physische Daten zu den Strömen von Energie, Wasser und Materialien, sowie entstehenden Abfällen und Emissionen als auch monetäre Daten zu den damit verbundenen Kosten und Erträgen, sowie Einsparungen erfassen und aufbereiten. Das nächste Kapitel diskutiert diese im Detail.	Es gibt prinzipiell keine verpflichtende externe Berichterstattung aus der KORE oder UKORE.	Organisationen verwenden jedoch die aus der UKORE gewonnenen Daten zur Erfüllung ihrer Berichtsanforderungen nach dem Umweltrecht, der nationalen Statistik und freiwilliger Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichte.

Auf geographischer oder geopolitischer Ebene wird Information über Umweltdaten und -kosten typischerweise von Regierungen auf regionaler, nationaler oder weltweiter Ebene erhoben, um die Qualität bestimmter Ökosysteme, z.B. von Flusseinzugsgebieten zu bewerten. Dieser Ansatz des **National Environmental Accounting** ¹⁶ verwendet nicht nur aggregierte Daten aus den statistischen Erhebungen bei

¹⁶ Eurostat, *Definitions and guidelines for measurement and reporting of company environmental protection expenditure*, 2001; European "Commission Regulation (EC) No 1670/2003 of 1 September 2003 implementing Council Regulation (EC, Euroatom)

Organisationen (z.B. die jährlichen nationalen Aufwendungen für Altlastensanierung von Industrie und Kommunen) und teilweise Abschätzungen zu externen Kosten, sondern auch Daten aus dem **Natural Resource Accounting**, d.h. Daten über den Bestand und die Ströme, tatsächliche und mögliche Nutzungen und potentielle Werte für natürliche Ressourcen wie Waldgebiete, sauberes Wasser und Mineralvorkommnisse. Waldgebiete können z.B. nach ihrem Wert als Trinkwasserschutzgebiet für nahe gelegene Kommunen oder nach ihrem zukünftigen Holzwert kalkuliert werden.

Bestimmte Organisationen, die große Landgebiete bewirtschaften, wie in der Holzindustrie, Mineralölgewinnung, Bergbau, Land- und Forstwirtschaft, verwenden auch einen Ansatz der Kostenrechnung, der die Bestände an natürlichen Ressourcen bewertet. So erheben z.B. Betriebe der Forst- und Holzwirtschaft den Bestand und Wert ihrer Wälder. Die dafür verwendeten Bewertungsansätze werden in diesem Dokument aber nicht weitere ausgeführt.

Es gibt natürlich Überschneidungen zwischen den oben angeführten Ansätzen und Methoden. Daten auf betrieblicher Ebene (einschließlich der Umweltkosten und Umweltleistung) werden von nationalen Behörden für statistische Auswertungen aggregiert. Umgekehrt ist die Information, die von einzelnen Organisationen an die statistischen Zentralämter geliefert werden muss, auch für interne betriebliche Entscheidungsprozesse relevant. Leider gibt es wenig Abstimmung zwischen dem Aufbau und den Anforderungen des betrieblichen Rechnungswesens und den höher aggregierten Auswertungen auf regionaler und nationaler Ebene.

Die Sprache für diese verschiedenen Ansätze der Bewertung von Umweltkosten ist nicht vereinheitlicht. Der Begriff „Umweltkosten“ wird in allen oben abgeführten Ansätzen verwendet. Selbst bei einer bestimmten definierten Anwendung wie der UKORE, differieren die Methoden und betrachteten Kostenarten in den einzelnen Organisationen und Ländern. UKORE wird im Englischen Environmental Management Accounting (EMA) genannt, findet sich aber auch unter den Begriffen Environmental Accounting (EA), Environmental Cost Accounting (ECA), Full Cost Accounting (FCA), Total Cost Assessment (TCA), etc. Bevor daher die Umweltkosten von Organisationen oder für andere Systemgrenzen diskutiert oder erfasst werden, ist es daher essentiell, zuerst die Methoden und Definitionen klarzustellen.

Die ökonomischen und ökologischen Aspekte, die von der UKORE betrachtet werden, umfassen nur zwei der drei Säulen für nachhaltige Entwicklung. Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung bedingt ein Zusammenleben der Menschheit unter Beachtung der limitierten Verfügbarkeit von Ressourcen und der Aufnahmekapazität der Umwelt und des Planeten. Nachhaltige Entwicklung umfasst ökonomische, ökologische und sozial/ethische Aspekte (z.B. Beschäftigung, Ausbildung und Schulung, Kultur und Diversität), in dem Bestreben, die Bedürfnisse heutiger und zukünftiger Generationen zu erfüllen, ohne das natürliche Ökosystem der Erde, von dem die Menschheit abhängt, zu zerstören. Mit dem Blick auf nachhaltige Entwicklung haben einige Anspruchsgruppen in Forschungs- und Firmenpilotprojekten begonnen, Überlegungen anzustellen, wie das Umweltrechnungswesen zu einem umfassenden **nachhaltigen Rechnungswesen** erweitert werden kann, in dem nicht nur die ökologischen und ökonomischen Aspekte, sondern auch sozial/ethische Aspekte integriert und bewertet werden. Die UKORE umfasst jedoch im Allgemeinen keine sozialen Aspekte.

Detaillierte Definitionen zur UKORE und den dabei erfassten und nicht berücksichtigten Kostenarten befinden sich im nächsten Kapitel.

No 58/97 with regard to the definitions of characteristics for structural business statistics and amending regulation, 2003); United Nations *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting*, 2003.

KAPITEL 2 – DEFINITIONEN, ANWENDUNGSGEBIETE, NUTZEN UND HERAUSFORDERUNGEN DER UKORE

2.1 – WAS IST UMWELTKOSTENRECHNUNG?

Umweltkostenrechnung hat keine einheitliche, weltweit akzeptierte Definition. Gemäß IFAC's Statement, *Management Accounting Concepts* (IFAC – 1998), ist UKORE "das Management von ökologischer und ökonomischer Leistung durch die Entwicklung und Umsetzung von adäquaten umweltorientierten Informationssystemen und Verfahren. Dies kann Berichterstattung und externe Testierung umfassen und beinhaltet meist Lebenszyklusbetrachtungen, die Abschätzung externer Effekte, die Berechnung von Einsparungen und positiven Auswirkungen sowie die strategische Planung des betrieblichen Umweltmanagements".

Eine ergänzende Definition, die die beiden Arten von Informationen, die die UKORE umfasst, hervorhebt, gibt die Expertenarbeitsgruppe Umweltkostenrechnung der Vereinten Nationen. Diese Definition wurde in einem internationalen Konsens von Delegierten aus über 30 Ländern entwickelt. Gemäß der UN Arbeitsgruppe¹⁷ ist:

UKORE die Identifikation, Erhebung, Auswertung und Verwendung von zwei Arten von Informationen für interne Entscheidungen:

- physische Daten (Mengenerfassung) zum Einsatz und den Strömen von Energie, Wasser und Materialien, sowie den entstehenden Abfällen und Emissionen und
- monetäre Daten zu Kosten, Erträgen und Einsparungen des betrieblichen Umweltmanagements.

Diese zwei Definitionen zeigen die Arten von Informationen, die typischerweise in der betrieblichen UKORE Berücksichtigung finden, benennen aber auch übliche Methoden und Anwendungsgebiete. Die in dieser Definition enthaltenen einzelnen Materialgruppen und Kostenkategorien werden im Detail in der Folge und in den nächsten Kapiteln erläutert. Die Vorteile und Anwendungsgebiete der UKORE werden ebenfalls beleuchtet.

In der betrieblichen Praxis gibt es Systeme der UKORE, die einfach das bestehende Buchhaltungssystem geringfügig modifizieren, bis zu integrierten Ansätzen, die laufend physische und monetäre Daten gekoppelt mit der Produktionsdatenerfassung abfragen. Unabhängig von Struktur und System ist offenkundig, dass KORE und UKORE viele Gemeinsamkeiten haben. Und es ist zu wünschen, dass die UKORE dazu beiträgt, die Aussage von IFAC in *Management Accounting Concepts* zu untermauern, dass zukünftig in der KORE die "Nichtberücksichtigung von ökologischen und sozialen Anliegen wahrscheinlich als Ineffizienz klassifiziert wird" und "Ressourceneinsatz dann effizient gesteuert wird, wenn er zur langfristigen Wertsteigerung beiträgt und dabei in angemessener Weise die externen Effekte durch die Aktivitäten einer Organisation berücksichtigt."

¹⁷ United Nations Division for Sustainable Development, *Environmental Management Accounting, Procedures and Principles*, 2001.

2.2 – DATENBASIS DER UKORE

Physische Daten der UKORE

Um Kosten korrekt zu erheben und zu bewerten, muss eine Organisation über die monetären Daten hinaus nicht-monetäre Daten zu Materialeinsatz, Arbeitsstunden und anderen Kostenfaktoren erfassen. Die UKORE hat einen besonderen Schwerpunkt auf den mit Materialeinsatz und Materialströmen verbundenen Kosten, da (1) der Einsatz von Energie, Wasser und Material, sowie die entstehenden Abfälle und Emissionen direkt zu Umweltbelastungen durch Produktionsstandorte führen und (2) die Kosten für den Materialeinsatz in vielen Organisationen ein wesentlicher Kostenfaktor sind ¹⁸.

Die meisten Organisationen benötigen Energie, Wasser und Materialien zur Unterstützung ihrer Aktivitäten. In Produktionsbetrieben wird ein Teil des eingekauften Materials in das Produkt umgewandelt und an die Abnehmer geliefert. Die meisten Produktionsbetriebe produzieren auch Abfall – Material, das ursprünglich eingekauft wurde, um zu einem Produkt weiterverarbeitet zu werden, aber aufgrund des Produktdesigns, Ineffizienzen der Produktionsverfahren, Qualitätsmängel etc. als Ausschuss und Abfall klassifiziert werden muss. Produktionsbetriebe verwenden auch Energie, Wasser und Materialien, deren Bestimmung nie das Endprodukt war, sondern die für den Produktionsprozess benötigt werden, z.B. Wasser zum Ausschwemmen von chemischen Tanks zwischen Produktchargen oder Treibstoffe für den Transport. Viele dieser Materialien werden zu Abfallströmen, die verwaltet werden müssen. Auch andere Sektoren als das produzierende Gewerbe und die Industrie, (z.B. Land- und Forstwirtschaft, Bergbau, Dienstleistungssektor, Transportgewerbe, Betriebe der öffentlichen Hand) verwenden signifikanten Mengen an Energie, Wasser und anderen Materialien, um ihre Aktivitäten auszuüben, die je nach Achtsamkeit im Umgang zu signifikanten Mengen an Abfällen und Emissionen führen können.

Das augenfälligste Beispiel der durch Materialströme verursachten Umweltbelastungen ist die Entstehung von Abfällen und Emissionen, welche die Gesundheit sowohl von Menschen als auch von natürlichen Ökosystemen, Pflanzen und Tieren beeinträchtigen können. Luft, Wasser und Land können verschmutzt, oder sogar verseucht werden.

Der zweite große Bereich der durch Materialströme verursachten Umweltbelastungen sind die Auswirkungen der Produkte (inklusive Verpackung) eines Herstellers. Produkte haben Umweltauswirkungen auch nachdem sie den Produktionsprozess verlassen haben, z.B. durch die entstehenden Abfälle auf den Deponien nach Ende der Nutzungsdauer. Ein Teil dieser Umweltbelastungen von Produkten kann durch sorgsames Produktdesign verringert werden, z.B. durch Reduktion der Menge an Verpackungsmaterial oder indem das Produkteigentum durch eine äquivalente Dienstleistung ersetzt wird. In den meisten Produktionsbetrieben ist der Anteil der Materialien, der am Produkt landet, größer als der Anteil der Materialien in Abfällen und Emissionen. Die potentiellen Umweltbeeinträchtigungen durch Produkte sind dementsprechend groß, ebenso der potentielle Nutzen für die Umwelt durch Verbesserungen in der Produktgestaltung.

Die Erfassung und Reduktion des Mengeneinsatzes an Energie, Wasser und Materialien für Verarbeitungsprozesse, Dienstleistungen und andere Anwendungen kann auch zu positiven indirekten Umwelteffekten bei der Rohstoffgewinnung führen, da der Abbau der meisten Rohstoffe mit signifikanten Umweltbeeinträchtigungen verbunden ist. So können z.B. die Forstwirtschaft oder der Abbau von Kohle, Erdöl, Erdgas aber auch von Gold und anderen Erzen zu extremen Beeinträchtigungen der lokalen Umwelt führen. Diese Umweltauswirkungen umfassen nicht nur Abfälle und Emissionen durch den Materialabbau, sondern auch Erosion und das Abtragen der oberen Erdkruste, die Zerstörung der Vegetation, die Beeinträchtigung des Grundwassergefüges, die Störung von Wildtieren, ihre Fortpflanzung und Migration,

¹⁸ M. Strobel, *Flow Cost Accounting* (Augsburg, Germany: Institute for Management and Environment, 2001).

sowie Auswirkungen auf die lokale Bevölkerung, die von den beeinträchtigten Ökosystemen hinsichtlich ihrer Nahrung und ihres Trinkwassers abhängen. Die rasche Ausbeute der nicht nachwachsenden oder sich nur langsam regenerierenden natürlichen Rohstoffe ist aber auch für sich gesehen eine schwerwiegende und bedenkliche Umweltbeeinträchtigung.

Um daher die potentiellen Umweltauswirkungen von Abfällen und Emissionen, sowie der Produkte effizient steuern und reduzieren zu können, muss eine Organisation verlässliche Daten über die eingesetzten Mengen an Energie, Wasser und Materialien, die Umwandlungsprozesse, sowie die Entstehungsorte von Abfällen und Emissionen haben. Es muss im Detail bekannt sein, welche Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, Energieträger und Wasser eingekauft und im Verarbeitungsprozess eingesetzt werden, wie hoch der Anteil der einzelnen Materialien am Produkt ist und wie hoch der Anteil an Ausschuss, Abfällen und Emissionen.

Diese physische Seite der UKORE stellt zwar nicht *alle* benötigten Daten für ein effektives technisches Umweltmanagement zur Verfügung, es handelt sich aber um die wesentlichen Informationen, die durch das Rechnungswesen bereitgestellt werden können. Die physische Seite der UKORE wird im Kapitel 3 weiter behandelt.

Wie bereits erwähnt, gibt es Organisationen (z.B. Land- und forstwirtschaftliche Betriebe, Bergbau) die große Bestände an Land bewirtschaften und eine Methode der Kostenrechnung anwenden, die nicht nur die Materialströme, sondern auch die Bestände an natürlichen Ressourcen (z.B. des Waldbestandes) erhebt und bewertet. Aus Platzgründen werden diese Methoden hier nicht weiter behandelt.

Es wurde bereits erläutert, dass die Materialeinkaufskosten ein wesentlicher Kostenfaktor in vielen Organisationen sind. Die Daten der physischen Seite der UKORE sind gleichzeitig der Ansatzpunkt zur Kalkulation der umweltbezogenen Kosten, wie im nächsten Abschnitt noch genauer ausgeführt wird. Die physische und monetäre Seite der UKORE sind mehrfach miteinander verknüpft.

Monetäre Daten der UKORE

Organisationen definieren Umweltkosten je nach geplantem Einsatzzweck, je nach Perspektive, was unter dem Begriff „Umwelt“ verstanden wird, je nach den wirtschaftlichen und umweltorientierten Zielen und aufgrund von weiteren Beweggründen, unterschiedlich. Zwei der weltweit am häufigsten verwendeten Definitionen und Erfassungsrahmen sind jene des Amerikanischen Umweltbundesamts ¹⁹ sowie des Japanischen Umweltministeriums ²⁰, aber es gibt noch viele weitere Beispiele.

Kostenkategorisierungen, die für die Finanzberichterstattung entwickelt wurden ²¹ oder für die nationale statistische Gesamtrechnung ²² sind ebenfalls vorherrschend und haben die als umweltrelevant erhobenen und veröffentlichten Kostendaten beeinflusst. Die Kostenarten für die Finanzberichterstattung und die nationalen statistischen Erhebungen werden in Kapitel 5 und 6 kurz beschrieben. Sie stehen als Beispiele für die steigende Anzahl von Initiativen und Anforderungen, die die externe Offenlegung von umweltorientierter Kosteninformation fordern, von Daten die sowohl für die externe Berichterstattung, als auch für interne Entscheidungsprozesse verwendet werden können.

¹⁹ *An Introduction to Environmental Accounting as a Business Management Tool: Key Concepts and Terms* (Washington: United States Environmental Protection Agency, 1995).

²⁰ Japanese Ministry of the Environment, *Environmental Accounting Guidelines*, 2002.

²¹ United Nations Conference on Trade and Development, *Accounting and Financial Reporting for Environmental Costs and Liabilities*, 1999; European “Commission Recommendation of 30 May 2001 on the recognition, measurement and disclosure of environmental issues in the annual accounts and annual reports of companies.”

²² Eurostat, *Definitions and guidelines for measurement and reporting of company environmental protection expenditure*, 2001; European “Commission Regulation (EC) No 1670/2003 of 1 September 2003); United Nations, *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting*, 2003.

Es würde den Rahmen dieser Leitlinie sprengen, hier alle weltweit unterschiedlichen Kostenkategorisierungen im Detail anzuführen, es lassen sich aber einige Trends herausarbeiten. Die meisten international entwickelten Schemen basieren auf den Bestrebungen, Abfälle und Emissionen, die zu Umweltschäden und Schäden an der menschlichen Gesundheit führen können, zu behandeln oder zu vermeiden. Sie differenzieren daher nach Kosten für die Vermeidung der Produktion von Abfällen und Emissionen, Kosten zur Behandlung und ordnungsgerechten Entsorgung entstandener Abfälle und Emissionen sowie Kosten zur Sanierung von Altlasten. Die Kosten werden auch unter dem Begriff Umweltschutzkosten zusammengefasst.

Umweltrelevante Kosten der UKORE umfassen aber nicht nur die Umweltschutzkosten, sondern noch weitere wesentliche monetäre Daten, die für ein effizientes Management der Umweltleistung benötigt werden. Ein wichtiges Beispiel sind die Einkaufswerte der Materialien, die zu Abfällen und Emissionen werden. Die jüngere Entwicklung der UKORE betrachtet die Einkaufswerte *aller* natürlichen Ressourcen (Energie, Wasser, Materialien) als umweltrelevant. In Produktionsbetrieben, bei denen die Mehrzahl der eingekauften Materialien in physische Produkte umgewandelt wird, ermöglicht dieser Ansatz ein kosteneffizientes Management der durch die eingesetzten Materialien verursachten Umweltbeeinträchtigungen der Produkte.

Selbstverständlich berücksichtigen Organisationen die Materialeinkaufskosten bei ihren internen Managemententscheidungen, aber sie erkennen sie nicht notwendigerweise als umweltrelevant. Diese Kosten haben aber auch einen Umweltbezug, da Organisationen diese Kosten verfügbar haben müssen, um die finanziellen Aspekte des Umweltmanagement in Bezug auf ihre physischen Abfälle und Produkte adäquat beurteilen zu können. Die physische Seite der UKORE stellt die benötigten Informationen zu Mengen und Strömen von Energie, Wasser, Material und Abfällen bereit, um die Herstellkosten richtig bewerten zu können.

Einige Organisationen mögen es vorziehen, ihre UKORE Aktivitäten nur auf den eingeschränkten Kreis der Umweltschutzkosten zu beschränken. Andere werden eine breitere und mehr strategische Ausrichtung des Umweltmanagement und der umweltrelevanten Kosten haben und dementsprechend die betrieblichen Umweltkosten umfassender erheben, selbst wenn ein Teil dieser Kosten gleichzeitig relevant ist im Hinblick auf Qualitätsmanagement oder Effizienz der Produktionsverfahren. In dieser Leitlinie werden umweltrelevante Kosten umfassender betrachtet, da dies nötig ist, um potentiell signifikante Auswirkungen der Umweltleistung kosteneffizient zu steuern. Die detaillierte Beschreibung und Begründung der einzelnen umweltrelevanten Kostenkategorien befindet sich in Kapitel 4.

Wie in Kapitel 1 erwähnt wurde, beinhalten die meisten betrieblichen Systeme der UKORE keine „externen“ Kosten, also umweltrelevante Kosten, die bei Einzelpersonen, Geschäftspartnern, der Allgemeinheit oder für den gesamten Planeten anfallen, für die eine Organisation aber nicht rechtlich verantwortlich gemacht wird. Trotzdem berücksichtigen einige Organisationen externe Kosten bei ihren Entscheidungen; auch die Grenzlinie zwischen internen und externen Kosten unterliegt durch die sich entwickelnde Umweltgesetzgebung und den steigenden Druck nach Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung einem beständigen Wandel. Die Leitlinie diskutiert daher externe Kosten etwas ausführlicher in Kapitel 4 Abschnitt 4.5. unter „Weniger greifbare Kosten“.

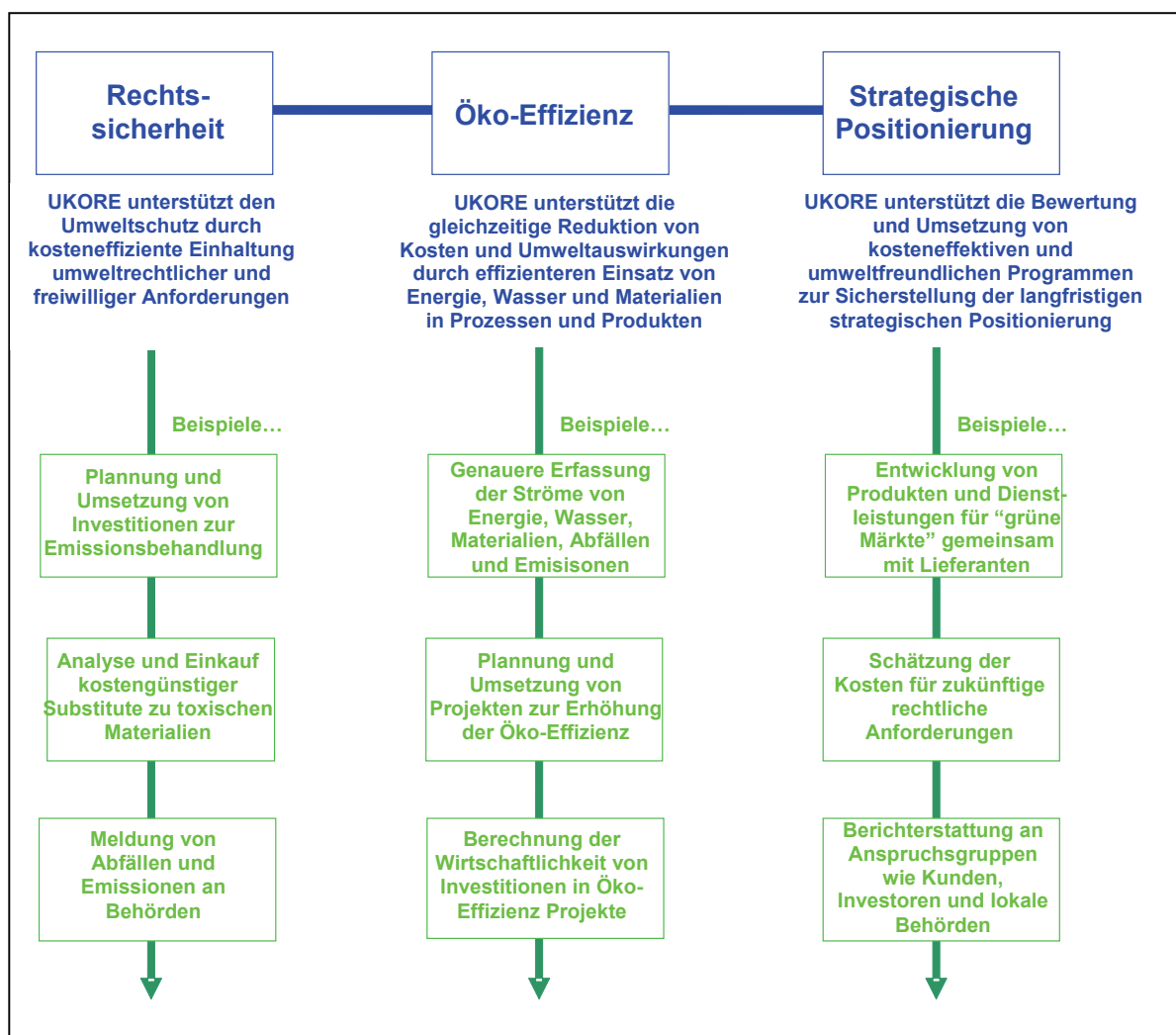
2.3 – ANWENDUNGSGEBIETE UND NUTZEN DER UKORE

Die UKORE ist vor allem für interne Managementaktivitäten mit speziellem Umweltfokus, wie saubere Produktion, Management der Lieferketten, Entwicklung „grüner“ Produkte oder Dienstleistungen, umweltorientierte Beschaffung und das Umweltmanagementsystem hilfreich. Daten aus der UKORE werden aber vermehrt auch für die externe Berichterstattung verwendet. Die UKORE ist daher nicht einfach eine weitere Methode des Umweltmanagements, sondern umfasst die Grundlagen und Systeme, welche die Daten bereitstellt, die für den Erfolg vieler Umweltmanagementaktivitäten wesentlich sind. Nachdem die

Bandbreite der Entscheidungen, die in der einen oder anderen Form von umweltrelevanten Aspekten beeinflusst werden, wächst, wird die UKORE nicht nur für das Umweltmanagement, sondern für alle Bereiche der Managementaktivitäten immer wichtiger.

Die spezifischen Anwendungen und Nutzen der UKORE sind vielfältig und können, wie unten gezeigt, drei Bereichen zugeordnet werden. Die gleichgewichtige Darstellung der Bereiche Öko-Effizienz und strategische Positionierung parallel zur generellen Entwicklung des Umweltrechnungswesens mit den Funktionen Informationsbereitstellung, Planung und Steuerung, betont, wie in Kapitel 1 erwähnt, den zusätzlichen Fokus auf effizienten Ressourceneinsatz und Generierung von Wert für das Unternehmen. Die Anwendungsbereiche der UKORE in den Betrieben variieren selbstverständlich – während einige Organisationen die UKORE für weniger strategische Einsatzzwecke verwenden, verfolgen andere eher strategische Ziele.

ABBILDUNG 1 – ANWENDUNGEN UND NUTZEN DER UKORE



Adaptiert aus *Handbuch Umweltkostenrechnung* (Deutsches Umweltministerium – 2003).

Es gibt keine strikte Trennungslinie zwischen den drei Bereichen. Ein Produktionsbetrieb, der durch ein Projekt zur Verbesserung der Öko-Effizienz sowohl seinen Frischwasserbezug, als auch die Entstehung von Abwasser verringert, kann damit gleichzeitig die Abwasserfracht und damit die Kosten der Abwasserreinigungsanlage reduzieren, die primär zur Erfüllung der behördlichen Auflagen installiert wurde.

In der Folge werden wesentliche Anwendungsbereiche für Daten der UKORE aufgezeigt, die hinsichtlich der Einhaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen, der Verbesserung der Öko-Effizienz als auch der strategischen Positionierung für Organisationen von Vorteil sind.

Ein Anwendungsbereich der UKORE, der in Theorie und Praxis viel Aufmerksamkeit erfahren hat, ist die Investitionsrechnung²³. Die Investitionsrechnung ist eine Technik des Rechnungswesens, die sowohl für Routineentscheidungen als auch strategische Überlegungen eingesetzt wird. Im Rahmen der Investitionsrechnung müssen alle relevanten und signifikanten zukünftigen Kosten, auch die umweltrelevanten, abgeschätzt werden, die eine mögliche Auswirkung auf die Profitabilität der Investitionsentscheidung haben. Das beinhaltet auch Kosten, deren Eintreten mit Ungewissheit behaftet ist und die z.B. über eine Szenarienanalyse abgeschätzt werden können. Beispiele für die Anwendung der UKORE bei Investitionsvorhaben in Produktionsprozessen zur Erhöhung der Öko-Effizienz, bei der Entwicklung neuer Produkte und zur Reduktion von langfristigen umweltrelevanten Haftungen und Verbindlichkeiten werden in Kapitel 5, Abschnitt 5.3. gegeben.

Wie durch andere Beispiele in Kapitel 5, Abschnitt 5.2., belegt wird, kann die UKORE nicht nur zur Berechnung bestimmter Investitionsvorhaben verwendet werden, sondern auch, um die Umweltauswirkungen und damit verbundene Kosten bestimmter Materialtypen, Produkte etc. abzuschätzen. Die Bewertung einer ganzen produktspezifischen Produktionskette inklusive der Vorlieferanten wird in der Fachliteratur Lebenszyklusanalyse, auf englisch **Life-cycle Assessment (LCA)** oder **Life-cycle Costing (LCC)** genannt. Solche Analysen können in einer einzelnen Organisation oder über die Aggregation von Informationen von mehreren Betrieben entlang der Lieferkette durchgeführt werden. Die Aggregation von Daten der UKORE und weiterer Informationen von den Lieferanten und Kunden einer Organisation kann auch verwendet werden, um das umweltbezogene Management der Lieferkette zu verbessern. Ein Beispiel in Kapitel 5, Abschnitt 5.1., beschreibt die Analyse der Logistikkette und Zulieferer mehrerer Standorte eines großen Produktionsbetriebes nach umweltrelevanten Kriterien und beinhaltet Elemente sowohl der Lebenszyklusanalyse, als auch des umweltorientierten Lieferantenmanagements.

Entscheidungsprozesse auf verschiedenen betrieblichen Ebenen werden durch die Entwicklung und regelmäßige Fortschreibung von Umweltleistungskennzahlen unterstützt. Diese können aus rein physischen Zahlen bestehen (z.B. die jährliche Menge des behandelten Abwassers), aus rein monetären Zahlen (z.B. die jährlichen Kosten der Abwasserreinigungsanlage) oder aus kombinierten Kennzahlen, die die beiden Bereiche miteinander verbinden (z.B. z.B. die Abwasserreinigungskosten pro Produkt oder Dienstleistungseinheit). Physische Umweltleistungskennzahlen werden in Kapitel 3 weiter behandelt, während monetäre und kombinierte Kennzahlen in Kapitel 4 erläutert werden. Kapitel 5, Abschnitt 5.2., zeigt zwei Beispiele zum Einsatz von Umweltleistungskennzahlen für den betrieblichen Entscheidungsprozess.

Obwohl das primäre Ziel der Kostenrechnung die Unterstützung innerbetrieblicher Entscheidungen ist, wird die UKORE von vielen Praktikern nicht nur als internes Instrument gesehen, sondern auch als Grundlage für die externe Berichterstattung an unterschiedliche Anspruchsgruppen, die an der betrieblichen Umweltleistung Interesse haben. So veröffentlichen z.B. viele Organisationen physische Daten der UKORE in Umweltleistungsberichten und einige Organisationen publizieren auch die damit verbundenen monetären Daten. Kapitel 6 bietet Beispiele für die Anwendung der UKORE bei den Erhebungen für die nationale

²³ D.E. Savage and A. L. White, "New Applications of Total Cost Assessment: An Exploration of the P2-Production Interface," *Pollution Prevention Review* (Winter 1994/1995); A. L. White, A. Dierks and D. E. Savage, *Environmental Accounting Principles for the Sustainable Enterprise*, Proceedings of the 1995 International Environmental Conference of the Technical Association of the Pulp and Paper Industry (Atlanta, 1995); A. L. White and D. E. Savage, "Budgeting for Environmental Projects: A Survey," *Management Accounting* (October 1995); M. Kennedy, *Total Cost Assessment for Environmental Engineers and Managers* (New York: John Wiley & Sons, Inc., 1998); C. Jasch and H. Schnitzer, *Umweltrechnungswesen – Wir, zeigen, wie sich Umweltschutz rechnet, Beispielsammlung zur Umweltkostenrechnung und Investitionsrechnung* (Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik and Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt, und Wasser, 2002), www.ioew.at

Statistik und volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (Abschnitt 6.1.), bei der Bilanzbewertung und Finanzberichterstattung (Abschnitt 6.2.), sowie bei der Umweltberichterstattung (Abschnitt 6.3.).

2.4 – HERAUSFORDERUNGEN AN DIE PRAXIS DES RECHNUNGSWESENS

Das herkömmliche Kostenrechnungswesen und seine betriebliche Handhabung zeigen eine Reihe von Problembereichen, die zu Schwierigkeiten bei der effizienten Erhebung und Bewertung umweltrelevanter Daten führen können. Diese Problembereiche können zu dazu führen, dass die Datengrundlage für betriebliche Entscheidungen fehlt, unvollständig ist oder falsch interpretiert wird. Daraus kann resultieren, dass das Management die negativen finanziellen Konsequenzen einer schlechten Umweltleistung sowie die potentiellen Kosten und Nutzen einer verbesserten Umweltleistung falsch einschätzt. Einige dieser Problembereiche betreffen den Aufbau und die Anwendung der Kostenrechnung in einigen Organisationen. Andere Problembereiche beziehen sich mehr auf die umweltrelevanten Daten.

Kommunikation und Schnittstellen zwischen dem Rechnungswesen und anderen Abteilungen sind oft unterentwickelt.

Die Umweltbeauftragten einer Organisation haben oft ein großes Wissen zu umweltrelevanten Aspekten. Gleichzeitig verfügen die technischen Bereiche über fundierte Erfahrung bezüglich der Energie-, Wasser- und anderen Materialströmen. Die Mitarbeiter in der Umwelta Abteilung und der Produktion haben aber oft sehr wenig Ahnung, wie diese Daten im Rechnungswesen abgebildet werden. Umgekehrt haben die Abteilungen Rechnungswesen und Controlling zwar viele Zahlen griffbereit, aber oft wenig Ahnung von den kritischen Umweltaspekten des Betriebes oder den physischen Ressourcenströmen im Betrieb. Dementsprechend stellt das Rechnungswesen häufig nicht die Daten bereit, die von den umweltorientierten und technischen Abteilungen benötigt würden.

Die verschiedenen Abteilungen können auch unterschiedliche Ziele und Ansichten im Bezug auf umweltrelevante Aktivitäten haben. Es gibt z.B. möglicherweise unterschiedliche Ansichten, wer für das Management der verschiedenen umweltrelevanten Kosten verantwortlich ist. Die Kostenstellen der Produktion, die Abfälle produzieren, aber keine Daten zu ihrer Entsorgung haben? Die Entwicklungsabteilung, die die eingesetzten Materialien, Anlagen und Prozesse determiniert? Der Umweltmanager, der den Abfall nicht produziert, aber ihn ordnungsgemäß entsorgen muss? Das Rechnungswesen, das ohne böse Absicht umweltrelevante Kosten „versteckt“, indem sie den Gemeinkosten zugewiesen werden?

Erschwerend hinzukommt, dass die Mitarbeiter des Rechnungswesens, des Umweltschutzes und der technischen Abteilungen häufig verschiedene Informationssysteme verwenden, die nicht auf Konsistenz geprüft werden. In vielen Fällen ist eine solche Konsistenzprüfung auch mit Schwierigkeiten verbunden, wenn nicht gar unmöglich, da die Systemgrenzen für die Aufzeichnungen zu Materialflüssen in den einzelnen Informationssystemen nicht konsistent sind. Diese Schwierigkeiten bezüglich Hintergrundwissen, Informationszugang und Struktur der Informationssysteme können noch verschärft werden durch Verständigungsschwierigkeiten im Umgang mit den Fachsprachen der Abteilungen Rechnungswesen, Umwelt und Technik/Produktion.

Es ist daher notwendig die Kommunikation zwischen dem Rechnungswesen und den anderen in das Umweltmanagement involvierten Abteilungen zu verbessern. Solange es nicht zu einem wirklichen Dialog zwischen dem Rechnungswesen und den Umwelt- und technischen Abteilungen, die für die physischen Daten verantwortlich sind, kommt, bleibt die Entwicklung von Umweltleistungskennzahlen, die monetäre und physische Daten zueinander in Bezug setzen, sowie die Ableitung von Strategien des Umweltmanagements eine schwierige Herausforderung für Organisationen.

Umweltrelevante Kosteninformation ist häufig in den Gemeinkosten „versteckt“

Es gibt unzählige Beispiele von potentiell wichtigen umweltrelevanten Kosten, die auf verschiedenen Sachkonten „verschwinden“ und damit für Abteilungen, die diese Daten benötigen würden, nicht mehr einfach auffindbar sind. Eine besonders häufige Variante ist die Zuordnung der umweltrelevanten Kosten in den Gemeinkostenblock, ohne Zuordnung zu den Kostenstellen, Verfahren oder Produkten, die für diese Kosten verantwortlich sind²⁴. Gemeinkosten sind eine praktische Einrichtung zur Erfassung von Kosten, die einzelnen Produktionsprozessen oder Produkten nicht direkt zugeordnet werden können, sie wird aber problematisch, wenn sie dazu führt, dass die einzelnen Abteilungen nicht wissen, wie sie an die benötigten Daten kommen sollen. Es ist nicht unmittelbar offensichtlich, dass ein Konto mit der Bezeichnung „sonstiger Sachaufwand“ Informationen zu Abwassereinlegebühren, Kosten für Schulungen und Genehmigungsverfahren enthalten kann. Die Zuordnung potentiell signifikanter umweltrelevanter Daten zu den Gemeinkosten verschleiert auch das Verständnis, welche Kosten als „fix“ zu betrachten sind, und damit schwieriger beeinflussbar sind, und bei welchen Kostenarten es sich um variable Kosten handelt, die durch Vermeidungsmaßnahmen des betrieblichen Umweltmanagements reduziert werden können.

Die Zuordnung der umweltrelevanten Kosten in den Gemeinkostenblock ist auch problematisch bei der späteren Umlage auf Kostenstellen und Kostenträger für die Berechnung der Herstellungskosten. Diese Umlage basiert normalerweise auf Zuordnungsschlüsseln wie Produktionsvolumen, Maschinenstunden, Personalstunden etc. Für die meisten umweltrelevanten Kosten sind diese Zuordnungsschlüssel jedoch nicht aussagekräftig. Die Entsorgungskosten für gefährliche Abfälle können z.B. für eine Produktionslinie, die gefährliche Chemikalien verwendet, sehr hoch sein und niedrig für eine andere Produktionslinie, die ohne diese Chemikalien produziert. Die Zuordnung der Entsorgungskosten für gefährliche Abfälle auf Basis der Produktionsvolumina ergibt dann eine unrichtige Kostenbasis, die aber in der Folge auch für die Berechnung der Herstellungskosten, die Kalkulation der Stückpreise und weitere Entscheidungen herangezogen wird.

Organisationen haben unterschiedliche Verfahren verwendet, um das Problem der „versteckten“ umweltrelevanten Kosten in den Griff zu bekommen. Eine häufige Lösung ist die Anlage eigener Konten oder eigener Kostenstellen für die augenscheinlichsten umweltrelevanten Aktivitäten, z.B. für die Abwasserreinigungsanlage. Die weniger offensichtlichen umweltrelevanten Kosten können dann immer noch verschiedenen Sachkonten und Kostenstellen zugeordnet werden, sollten aber klar bezeichnet werden, damit sie später auffindbar sind. Eine Erhebung und Bewertung der relativ wichtigsten umweltrelevanten Kosten und Kostenarten der einzelnen Verfahren und Produktionslinien nach der bekannten ABC-Methode kann hilfreich sein, um zu überprüfen, ob die Umlageschlüssel für diese Kosten angemessen sind.

Materialieinsatz, Materialströme und damit verbundene Kosten werden nicht adäquat aufgezeichnet

Obwohl große Organisationen jährlich Millionen von Datensätzen zu den Materialnummern in den Produktionsplanungssystemen und anderen Systemen der Finanzbuchhaltung aufzeichnen, kann diese Information häufig nicht so ausgewertet werden, dass sie für Entscheidungen des Umweltmanagements oder zur Verbesserung der Materialeffizienz verwendbar ist, da die Daten entweder in zu hohem oder zu niedrigem Aggregationsgrad vorliegen (es steht nur der gesamte Materialeinsatz oder Information zu einzelnen Materialnummern zur Verfügung, aber es ist keine Zwischenaggregation des Materialeinsatzes nach Materialarten möglich). Die Verbuchung des Materialeinkaufs erlaubt häufig keine klare Feststellung, welche Mengen und Werte einzelner Materialgruppen angeschafft wurden. In vielen Systemen der Finanzbuchhaltung wird der gesamte Materialeinkauf nur auf einem Sammelkonto verbucht, die detaillierte Erfassung der Materialnummern und Verbräuche erfolgt nur über die Inventuraufzeichnungen. Es gibt daher keine einfache Möglichkeit, die Inventurdaten nach Materialgruppen auszuwerten und den tatsächlichen Wareneinsatz nach Materialgruppen festzustellen. Dazu müsste eine zeitaufwendige und teure händige Auswertung mit Datenreorganisation und Abgleich durchgeführt werden. Dementsprechend kennt niemand

²⁴ White and Savage, „Budgeting for Environmental Projects: A Survey,” 1995.

im Betrieb den tatsächlichen Einsatz nach Wert und Menge der einzelnen Materialgruppen. Selbst wenn der Produktionsleiter einen Schätzwert für den Verlustprozentsatz in der Produktion angeben kann, kann der Wert des gesamten in der Produktion entstehenden Abfalls und Ausschusses nicht berechnet werden, da die Materialeinsatzwerte nach Materialgruppen nicht bekannt sind. Nachdem die benötigten Daten zum Materialeinkauf häufig nur mit großen Schwierigkeiten aus der Finanzbuchhaltung auffindbar sind, haben einige Organisationen den Weg gewählt, stattdessen ihre Lieferanten nach diesen Daten zu fragen. Für ein spezifisches Einzelprojekt ist das möglicherweise ein effizienter Weg, aber für ein laufendes Materialstrom- und Umweltmanagement ist ein Informationssystem, das die benötigten Daten zur Verfügung stellt, unerlässlich.

Ein weiteres Beispiel ist die Aggregation von Materialeinkaufspreisen und Materialverarbeitungskosten (z.B. Personaleinsatz) zu einem einzigen Datensatz. In Betrieben mit einer Vielzahl von Verarbeitungsschritten wird der Wert der Halbfertigfabrikate korrekt als die Summe aller bis dato angefallenen Materialkosten und anderen Herstellungskosten berechnet. Wenn in der Betriebsabrechnung diese Kosteninformation aber als aggregierte Pauschalsumme geführt wird, ohne Detail zur Zusammensetzung zwischen Materialkosten und den anderen Herstellungskosten, ist eine Auswertung und Aufteilung dieser Kosten für spätere Entscheidungssituationen schwierig und zeitaufwendig.

Zusätzlich verzeichnen herkömmliche Kostenrechnungssysteme häufig nicht den Materialfluss in und aus den der Produktion zugeordneten Kostenstellen, sondern verlassen sich auf die generellen Rezepturen des Produktionsplanungssystems, die den tatsächlichen Verbrauch und Fluss an Material mehr oder weniger exakt voraussagen. Die meisten Produktionsplanungssysteme kalkulieren die Materialverluste über einen pauschalen Verlustprozentsatz, der teilweise wenig mit den tatsächlichen Verlusten in der Produktion zu tun hat. Die Mitarbeiter in der Produktion haben oft sehr viel präzisere und materialgruppenspezifisch detaillierte Schätzwerte für die Materialverluste, als das Rechnungswesen.

Viele umweltorientierte Kosteninformationen scheinen im Rechnungswesen überhaupt nicht auf

Die Aufzeichnungen des Rechnungswesens haben meist keine Information über zukünftige, möglicherweise signifikante, umweltorientierte Kosten, da sie meist primär vergangenheitsorientiert eingesetzt werden. Viele der schlechter bewertbaren umweltorientierten Kosten scheinen in den Aufzeichnungen überhaupt nicht auf. Beispiele beinhalten den entgangenen Gewinn, wenn schlechte Umweltleistung bei umweltorientierten Kunden zu einem Markenwechsel führt, Umsatzverluste auf Märkten mit umweltorientierten Produktanforderungen und verlorene Möglichkeiten zur Fremdfinanzierung und Versicherung, wenn Vertragspartner das damit verbundene potentielle Umweltrisiko scheuen und von einem Vertrag Abstand nehmen. Diese Kosten sind zwar schwer zu schätzen, sie können aber trotzdem betriebliche Realität und für die finanzielle Ertragskraft wesentlich werden. Es gibt Kostenrechnungssysteme die einen geschätzten Risikozuschlag auf die Herstellungskosten aufschlagen, um weniger greifbare Aspekte abzudecken. Weniger greifbare Kosten werden in mehr Detail in Kapitel 4, Abschnitt 4.3., behandelt.

Investitionsentscheidungen werden häufig auf der Grundlage unzureichender Daten getroffen

Managemententscheidungen zu Investitionsvorhaben, Produktpreisen und Produktpalette leiden, wenn umweltorientierte Informationen nicht zeitgerecht, umfassend und konsistent vorliegen. Investitionsentscheidungen sind eine besondere Herausforderung, da sie mit der Unsicherheit von Fragen wie – Was werde ich in der Zukunft zahlen müssen wenn ich nicht heute agiere? Was werde ich in der Zukunft verdienen, wenn ich heute agiere? – behaftet sind. Das Defizit an genauen Schätzungen zu umweltorientierten Kosten und Einsparpotentialen vergrößert die inhärente Unsicherheit aller Investitionsentscheidungen. Die Unterzeichnung von Umweltvereinbarungen wie dem Kyoto Protokoll wird Investitionsentscheidungen weiter verkomplizieren, da die Handlungsmöglichkeiten steigen. Unter Kyoto kann ein Betrieb entscheiden, keine emissionsvermeidenden Maßnahmen zu setzen und stattdessen ausreichend Emissionszertifikate zu kaufen, um seinen CO₂ Ausstoß zu decken. Betriebe werden auf das

Know How der Kostenrechner angewiesen sein, um die schwierige Entscheidung zwischen Emissionsvermeidung und Zertifikatehandel treffen zu können.

In der Vergangenheit haben viele Organisationen den vollen Umfang umweltorientierter Kosten, die für fundierte Investitionsentscheidungen benötigt werden, nicht berücksichtigt²⁵. Potentiell relevante und signifikante umweltorientierte Kosten, die die Amortisation von Investitionen entscheidend beeinflussen können, beinhalten unter anderem Materialströme, Altlastensanierung und Rekultivierung sowie Kosten im Zusammenhang mit zukünftigen rechtlichen Anforderungen. Organisationen sollten auch sicherstellen, dass Umweltmanager, technisches Personal aus der Produktion und die Abteilung Rechnungswesen gemeinsam daran arbeiten, ein vollständiges Bild zu umweltorientierten Aspekten und Kosten und Einsparungen zu entwickeln, die für Investitionsentscheidungen relevant sind.

Es ist bei Investitionsvorhaben auch wichtig, zwischen fixen und variablen umweltorientierten Kosten zu unterscheiden. Organisationen mit einem überwiegenden Anteil fixer Kosten werden weniger Möglichkeiten zur ihrer Reduktion haben als bei variablen Kosten, die einfacher und mit kürzeren Amortisationszeiträumen reduziert werden können.

KAPITEL 3 – PHYSISCHE DATEN: STRÖME VON ENERGIE, WASSER, MATERIALIEN, ABFÄLLEN UND EMISSIONEN

Dieses Kapitel beschreibt die relevanten physischen Informationen der Umweltkostenrechnung im Detail und diskutiert damit verbundene Instrumente wie Materialbilanzen, Flusskostenrechnung und Umweltleistungskennzahlen.

Wie in Kapitel 2 erwähnt, ist es für eine korrekte Kostenerfassung unumgänglich, nicht nur monetäre Daten aufzuzeichnen, sondern auch nicht-monetäre Daten zu Materialverbrauch, Personenstunden und anderen Kostenfaktoren zu erfassen. Die UKORE setzt einen besonderen Schwerpunkt auf den Materialeinsatz und durch den Materialeinsatz entstehende Kosten, da (1) der Einsatz von Energie, Wasser und Material sowie die dabei entstehenden Abfälle und Emissionen unmittelbare Umweltauswirkungen haben und (2) der Wareneinsatz in vielen Organisationen ein wesentlicher Kostenfaktor ist. Die Daten zu den physischen Verbräuchen, die in der UKORE erfasst werden, sind, wie im nächsten Kapitel (Kapitel 4) gezeigt wird, die Grundlage für die Berechnung eines Großteils der umweltorientierten Kosten. Die Erfassung der physischen Einsätze und Emissionen über eine Materialbilanz, die in diesem Kapitel beschrieben wird und die Berechnung der monetären Umweltkosten, die im nächsten Kapitel beschrieben wird, sind mehrfach verknüpft.

3.1 – PHYSISCHE DATEN UND UMWELTLEISTUNGSKENNZAHLEN

Wie in Kapitel 2 erwähnt wurde, ist die Erfassung der physischen Daten zum Einsatz und den Strömen von Energie, Wasser und Materialien sowie Abfällen und Emissionen auch für die UKORE wichtig, da diese Daten die Grundlage für die Erhebung (und Berichterstattung) zu den ressourcenorientierten Aspekten der Umweltleistung darstellen. Zusätzlich ist der Wareneinsatz in vielen Organisationen ein wesentlicher Kostenfaktor.

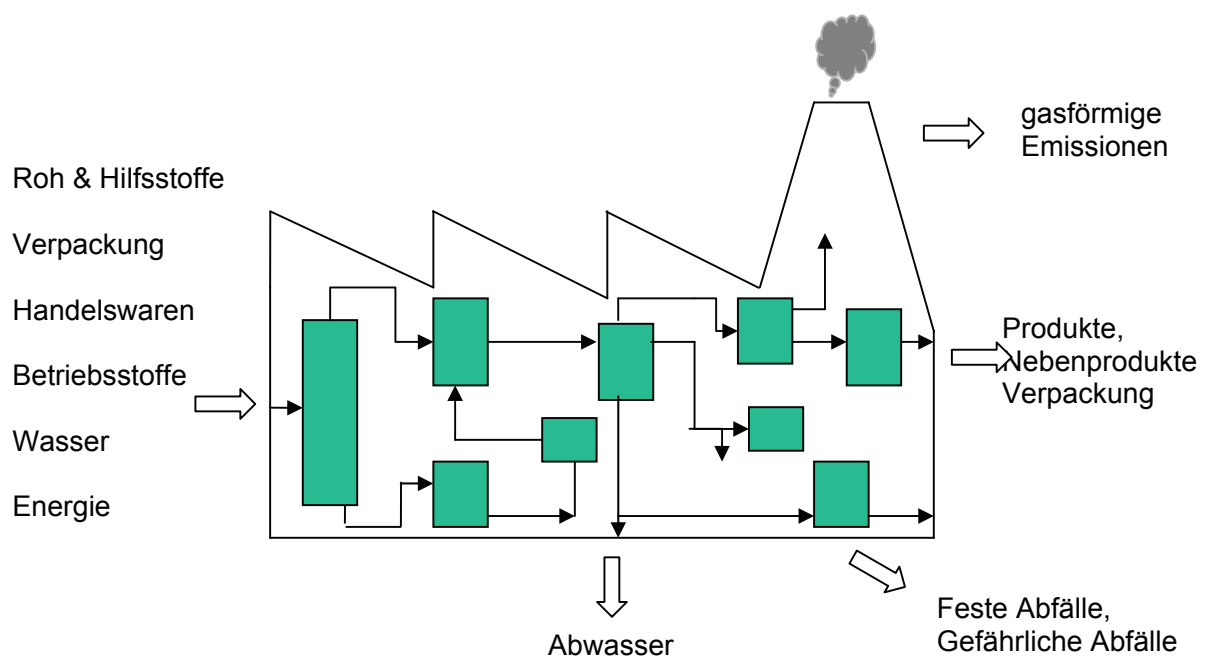
Wie im Kapitel 2 auch aufgezeigt wurde, wird die benötigte Information zu physischen Ressourcenverbräuchen aus dem Rechnungswesen nur schlecht zu Verfügung gestellt, da sie nicht systematisch aufgezeichnet oder nicht in einer Form aufgezeichnet wird, die die tatsächlichen

²⁵ White and Savage, "Budgeting for Environmental Projects: A Survey," 1995.

Materialströmen in einer Organisation abbildet. Mitarbeiter in anderen Abteilungen wie Produktion oder Umweltmanagement haben oft sehr viel detaillierter Schätzungen und Messwerte zum physischen Materialfluss, diese Daten werden aber mit dem Rechnungswesen nicht auf Konsistenz geprüft. Um die physische Seite der UKORE abzudecken, muss das Rechnungswesen enger mit den anderen Abteilungen zusammenarbeiten.

Für die Materialbilanz sollten alle physischen Inputs (Energie, Wasser, Material) und Outputs der Organisation mengenmäßig möglichst vollständig erfasst werden. Solche Materialbilanzen werden auch „Massenbilanz“, „Input-Output-Bilanz“ oder „Ökobilanz“ genannt²⁶. Viele Organisationen erstellen die Energie und Wasserbilanz separat von der Materialbilanz. Wie der Begriff schon impliziert, basieren Materialbilanzen auf der Grundlage, dass alle physischen Inputs einer Organisation früher oder später (so sie zwischengelagert oder eingebaut werden) als Output – entweder über die physischen Produkte oder als Abfälle und Emissionen – wieder verlassen müssen, dass also die Summe der Inputs gleich sein muss der Summe der Outputs. Der Detaillierungsgrad von Materialbilanzen kann je nach Einsatzzweck, Datenverfügbarkeit und -qualität unterschiedlich sein.

ABBILDUNG 2 – MATERIALFLUSSRECHNUNG



Materialbilanzen können für verschiedene Systemgrenzen erstellt werden. Die Mengenströme können für die gesamte Organisation, für einzelne Standorte, einzelnen Materialtypen oder Abfallströme, einen bestimmten Prozess oder eine Produktlinie, etc. erhoben werden, je nach geplanter Anwendung. Im Idealfall stimmt die Summe der Materialbilanzen auf Prozess- oder Kostenstellenebene überein mit der Gesamtbetrachtung für

²⁶ *Audit and Reduction Manual for Industrial Emissions and Waste* (Paris: United Nations Environment Program and United Nations Industrial Development Organization, 1991); Umweltbundesamt/Umweltministerium, *Leitfaden Öko-controlling* (München: Vahlen Verlag, 1995); R. Pojasek, "Practical Pollution Prevention – Understanding a Process with Process Mapping," *Pollution Prevention Review* (Summer 1997) and "Practical Pollution Prevention – Materials Accounting and P2," *Pollution Prevention Review* (Autumn 1997); Umweltbundesamt Baden-Württemberg, *Betriebliches Material- und Energieflussmanagement* (Karlsruhe, 1999); *Seminar Notes on Process Mapping and Mass Balances* (Lacey, WA: Washington State Department of Ecology, 2004).

den Standort oder die Organisation. In der Praxis werden die Aufzeichnungen auf Prozessebene selten mit den Aufzeichnungen auf Gesamtbetriebsebene abgestimmt und sind daher nicht konsistent.

Um ein vollständiges und integriertes Bild des Materialverbrauchs zu erstellen, müssen die Materialflüsse in einzelnen Kostenstellen wie Einkauf, Lagerannahme, Lagerabfassung, interne Produktionsschritte, Verpackung, Abfall- und Emissionsmanagement, internes Recycling, etc. direkt mit Materialnummern aufgezeichnet werden. Dieses Verfahren der Kostenrechnung wird auch Flusskostenrechnung genannt.

Einige Organisationen erweitern die Systemgrenze auch über ihre eigenen Standorte hinaus und nehmen auch physische Daten von Lieferanten, Kunden und anderer Elemente der Lieferantenkette oder des Produktlebenszyklusses mit auf.

Sobald die physischen Daten erfasst worden sind, können sie sowohl als Grundlage für die umweltorientierte Kostenrechnung, aber auch zur Berechnung von Umweltleistungskennzahlen verwendet werden. Umweltleistungskennzahlen ermöglichen die Bewertung und Berichterstattung zu den ressourcenorientierten Aspekten der Umweltleistung²⁷. Auch kleine Betriebe, die nicht über die Ressourcen zum Aufbau von umfassenden Materialbilanzen oder einer Materialflusskostenrechnung verfügen, können von der Berechnung wesentlicher Umweltleistungskennzahlen sehr profitieren.

Von einem Umweltstandpunkt aus betrachtet ist die Erhebung der absoluten Daten am wichtigsten, da die absoluten Kennzahlen den Verbrauch an natürlichen Ressourcen sowie die entstehenden Abfälle und Emissionen abbilden. Beispiele für absolute Kennzahlen sind:

- Jahresverbrauch an Frischwasser;
- Jährliche Menge an Abwasser.

Relative Kennzahlen setzen die Umweltleistung in Bezug zu Produktionsvolumen, Anzahl der Mitarbeiter, etc. Sie sind wichtig, da die Betriebsgröße, die Produktion etc. jährlich schwanken. Relative Kennzahlen ermöglichen eine Aussage, ob sich die Umweltleistung aufgrund von veränderten Rahmenbedingungen oder aufgrund gesetzter Umweltmanagementaktivitäten verändert hat. Beispiele für relative Kennzahlen sind:

- Frischwasserverbrauch pro Produkt- oder Serviceeinheit;
- Abwasservolumen pro Produkt- oder Serviceeinheit.

Relative Kennzahlen können auch physische mit monetären Daten verknüpfen. Solche überschreitenden Kennzahlen werden in Kapitel 4 behandelt.

Umweltleistungskennzahlen können für verschiedene Systemgrenzen berechnet werden – für den Gesamtbetrieb, einzelne Produkte oder Produktlinien, einzelne Materialgruppen, je nach intendierter Anwendung. Während die Anrainer eines Betriebs mehr Interesse an der gesamten Abwasserbelastung haben, benötigen interne Manager in der Produktion Daten zu Abwasserbelastung einzelner Prozesslinien, um Verbesserungen entwickeln zu können.

3.2 – DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER PHYSISCHEN INPUTS UND OUTPUTS

Die folgende Abbildung beschreibt die Input- und Outputkategorien an Material, Wasser und Energie, sowie entstehenden Abfällen und Emissionen, die für die UKORE relevant sind.

Materialinputs beinhalten alle Energieträger, Wasser, sowie sonstiges Material, dass in eine Organisation eingeht. Der Output beinhaltet alle Produkte, Abfälle und Emissionen, die die Organisation wieder verlassen. Was immer einen Betrieb nicht als Produkt verlässt, muss per Definition in Abfall und Emission (Nicht-

²⁷ *Environmental Management – Environmental Performance Evaluation – Guidelines* (Genf: International Standardization Organization, 2000).

Produkt-Output, NPO) umgewandelt worden sein. In Betrieben, die Energie und Material einsetzen, aber kein physisches Produkt herstellen, wie z.B. der Dienstleistungs- oder Transportsektor, muss der gesamte Energie-, Wasser- und Materialeinkauf den Betrieb als Nicht-Produkt-Output verlassen. In der Folge wird der Begriff NPO synonym für „Abfälle und Emissionen“ verwendet. Abbildung 2 zeigt die einzelnen Input- und Outputkategorien.

Inputs und Outputs in einer Materialbilanz umfassen normalerweise nicht Maschinen, Gebäude, Grund und Boden, etc. Ein Teil des betrieblichen Anlagevermögens wird zwar auch irgendwann Abfall, wird aber normalerweise nicht über die Materialbilanz erfasst, da diese Güter den Betrieb nicht mit derselben Regelmäßigkeit wie das Umlaufvermögen durchlaufen und auch nicht in denselben Informationssystemen (Materialwirtschaft, Lagerverwaltung) erfasst werden. Organisationen, bei denen die physischen Volumina des Anlagevermögens signifikante Umweltauswirkungen während ihres Lebenszyklusses haben (z.B. durch die Rohstoffgewinnung oder bei der schlussendlichen Entsorgung), steht es frei, das Anlagevermögen im Rahmen ihres Umweltmanagements zusätzlich separat zu erfassen. Die umweltorientierten Kosten im Zusammenhang mit Investitionen in Technologien mit positiven oder negativen Umwelteffekten werden in Kapitel 4 über die jährliche Abschreibung dieser Anlagegüter erfasst.

ABBILDUNG 2 – PHYSISCHE MATERIALBILANZ: INPUTS UND OUTPUTS

Material Input	Produkt Output
Roh- und Hilfsstoffe	Produkte (inklusive Verpackung)
Verpackungsmaterial	Nebenprodukte (inklusive Verpackung)
Handelwaren	Nicht-Produkt-Output (Abfälle und Emissionen)
Betriebsstoffe	Feste Abfälle
Wasser	Gefährliche Abfälle
Energie	Abwasser
	Gasförmige Emissionen

Die Kategorien der physischen Materialbilanz in dieser Leitlinie entsprechen der Struktur der ISO 14031 (ISO 14031 – 2000) Norm für Umweltleistungskennzahlen für das operative System. Die Kategorien können branchen- oder firmenspezifisch angepasst und untergliedert werden.

3.3 - MATERIAL INPUT

Der Materialinput beinhaltet den gesamten Energie-, Wasser- und Materialinput in eine Organisation. Die Definitionen der einzelnen Unterkategorien folgen.

Roh- und Hilfsstoffe

Roh- und Hilfsstoffe sind Materialinput, der zu Produkten oder Nebenprodukten umgewandelt werden soll. Rohstoffe umfassen die Hauptkomponenten eines Produkts (z.B. Holz bei Möbeln). Hilfsstoffe sind untergeordnete Produktbestandteile (z.B. Kleber und Leim in der Möbelindustrie). Wasser, das Produktbestandteil wird, wird in der Kategorie „Wasser“ behandelt.

Verpackungsmaterial

Verpackungsmaterial im Materialinput beinhaltet meist nur die bezogene Produktverpackung, die gegebenenfalls im Betrieb noch verarbeitet wird. Die von den Lieferanten angelieferte Umverpackung kann ebenfalls geschätzt oder erhoben werden.

Handelswaren

Viele Organisationen handeln mit Waren, die unmittelbar ohne weitere Verarbeitung weiterverkauft werden, so genannte Handelswaren. Umweltauswirkungen und –kosten entstehen bei Handelswaren im Betrieb durch den Energieverbrauch der Lagerhaltung, oder durch die Entsorgung abgelaufener oder verdorbener Waren (z.B. in der Lebensmittelindustrie). In diesen Fällen sollten die umweltorientierten Kosten der Handelswaren erfasst werden. Im Allgemeinen jedoch verursachen Handelswaren im Vergleich zu Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen wenig Umweltauswirkungen im Betrieb, da sie den Produktionsprozess nicht durchlaufen. Sie werden daher in der Folge nicht mehr betrachtet.

Betriebsstoffe

Betriebsstoffe sind ein Materialinput, der von der Organisation zwar gekauft und verwendet wird, der jedoch nicht in ein Produkt für den Kunden umgewandelt werden soll. Beispiele sind Büromaterial, Reinigungsmittel für die Räume, Werkzeuge und Instandhaltungsmaterial. In Betrieben außerhalb des Produktionssektors sind die meisten Materialinputs dieser Kategorie zuzuordnen, z.B. die Treibstoffe für Transportdienstleistungen. In Produktionsbetrieben werden neben diesen Betriebsstoffen auch häufig chemische Katalysatoren, Reinigungsmittel für die Maschinen, Betriebsgase etc. eingesetzt. Nachdem Betriebsstoffe per Definition nicht Produktbestandteil sind, müssen sie vollständig dem NPO zugeordnet werden und den Betrieb als Abfall oder Emission verlassen.

Wasser

Die Kategorie Wasser umfasst jedes Wasser, das vom Betrieb aus den unterschiedlichen Quellen wie Regenwasser, Grundwasser, Oberflächenwasser aus Flüssen und Seen, eingesetzt wird, unabhängig davon, ob das Wasser über Brunnen eigengefördert oder fremdbezogen wird. In einigen Industriesektoren, wie z.B. der Lebensmittelindustrie ist Wasser auch Produktbestandteil (analog einem Roh- oder Hilfsstoff), während in vielen anderen Sektoren Wasser als typisches Betriebsmittel zur Kühlung oder Reinigung verwendet wird. Es ist daher möglich, dass ein gewisser Prozentsatz des Wasserinputs in das Produkt umgewandelt wird, der Rest muss den Betrieb über das Abwasser oder gasförmige Emissionen verlassen.

In Betrieben außerhalb des Produktionssektors ist Wasser typisches Betriebsmittel – es wird nicht Produktbestandteil. Ein typisches Beispiel wäre der Wasserbezug einer Autoreinigungsanlage, das den Betrieb über das Abwasser und die Verdampfung wieder verlässt.

Wasser ist eine eigene Kategorie des Materialinputs, da es ein bedeutender natürlicher Rohstoff ist, dessen Ströme häufig separat vom Rechnungswesen in den technischen Abteilungen aufgezeichnet werden.

Energie

In der Kategorie Energie befinden sich alle Energieträger, die von einer Organisation eingesetzt werden, Elektrizität, Gas, Kohle, Heizöl, Fernwärme, Biomasse, Solarenergie, Wind, Wasser, etc. Einige Produktionsbetriebe betrachten Energie eventuell über chemische Reaktionen als Produktbestandteil, aber im Allgemeinen ist Energie ein typischer Betriebsstoff, der nicht Produktbestandteil wird, sondern für den Herstellungsprozess benötigt wird. Auch Betriebe außerhalb des Produktionssektors können einen großen Energieverbrauch haben, z.B. der Energieeinsatz im Bergbau zur Rohstoffextraktion, der Treibstoff bei Transportunternehmen, oder der Energieverbrauch für Gebäudeheizung und Kühlung.

Energie ist eine eigene Kategorie des Materialinputs, da ihr Einsatz unter Umweltgesichtspunkten besonders relevant ist und da Verbrauch, Verluste und Wirkungsgrade häufig separat vom Rechnungswesen in den technischen Abteilungen aufgezeichnet werden.

3.4 - PRODUKT OUTPUT

Der Output beinhaltet alle Produkte, Abfälle und Emissionen, welche eine Organisation wieder verlassen. Der Produktoutput umfasst die physischen Produkte, entstehende verkaufte Nebenprodukte sowie die Produktverpackungen. Die Definitionen der einzelnen Produktkategorien folgen. In der Materialbilanz ist die Kategorie Produkte nur relevant für Produktionsbetriebe, die ja auch tatsächlich ein physisches Produkt produzieren.

Produkte (inklusive Verpackung)

Produkte beinhalten alle physischen Produkte in Volumeneinheiten (Tonnen), die eine Organisation erzeugt, wie z.B. Computerchips einer Elektronikfirma, inklusive der Produktverpackung.

Nebenprodukte (inklusive Verpackung)

Nebenprodukte sind wertmäßig unbedeutende Produkte, die bei der Herstellung des Hauptprodukts zusätzlich anfallen und einen geringen Erlös erbringen, d.h. nicht als Abfall entsorgt werden müssen. Die Grenze zwischen Produkten, Nebenprodukten und Abfällen ist nicht vorgegeben und hängt vor allem davon ab, wie gut eine Organisation ihre Mengen- und Abfallströme trennt und welche Verwertungsmöglichkeiten es regional gibt.

3.5 – NICHT-PRODUKT-OUTPUT (ABFÄLLE UND EMISSIONEN)

Jeder Mengenstrom, der einen Betrieb verlässt, und kein Produkt darstellt, ist per Definition ein Nicht-Produkt Output (NPO). Er umfasst, wie unten beschrieben, feste und gefährliche Abfälle, Abwasser und gasförmige Emissionen. Diese entstehen auf zwei Arten.

Roh- und Hilfsstoffe, eingekauftes Verpackungsmaterial und Handelswaren, sowie branchenabhängig auch Wasser sind Materialinput, der den Betrieb möglichst vollständig als Produkt verlassen soll. Durch schlechte Maschinenwartung und -bedienung, ineffiziente Verfahren und Unachtsamkeit, schlechtes Produktdesign, sowie Umwandlungs- und Qualitätsverluste in der Produktion entstehen jedoch Ausschuss sowie Abfälle und Emissionen. Für die angeführten Materialinputs liegen materialgruppenspezifische Ausschussverlustprozentsätze teilweise vor, oder müssen gemessen, kalkuliert oder geschätzt werden.

Abfälle und Emissionen entstehen aber auch durch Materialinputs, die niemals in das Produkt umgewandelt werden sollen, also durch die Betriebsmittel, Wasser und Energie.

Organisationen in allen Sektoren produzieren Abfälle und Emissionen – Rohstoffgewinnung, produzierende Industrie, Transportwesen und andere Betriebe des Dienstleistungssektors. Abfälle und Emissionen können durch kontinuierliche Verluste entstehen (z.B. Abwärme aus schlecht isolierten Öfen oder Wasserverluste aus undichten Lagertanks), hin und wieder anfallen (z.B. der Ausschuss durch eine Produktionsserie mit unzureichender Qualität) oder einmalig auftreten (z.B. Verschüttungen aufgrund eines Arbeitsunfalls) und sie entstehen in allen Abteilungen – Lagerwirtschaft, Produktion, Haustechnik, Versand etc.).

Feste Abfälle

Fester Abfall wird definiert als relativ harmloses nicht-gefährliches Material in fester Form, wie z.B. Altpapier, Plastik, Biomüll, Altmetalle, etc.

Gefährlicher Abfall

Gefährlicher Abfall umfasst gefährliche Stoffe in fester (z.B. Altbatterien), flüssiger (z.B. Reste von Farben, Lacken und Verdünnungsmitteln) und gemischter Form (z.B. Schlamm aus der Abwasserreinigung). Die Gefährdung beruht auf spezifischen Eigenschaften wie Infektionsgefahr, Entflammbarkeit, Giftigkeit, Krebserzeugung etc.

Abwasser

Abwasser ist Wasser, das den Betrieb verlässt und unterschiedlich belastet sein kann, z.B. durch einen hohen biologischen Sauerstoffbedarf (BSB), mit gelösten Schwebstoffen oder Nährstoffen (z.B. Phosphor), durch Abwärme oder toxische Stoffe wie Lösungsmittel, Pestizide oder Schwermetalle.

gasförmige Emissionen

Gasförmige Emissionen sind verunreinigte Abluftströme. Die Verunreinigung entsteht durch z.B. Verbrennungsprozesse, z.B. Stickoxide, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, beinhaltet aber auch Staub, flüchtige Kohlenwasserstoffe oder Metalle. In diese Kategorie fallen auch Strahlungsemissionen, Lärm und Abwärme.

KAPITEL 4 – MONETÄRE DATEN: UMWELTORIENTIERTE KOSTEN UND ERTRÄGE

Dieses Kapitel beschreibt die monetäre Seite der UKORE, erläutert die einzelnen Umweltkostenkategorien und skizziert Umweltleistungskennzahlen, die auf monetären Daten beruhen, wie z.B. Kennzahlen zur Öko-Effizienz. Umweltorientierte Erträge und Einsparpotential werden ebenfalls diskutiert, sowie die Aufteilung der Umweltkosten nach belastetem Umweltmedium.

Analog den physischen Daten der UKORE können auch die monetären Daten für die gesamte Organisation, einzelne Standorte, einzelne Materialgruppen, Abwasserströme, verfahrenstechnische Prozesse oder Betriebsanlagen erhoben werden, je nach geplantem Einsatzgebiet und Fragestellung, wie z.B. Investitionsrechnung, Erhebung der jährlichen Umweltkosten, Budgetierung. Einige Betriebe erweitern die Systemgrenze auch über ihren eigenen Betrieb hinaus und inkludieren Daten ihrer Lieferanten, Kunden und anderer Elemente der Lieferkette, um Instrumente wie Umweltorientierung in der Lieferantenkette oder Produktlebenszyklusbewertungen durchzuführen.

Zur Erinnerung wird angemerkt, dass obwohl die Kapitel 3 und 4 die physische und monetäre Seite der UKORE separat darstellen, es für ein konsistentes Materialstrommanagement wesentlich ist, die physischen Inputs und Outputs mit den jeweiligen Informationssystemen für die monetären Kostenkategorien zu verknüpfen.

4.1 - KOSTENKATEGORIEN

Eines der wesentlichen Ziele dieser Leitlinie ist die Strukturierung der einzelnen umweltorientierten Kostenarten, die sowohl für das betriebliche Umweltmanagement, als auch die damit zusammenhängenden ökonomischen Entscheidungen und damit sowohl für die Umweltleistung als auch für den ökonomischen Erfolg wesentlich sind.

Wie im Vorwort der Autoren erwähnt, haben weltweit Wissenschaftler und Anwender im Bereich der UKORE eine Vielzahl an Methoden und Ansätzen für die UKORE entwickelt, die sich teilweise spezifisch an den Anforderungen einzelner Betriebe, Branchen oder Länder orientieren. Es gibt insbesondere, wie in

Kapitel 1 angeführt, viele unterschiedliche Definitionen für Umweltkosten. Es würde den Umfang dieser Leitlinie übersteigen, die einzelnen Kostenschemen, die weltweit in Anwendung sind, zu beschreiben, aber es können einige generelle Aussagen getroffen werden. Die weltweit existierenden Kostenschemen orientieren sich wahlweise oder in Kombination an folgenden Kostenkategorien:

- Kategorien je nach Art der Umweltaktivität (Emissionsbehandlung versus Vermeidung an der Quelle)
- Kategorien entsprechend den traditionellen monetären Kostenarten (Material, Personal, etc.)
- Kategorien je nach belastetem Umweltmedium (Wasser, Luft, Grund und Boden, etc.)
- Kategorien je nach Sichtbarkeit im Rechnungswesen (offensichtliche versus versteckte Kosten)

Für diesen Leitfaden wurden die Kostendefinitionen unterschiedlichster internationaler Quellen ausgewertet und ein Kostenschema entwickelt, dass soweit, bedenkt man die große Bandbreite, möglichst konsistent mit internationalen Anforderungen ist. Das Ziel bei der Festlegung der Kostenkategorien war aber, nicht nur die bestehende Praxis, sondern auch die sich gerade entwickelnden besten Ansätze zu vereinen. Vor diesem Hintergrund definiert Abbildung 3 einen Rahmen für umweltorientierte Kostenkategorien, der in der Folge weiter erläutert wird. Diese Kategorien und Unterkategorien orientieren sich an den oben angeführten ersten drei Kategorien für Kostenschemen. Es erfolgt jedoch keine Kategorisierung je nach Sichtbarkeit im Rechnungswesen, da die Verfügbarkeit von Kosteninformationen stark von der einzelbetrieblichen Gestaltung der Kostenrechnung abhängt.

Die in dieser Leitlinie angeführten Kostenkategorien sind nicht verpflichtend. Wie für die Kostenrechnung an sich typisch, liegt es im Ermessen von Organisationen, Ländern und anderen Anspruchsgruppen, die umweltorientierten Kosten je nach ihren eigenen Bedürfnissen zu definieren. Die hier angeführten Kostenkategorien spannen aber einen umfassenden Bogen, der der internationalen Praxis entspricht und der eine gemeinsame Sprache für Weiterentwicklungen und Anwendungen, nicht nur dieser Leitlinie, sondern auch für andere System und Anforderungen, schafft.

ABBILDUNG 3 – UMWELTORIENTIERTE KOSTENKATEGORIEN

1. Materialkosten des Produktoutputs Beinhalten den Wareneinkauf bzw. Wareneinsatz von natürlichen Ressourcen wie Wasser und allen anderen Materialien, die in Produkte und Nebenprodukte umgewandelt werden, inklusive ihrer Verpackung.
2. Materialkosten des Nicht-Produkt Outputs Beinhalten den Wareneinsatz (und gegebenenfalls die Herstellungskosten) von Energie, Wasser und allen anderen Materialien, die zu Nicht-Produkt Output (Abfällen und Emissionen) umgewandelt werden.
3. Kosten der Abfall- und Emissionsbehandlung Beinhalten die Kosten für die Behandlung und Entsorgung von Abfällen und Emissionen; Altlastensanierungen und Kompensationsleistungen im Zusammenhang mit Umweltschäden sowie alle Maßnahmen im Zusammenhang mit der Überwachung und Sicherstellung der Einhaltung umweltorientierter behördlicher Auflagen.
4. Kosten der Vermeidung und des generellen Umweltmanagements Beinhalten die Kosten des vorsorgenden Umweltmanagements sowie Projekte zur sauberen Produktion, aber auch andere Umweltmanagementsystemaktivitäten wie den Aufbau und Betrieb von umweltorientierten Planungs- und Informationssystemen, Umweltkommunikation, Sponsoring etc.
5. Forschungs- und Entwicklungskosten Beinhalten die Kosten für umweltorientierte Forschungs- und Entwicklungsprojekte.
6. Weniger greifbare Kosten Beinhalten sowohl interne, als auch externe, schwer quantifizierbare Kosten und Nutzen im Zusammenhang mit Haftungsaspekten, zukünftigen rechtlichen Anforderungen, Produktivität, Firmenimage, Beziehungen zu Anspruchsgruppen und externen Effekten.

Die meisten der angeführten Kostenkategorien wurden in Unterkategorien eingeteilt, die den traditionellen Kostenarten wie Abschreibung, Wareneinsatz, Personalkosten etc. entsprechen. Diese Unterkategorien werden im nächsten Kapitel detailliert behandelt, vorweg steht ein Überblick zu den 6 Hauptkategorien aus Abbildung 3.

Kategorie 1 – Materialkosten des Produktoutputs

In vielen Produktionsbetrieben wird der meiste Materialinput in physische Produkte (inklusive Nebenprodukte und Verpackung) umgewandelt. Diese haben auch potentielle Umweltauswirkungen, nachdem sie den Herstellungsprozess verlassen haben, z.B. wenn ein Produkt am Ende seiner Gebrauchsphase auf der Deponie toxische Substanzen emittiert. Zusätzlich ist der Abbau natürlicher Rohstoffe immer mit gravierenden Beeinträchtigungen des lokalen Ökosystems verbunden. Die materialbezogenen Umweltauswirkungen eines Produktes über seinen gesamten Lebenszyklus reichen von der Rohstoffgewinnung über die einzelnen Verarbeitungsstufen, den Gebrauch beim Konsumenten bis zur schlussendlichen Entsorgung, wobei die Umweltbeeinträchtigungen durch den Produktionsprozess des Endprodukts häufig den geringeren Anteil an der Gesamtbelastung haben.²⁸

²⁸ Persönliche Kommunikation mit Bernd Wagner der University Augsburg, Deutschland, und Carsten Redmann vom Institut für Management und Umwelt, Augsburg, Deutschland, 2004.

Diese Kostenkategorie beinhaltet daher den gesamten Wareneinsatz an Roh- und Hilfsstoffen, sowie Verpackung, der in Produkte und Nebenprodukte umgewandelt wird. Diese Daten helfen einem Betrieb beim kosteneffizienten Management der mit den Materialströmen verbundenen Umweltauswirkungen der Produkte. Es kann z.B. überlegt werden, einen toxischen Produktbestandteil durch eine weniger giftige und in Summe kostengünstigere Alternative zu ersetzen. Die physische Seite der UKORE stellt die für die Kostenberechnung nötige Information zu den eingesetzten Mengen und Mengenströmen des Materialinputs und der hergestellten Produkte bereit.²⁹

Kategorie 2 – Materialkosten des Nicht-Produkt Outputs

Trotz der Tatsache, dass die größte Menge des physischen Outputs von Produktionsbetrieben normalerweise die Produkte darstellen, ist die Menge des Nicht-Produkt Outputs (der Abfälle und Emissionen durch den Produktionsprozess) nicht zu unterschätzen. Sie ist außerdem meist sowohl ein signifikanter Kostenfaktor, als auch mit erheblichen Umweltbelastungen verbunden. In Betrieben, die kein physisches Produkt erzeugen, muss der gesamte Materialinput per Definition den Betrieb als Nicht-Produkt Output verlassen.

In dieser Kostenkategorie werden daher die im NPO enthaltenen Materialeinkaufspreise erfasst. Obwohl einige Betriebe diese Kosten eher im Zusammenhang mit der Effizienz von Verfahrensprozessen oder Qualitätsanforderungen sehen, sind die Daten zu diesen Kosten auch umweltrelevant, da Organisationen sie zum kosteneffizienten Management von Abfällen und Emissionen benötigen. Ein typisches Anwendungsgebiet sind Investitionsentscheidungen für effizientere Produktionsverfahren, die weniger Abfälle pro produzierter Menge generieren. Tatsache ist, dass die Materialkosten des NPO im allgemeinen wesentlich höher sind als die herkömmlicherweise in den Kostenkategorien 3 bis 5 abgedeckten Umweltschutzkosten.³⁰ Die physische Seite der UKORE stellt die Daten zu den eingesetzten Mengen und Strömen an Material und Abfällen bereit, die zur Berechnung dieser Kosten benötigt werden.³¹

Nicht alle Arten von Abfällen und Emissionen können vermieden oder reduziert werden – einige sind wahrscheinlich prozessbedingt unabdingbar – aber es ist fraglos im finanziellen Eigeninteresse von Organisationen, ihre Ziele mit dem geringstmöglichen Einsatz an Material, Energie und Wasser zu erreichen. Erfreulicherweise hilft vorsorgendes vermeidungsorientiertes Umweltmanagement, die Menge und Gefährlichkeit von Abfällen und Emissionen zu verringern oder an der Quelle zu vermeiden, anstatt einfach die angefallenen Mengen zu behandeln und zu entsorgen. Dadurch reduzieren sich nicht nur die Materialeinkaufswerte im Abfall, sondern auch die Behandlungs- und Entsorgungskosten. Die Erhebung dieser Kosten ermöglicht daher auch die bessere Abschätzung der monetären Einsparungen (und Einsparmöglichkeiten) durch vorsorgendes Umweltmanagement.

Bei Produktionsbetrieben können in dieser Kostenkategorie auch die Herstellungskosten auf die Roh- und Hilfsstoffe aufgeschlagen werden, mit einem kalkulatorischen Ansatz, der den anteiligen Herstellungskosten bis zu dem Punkt im Prozess entspricht, bei dem das Material als Abfall ausgeschieden wird. Die Herstellungskosten beinhalten i.a. einen prozentuellen Aufschlag für Abschreibungen und Finanzierungskosten sowie dem angelaufenen Personalaufwand.

²⁹ M. Strobel, *Flusskostenrechnung*, 2001.

³⁰ S. Schaltegger, K. Müller and H. Hinrichsen, *Corporate Environmental Accounting* (Chichester, UK: John Wiley & Sons, 1996); . Fichter, Loew and Seidel, *Betriebliche Umweltkostenrechnung*, 1997; Fichter, Loew, Redmann and Strobel, *Flusskostenmanagement, Kostensenkung und Öko-Effizienz durch eine Materialflußorientierung in der Kostenrechnung*, 1999; United Nations, *Environmental Management Accounting, Procedures and Principles*, 2001; Jasch and Schnitzer, *Umweltrechnungswesen – Wir, zeigen, wie sich Umweltschutz rechnet, Beispielsammlung zur Umweltkostenrechnung und Investitionsrechnung*, 2002..

³¹ Strobel, 2001.

Kategorie 3 – Kosten der Abfall- und Emissionsbehandlung

Diese Kategorie beinhaltet die Kosten für die Vorbehandlung und Entsorgung von Abfällen und Emissionen, für Altlastensanierung und Kompensationsleistungen für Umweltschäden sowie generell den gesamten Aufwand zur Sicherstellung der Einhaltung der umweltrechtlichen Anforderungen.

Kategorie 4 – Kosten der Vermeidung und des generellen Umweltmanagements

Diese Kategorie beinhaltet die Kosten des vorsorgenden, vermeidungsorientierten Umweltmanagement, wie z.B. umweltorientierte Beschaffung, Umweltmanagement in der Lieferantenkette, saubere Produktion oder erweiterte Produktverantwortung. Abgedeckt werden auch Kosten des allgemeinen Umweltmanagements wie Planungsaktivitäten, Aufbau und Betrieb eines Umweltmanagementsystems, eines Umweltinformationssystems, sowie Mess- und Kontrollaktivitäten und interne Umweltleistungsaudits, oder Maßnahmen im Bereich Kommunikation, Lobbying und Umweltberichterstattung, weiters Sponsoring von kommunalen Umweltprojekten oder ähnliche umweltrelevante Kosten.

Kategorie 5 – Forschungs- und Entwicklungskosten

Diese Kategorie beinhaltet die Kosten für Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit umweltorientiertem Schwerpunkt. Beispiele umfassen den Ersatz von toxischen Inhaltstoffen, die Entwicklung energieeffizienter Produkte und die Erprobung von Designentwicklungen mit verbesserter Materialeffizienz.

Kategorie 6 – Weniger greifbare Kosten

Diese Kategorie beinhaltet interne und externe weniger greifbare, d.h. schlecht quantifizierbare Kosten, die in den betrieblichen Informationssystemen nicht abgebildet werden, aber trotzdem signifikant sein können. Beispiele dieser Kosten im Bezug auf Umwelt sind: Haftungsaspekte (z.B. potentielle gerichtliche Verurteilung bei der Schädigung von Umweltgütern), zukünftige rechtliche Anforderungen (z.B. Kosten durch die Verschärfung von Gesetzen bezüglich der Emission von Treibhausgasen), Produktivität (z.B. Abwesenheitsrate von Arbeitern im Zusammenhang mit hoher Arbeitsplatzbelastung mit gesundheitsbeeinträchtigenden Emissionen), Image und Beziehung zu Anspruchsgruppen (z.B. Schwierigkeiten bei der Finanzierung von Projekten mit starken Umweltbeeinträchtigungen und -gefährdungen) und Externalitäten (d.s. externe Effekte in der Allgemeinheit, wie der Rückgang von Liegenschaftswerten in der Nähe stark belastender Industriestandorte).

4.2 – MONETÄRE UMWELTLEISTUNGSINDIKATOREN

Die Erhebung und Bewertung umweltorientierter Kosten kann für verschiedene Systemgrenzen stattfinden. Die umweltorientierten Kosten eines Wirtschaftsjahres werden i.a. aus der Gewinn- und Verlustrechnung abgeleitet, detailliertere Daten können aber auch für einzelne Standorte, Kostenstellen, Prozesse, Materialgruppen, Produktlinien, kundenorientierte Dienstleistungen oder Abfallströme ausgewertet werden. Die Daten zu den Kosten helfen bei der Übersetzung der Umweltleistung in „Kosten und Einsparpotential“, eine Sprache, die vom Management verstanden wird.

Dementsprechend gibt es Menschen, die es vorziehen, die Umweltleistungskennzahlen in monetären Werten statt in physischen Werten auszudrücken. Manager, die auf die Information über das gesamte jährliche Abwasservolumen (eine physische Umweltleistungskennzahl) nicht reagieren, interessiert aber eine Schätzung der jährlichen Abwasserbehandlungskosten (eine monetäre Umweltleistungskennzahl). Wenn zu diesem Wert der Einkaufswert der verlorenen Roh- und Hilfsstoffe im Abwasser hinzuaddiert wird, ist die Zahl wahrscheinlich wesentlich genug, um Kostenreduktionsmaßnahmen einzuleiten, die häufig gleichzeitig auch die Umweltbelastung reduzieren.

Die Kostendaten können auch mit den physischen Daten zu sogenannten Öko-effizienz Kennzahlen kombiniert werden.³² Das Öko-Effizienz-Konzept³³ ist ein systematischer Ansatz zur Verknüpfung der monetären und physischen UKORE-Daten. Das World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) definiert eine Öko-Effizienz Kennzahl als eine Kennzahl, die eine Produkt- oder Dienstleistungseinheit - ausgedrückt in Umsatz oder Gewinn - in Bezug setzt zu der Umweltbeeinträchtigung - ausgedrückt in Energie, Material- und Wasserverbrauch sowie von Abfällen und Emissionen, jeweils in Volumeneinheiten.³⁴ Bei der Interpretation dieser Kennzahlen müssen allerdings andere Einflussfaktoren auf den monetären Teil ebenso berücksichtigt werden. Wenn sich z.B. die Einkaufspreise für Rohstoffe am Weltmarkt ändern, hat das Auswirkungen auf die Öko-Effizienz Kennzahl, die nichts mit einer Veränderung der Umweltbeeinträchtigung zu tun haben.

4.3 – DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER KOSTENKATEGORIEN

Es gibt ein paar umweltorientierte Kostenarten, die mehreren der oben angeführten Kostenkategorien zugeordnet werden können. Die Materialkosten für Betriebsstoffe zum Betreiben der Abwasseranlage sind ein Beispiel. In welche Kostenkategorie eine bestimmte Information zugeordnet wird, hängt auch ab vom Detaillierungsgrad, in dem betriebliche Daten verfügbar sind, von der beabsichtigten Anwendung und firmenspezifischen Präferenzen. Wenn die beabsichtigte Auswertung die Erhebung der jährlichen umweltorientierten Kosten ist, muss darauf geachtet werden, Doppelzählungen durch Daten aus unterschiedlichen Informationssystemen z.B. aus der Kostenrechnung und der Finanzbuchhaltung, und durch die Zuordnung von Daten zu mehr als einer Kategorie zu vermeiden.

In den meisten Kostenkategorien gibt es Unterkategorien wie Abschreibung, Materialeinsatz oder Personal. Viele dieser Kategorien beziehen sich unmittelbar auf die Mengeninformationen, die durch die in Kapitel 3 beschriebene Materialbilanz zu Roh- und Hilfsstoffen, Verpackung, Betriebsstoffen, Wasser, Energie, Produktoutput und Nicht-Produkt Output bereitgestellt werden.

Kategorie 1 – Materialkosten des Produkt Outputs

Diese Kategorie beinhaltet, je nach betrieblichem Informationssystem, den Materialeinkauf oder Materialeinsatz in der Produktion aller Materialien, die in Produkte umgewandelt werden (also Produkte und Nebenprodukte inklusive Verpackung) und ist daher nur relevant für Produktionsbetriebe, die ein physisches Produkt herstellen. Die physische Seite der UKORE stellt die benötigten Daten zu den Mengen und Strömen der Materialien bereit.

MATERIALEINSATZ

Der anteilige Wareneinsatz folgender Materialinputs, der Produktbestandteil wird, wird berechnet:

- Roh- und Hilfsstoffe;
- Verpackungsmaterial;
- Wasser.

Betriebsstoffe sind in dieser Kategorie nicht enthalten, da sie per Definition nicht Produktbestandteil werden (sollen). Das bezogene Wasser ist häufig ebenfalls Betriebsstoff, in Branchen, in denen es auch Produktbestandteil wird, kann der Anteil auch hier ausgewiesen werden.

³² United Nations Conference on Trade and Development, *A Manual for the Preparers and Users of Eco-Efficiency Indicators* (New York and Geneva: United Nations Publications, 2004).

³³ S. Schaltegger und A. Sturm, "Ökologische Rationalität" *WWZ- News*, Nr. 7 (1990), pp. 14-18.

³⁴ *Measuring Eco-Efficiency: A Guide to Reporting Company Performance* (Genf: World Business Council for Sustainable Development, 2000).

Bei Organisationen in Branchen, bei denen auch der Input an Energieträgern über chemische Reaktionen als Produktbestandteil betrachtet werden kann, oder im Energiesektor selbst, kann der Anteil des Inputs an Energieträgern, der in Produkt umgewandelt wird, hier ausgewiesen werden.

Kategorie 2 – Materialkosten des Nicht-Produkt Outputs

Diese Kostenkategorie beinhaltet den Wareneinsatz aller eingekauften Materialien, der nicht in das physische Produkt umwandelt wird, sondern den Betrieb als Abfall oder Emission verlässt. Diese Kosten entstehen aus der Produktion von Nicht-Produkten, unabhängig von den später zusätzlich anfallenden Entsorgungs- und Behandlungskosten. Die physische Seite der UKORE stellt die benötigten Daten zu den Mengen und Strömen dieser Materialien bereit.

MATERIALEINSATZ DES NPO

Der (anteilige) Wareneinsatz folgender Materialinputs, der Nicht-Produkt Output wird, wird berechnet:

- Roh und Hilfsstoffe;
- Verpackungsmaterial,
- Betriebsstoffe;
- Wasser und
- Energie.

Selbst bei den effizientesten Produktionsprozessen fällt wahrscheinlich ein Anteil an Ausschuss, also NPO, an, der anteilig für die eingesetzten Roh-, Hilfs- und Verpackungsmaterialien gemessen oder geschätzt werden muss. Betriebsstoffe, Wasser und Energie, die niemals Produktbestandteil werden sollen, werden vollständig angesetzt und betreffen im Dienstleistungssektor den gesamten Materialeinsatz.

Handelswaren sind nur dann zu betrachten, wenn sie einen signifikanten Anteil an Verlusten im Abfall darstellen, z.B. durch Verluste am Handelswarenlager aufgrund von Haltbarkeitsbestimmungen.

Wenn für die einzelnen Materialinputs keine exakten Aufzeichnungen zu den jeweiligen Verlustprozentsätzen vorliegen, können die kalkulatorischen Verlustprozentsätze aus den Rezepturen verwendet werden, liegen auch diese nicht vor, muss geschätzt werden.

HERSTELLUNGSKOSTEN DES NPO

Diese Unterkategorie ist nur für Produktionsbetriebe relevant und beinhaltet die anteiligen Herstellungskosten der Roh- und Hilfsstoffe bis zu der Stufe im Prozess, bei der die Umwandlung in NPO anstatt eines Produktes erfolgt. Sie können aus dem Anteil der gesamten Herstellungskosten für Abschreibung und Personal geschätzt werden, jedoch muss dabei darauf geachtet werden, Doppelzählungen zu vermeiden, da der anteilige Verlust an Materialeinkaufswerten schon in der Kategorie „Materialkosten des NPO“ berücksichtigt wurde.

Kategorie 3 – Kosten der Abfall- und Emissionsbehandlung

Diese Kostenkategorie beinhaltet alle Kosten, die durch die Produktion von Abfälle und Emissionen anfallen. Abfall- und Emissionsbehandlung beinhaltet die Abschreibung und Instandhaltung von Anlagen zur Vorbehandlung, internes Abfallmanagement, Entsorgungsgebühren, Kosten für externe Wiederaufbereitung, Altlastensanierung, Wiederaufforstung, Kompensationsleistungen und alle anderen Kosten zur Einhaltung der umweltrechtlichen Anforderungen. Es ist im Eigeninteresse von Organisationen diese Kosten bei gleichzeitigem Erhalt einer hohen Umweltleistung zu minimieren.

Diese Kategorie beinhaltet nicht die vermeidungsorientierten Aktivitäten des Umweltmanagements. Diese werden in der nächsten Kategorie ausgewiesen.

Die Kategorie „Kosten der Abfall- und Emissionsbehandlung“ beinhaltet Kosten für:

- Abschreibung;
- Betriebsstoffe;
- Wasser und Energie;
- Internes Personal;
- Externe Dienstleistungen;
- Steuern, Gebühren und Genehmigungen;
- Strafen;
- Versicherung;
- Altlastensanierung und Kompensationszahlungen.

ABSCHREIBUNG

Die jährliche Abschreibung verteilt die Investitionskosten einer Anlage über ihre voraussichtliche Lebensdauer. In dieser Kategorie können auch Leasingraten oder Mieten für Anlagen zur Abfall- und Emissionsbehandlung erfasst werden. Sie umfassen beispielsweise:

- Anlagen zum Abfallmanagement (z.B. Presscontainer, Transportmittel für innerbetriebliches Abfallmanagement);
- Anlagen zur Vorbehandlung (z.B. Abwasserreinigungsanlage, Luftfilter);
- Anlagen von Eigendeponien (z.B. Geräte, Auskleidung, Transportmittel).

Anlagen zur Abfall- und Emissionsbehandlung umfassen sowohl typische „nachgeschaltete“ Anlagen, die am Ende des Produktionsprozesses zur Vorbehandlung der Abfälle und Emissionen installiert werden, als auch in den Produktionsprozess integrierte Reinigungstechniken. Betriebe mit großen nachgeschalteten Anlagen, z.B. zur Abwasserreinigung, haben dafür häufig eigene Kostenstellen installiert, aus denen die laufenden Betriebskosten direkt ersichtlich sind. So die Anlagen zur Abfall- und Emissionsbehandlung nicht auf eigenen Kostenstellen ausgewiesen sind, müssen die mit ihnen in Zusammenhang stehenden Kosten, z.B. für Instandhaltung, Betriebsstoffe etc. aufwendiger ermittelt oder geschätzt werden.

BETRIEBSSTOFFE

Wie bereits angeführt, umfassen Betriebsstoffe all jenen Materialinput, der niemals Produktbestandteil werden soll, aber für die Herstellung benötigt wird. Typische Betriebsstoffe der Abfall- und Emissionsbehandlung sind die in der Abwasserreinigungsanlage eingesetzten Chemikalien. Je nach der Ausgestaltung des betrieblichen Informationssystems können diese Kosten einfach beim Materialeinsatz des NPO in der Summe der Betriebsstoffe angesetzt werden. So jedoch aus den Kostenstellenabrechnungen der Einsatz an Betriebsstoffen für Anlagen der Abfall- und Emissionsbehandlung ersichtlich ist, können sie auch hier angesetzt werden, die Kategorie „Materialeinsatz des NPO“ wird dann dementsprechend reduziert. Beispiele für Betriebsstoffe zur Abfall- und Emissionsbehandlung sind:

- Instandhaltungs- und Reinigungsmaterial für die Behandlungsanlagen
- Geringwertige Wirtschaftsgüter für das Abfallmanagement, z.B. Container
- Chemikalien zur Abfall- und Emissionsbehandlung, z.B. in der Abwasserreinigungsanlage;
- Abdichtmaterial für die Eigendeponie;
- Vorgeschriebene Schutzausrüstung und Kleidung.

WASSER UND ENERGIE

Wie bei den Betriebsstoffen wird der Anteil an Wasser und Energie im NPO meist in den Materialkosten des NPO erfasst. So jedoch aus den Kostenstellenabrechnungen oder der Produktionsdatenerfassung der oben definierten Behandlungsanlagen der anteilige Wasser- und Energieeinsatz verfügbar ist, kann er auch hier ausgewiesen werden. Beispiele sind:

- Energie zum Transport des Abfalls;
- Kühlwasser bei Verbrennungsanlagen;
- Energieeinsatz der Eigendeponie.

INTERNE PERSONALKOSTEN

Die internen Personalkosten umfassen die Kosten für Voll- und Teilzeitpersonal und werden mit durchschnittlichen Stundensätzen inklusive aller Lohnnebenkosten kalkuliert. Beispiele für Personaleinsatz zur Abfall- und Emissionsbehandlung sind:

- Instandhaltung der Abwassereinigungsanlage;
- Abfallmanagement, wie Trennung, Sammlung, Sortierung, interner Transport, Probenahmen;
- Betriebspersonal der Abwassereinigungs- oder Verbrennungsanlagen;
- Betriebspersonal der Eigendeponie;
- Zeitaufwand zur Erfüllung rechtlicher Anforderungen (z.B. Führen von Aufzeichnungen, Inspektionen, Berichterstattung).

EXTERNE DIENSTLEISTUNGEN

Die Kosten von externen Dienstleistern wie technischen Beratern, Rechtsberatern, Subauftragnehmern, Zertifizierungsstellen im Zusammenhang mit der Abfall- und Emissionsbehandlung werden hier erfasst.

STEUERN, GEBÜHREN UND GENEHMIGUNGEN

Diese Kategorie beinhaltet alle Steuern, Gebühren, Abgaben, Produktionsanlagen- und Emissionsgenehmigungen im Zusammenhang mit Abfällen und Emissionen. Beispiele für Steuern und Gebühren sind Entsorgungsgebühren, Abwasserabgaben, Gebühren auf Kohlendioxidemissionen, Energiesteuern, Verpackungsbeiträge etc. Beispiele für Genehmigungen sind die Kosten für Emissionszertifikate für Treibhausgase oder für Genehmigungen zur Wasserentnahme oder Abwassereinleitung.

STRAFEN

Diese Kategorie beinhaltet Strafen, die von Behörden wegen der Nicht-Einhaltung umweltrechtlicher Anforderungen verhängt werden.

VERSICHERUNGEN

Diese Kategorie beinhaltet anteilige höhere Betriebsversicherungen aufgrund erhöhten Risikos von Umweltschäden, sowie Versicherungen gegen potentielle Haftungen, z.B. bei der Freisetzung gefährlicher Substanzen.

ALTLASTENSANIERUNG UND KOMPENSATIONSLEISTUNGEN

Diese Kategorie beinhaltet alle Kosten der Altlastensanierung, Wiederaufforstung oder Kompensationsleistungen, z.B. an Bauern und Fischer wegen Flurschäden oder Verdienstentgang.

Kategorie 4 – Kosten der Vermeidung und des generellen Umweltmanagements

Diese Kategorie beinhaltet die Kosten im Zusammenhang mit Maßnahmen zur Vermeidung der Entstehung von Abfällen und Emissionen, wie der Aufbau und Betrieb eines Umweltmanagementsystems. Erfasst werden die Kosten für Maßnahmen der Emissionsvermeidung, die sich nicht auf die Behandlung von entstandenen Abfällen und Emissionen beziehen. Beispiele sind Projekte zur Rückführung von Abfällen in den Produktionsprozess, saubere Produktion, umweltorientierte Beschaffung, Umweltmanagement in der Lieferantenkette und erweiterte Produzentenverantwortung. Erfasst werden auch Kosten für generelle Umweltmanagementaktivitäten wie Planung und Systemaufbau, Umweltrechnungswesen, Überwachungsmaßnahmen (laufende Kontrollen, Informationssysteme, interne Audits, Umweltleistungsbewertung), Kommunikation (Umweltbericht, Kommunikation mit der lokalen Bevölkerung, Lobbying bei Behörden) und andere relevante Aktivitäten, z.B. Spenden für lokale Umweltschutzprojekte.

Die Kosten dieser Kategorie unterteilen sich in:

- Abschreibung;
- Betriebsstoffe, Wasser und Energie;

- Interner Personalaufwand;
- Externe Dienstleistungen und
- Andere Kosten.

Es ist wichtig festzuhalten, dass die oben angeführten Vorsorgemaßnahmen, wie interne Rückführung von Materialien und saubere Produktion durch integrierte Vermeidungstechnologien, eine besondere Rolle im Umweltmanagement spielen. Die Kosten für vorsorgendes betriebliches Umweltmanagement verbessern häufig nicht nur die Umweltleistung, sondern sind auch wirtschaftlich vorteilhaft, da die Effizienz des Materialeinsatzes steigt und das Abfallaufkommen sinkt. Häufig werden solche Projekte daher nicht primär aus Umweltschutzüberlegungen heraus umgesetzt, sondern wegen der erwarteten Verbesserung bei der Produktionseffizienz, der Produktqualität oder anderer Ziele.

ABSCHREIBUNGEN

Einige Betriebsanlagen, die spezifisch zur Vermeidung und für generelle Umweltmanagementaktivitäten angeschafft wurden, sind separaten Anlagennummern zugeteilt, z.B. ein eigenes EDV-System zur Umweltleistungsüberwachung. Die Abschreibung ist dann voll umweltrelevant in dieser Kategorie.

Die meisten Anlagen zur Vermeidung sind jedoch in die Produktionsanlagen integriert, so ist z.B. die Lösemitteldestillation und Rückgewinnung ein integrierter Bestandteil eines chemischen Herstellungsverfahrens. In anderen Fällen tragen neuere Produktionsanlagen (z.B. hocheffiziente Lacksprühverfahren) implizit zur Vermeidung gegenüber dem alten Verfahren bei, da sie Material und Energie effizienter einsetzen und weniger Abfälle und Emissionen produzieren. In diesen Fällen kann der Betrieb den „Umweltanteil“ der jährlichen Abschreibung schätzen. Es gilt dabei abzuwägen, ob die Kaufentscheidung überwiegend durch umweltrechtliche Anforderungen oder eher durch Materialeffizienzüberlegungen beeinflusst war. Im Allgemeinen kann der „Umweltanteil“ bei integrierten Technologien vernachlässigt werden, da es sich um Erneuerungsinvestitionen am Stand der Technik handelt.

BETRIEBSSTOFFE, WASSER UND ENERGIE

Wie ausgeführt, sind Betriebsstoffe niemals Produktbestandteil, aber für den Herstellungsprozess nötig. Ein Beispiel für Betriebsstoffe in der Kategorie Vermeidung und Umweltmanagement ist die Ausstattung für freiwillige Überwachungen und Messungen. In bestimmten Fällen, z.B. bei der internen Rückführung von Materialien in den Produktionsprozess, könnten auch die benötigten Energie- und Wasserkosten separat ausgewiesen werden, aber im Allgemeinen werden diese Materialkosten bei den „Materialkosten des NPO“ erfasst, da die Daten nicht in diesem Detaillierungsgrad auf die Kostenstellen umgelegt werden. Wenn diese Kosten für eine bestimmte Fragestellung, z.B. der Investitionsrechnung für ein Verfahren zur Verbesserung der Materialeffizienz, signifikant sein können, dann kann ihre Höhe für diese Kategorie separat geschätzt werden.

INTERNE PERSONNALKOSTEN

Die internen Personalkosten umfassen die Kosten für Vollzeit- und Teilzeitpersonal und werden mit durchschnittlichen Stundensätzen inklusive aller Lohnnebenkosten kalkuliert. Beispiele für Personaleinsatz zur Abfall- und Emissionsvermeidung und generelles Umweltmanagement sind die Kosten für:

- Vorsorgendes Umweltmanagement (z.B. das Betreiben der internen Recyclinganlagen, Personal zum Aufbau eines umweltorientierten Beschaffungswesens);
- Umweltplanung und -systeme (z.B. der Aufbau und Betrieb eines Umweltmanagementsystems);
- Kontrollverfahren (z.B. interne Umweltaudits);
- Umweltkommunikation (z.B. die Erstellung und Verbreitung eines Umweltberichts);
- Andere Aktivitäten (z.B. die Beteiligung an umweltorientierten Spendenaktionen und ähnlichen kommunalen Projekten).

EXTERNE DIENSTLEISTUNGEN

Die Kosten aller externen Dienstleister im Zusammenhang mit Vermeidung und Umweltmanagement für technische, rechtliche und organisatorische Beratungen, Schulungen, Zertifizierungen, etc. werden hier erfasst.

ANDERE KOSTEN

Alle anderen relevanten Kosten für Vermeidung und Umweltmanagement werden hier gesammelt. Beispiele umfassen Projekte zur Landschaftspflege oder Spenden an Umweltorganisationen oder für Naturparks. Während solche Spenden bei vielen Organisationen als Teil des nachhaltigen Managements und der unternehmerischen Verantwortung gepflegt werden, werden sie in Ländern mit unterentwickelter Umweltgesetzgebung auch als Kompensation für Umweltschäden gehandhabt.

Kategorie 5 – Forschungs- und Entwicklungskosten

Diese Kategorie beinhaltet die Kosten für umweltorientierte Forschungs- und Entwicklungsprojekte, z.B. die Entwicklung von Alternativen zu toxischen Rohstoffen, die Erhöhung der Energieeffizienz von Produkten, das Testen von Designalternativen mit besserer Materialeffizienz. Forschungs- und Entwicklungskosten können alle Kostenarten beinhalten, wie Abschreibung, Betriebsstoffe, Wasser und Energie, internes Personal und externe Dienstleistungen.

Sie werden in einer eigenen Kostenkategorie ausgewiesen, da sie manchmal im Vergleich zu den anderen Kostenarten signifikante Größen erreichen und daher den Vergleich einzelner Jahre oder Betriebsstandorte einer Organisation verzerren würden. In einigen Ländern müssen sie für statistische Erhebungen auch separat gemeldet werden. In vielen Organisationen ist Forschung & Entwicklung auch eine eigene Kostenstelle, aus der die Daten abgeleitet werden können, nachdem bestimmt wurde, welche Projekte einen Umweltanteil haben.

Kategorie 6 – Weniger greifbare Kosten

Alle Kosten in den bis dato behandelten Kategorien waren im betrieblichen Rechnungswesen und den dahinter liegenden Informationssystemen im Prinzip vorhanden, wenngleich ihre Erhebung je nach Qualität der Systeme einen mehr oder weniger großen Abstimmungsbedarf zwischen dem Rechnungswesen und den anderen Abteilungen, händische Auswertungen und Prüfung auf Plausibilität, Konsistenz und Vollständigkeit bedarf. Die weniger greifbaren Kosten sind vom Prinzip her anders – diese Kosten (und Nutzen) scheinen in den betrieblichen Informationssystemen nur indirekt auf.

Einige weniger greifbare Kosten (oder Nutzen) mit Umweltbezug sind reale interne betriebliche Kosten, die einfach schwer zu schätzen sind, so z.B. die Umsatzsteigerung durch das positive Umweltimage des Betriebes bei den Konsumenten, oder die Kosten der Produktivitätsverluste durch Anlagen mit hohen Ausschusskennzahlen.

Andere weniger greifbare Kosten betreffen Kosten, die derzeit noch als Externalitäten vorliegen, die die Organisation also nicht bezahlen muss³⁵. Wie in Kapitel 1 erwähnt, erlauben die meisten umweltrechtlichen Vorschriften ein gewisses Niveau an Emissionen, die aber trotzdem in Summe Auswirkungen auf die Gesundheit von Ökosystemen und der menschlichen Gemeinschaft haben können. Solange sich die Emissionen im Rahmen der rechtlichen Genehmigung bewegen, müssen die emittierenden Betriebe diese Schäden nicht beseitigen oder daraus entstehende Kosten, z.B. zur Emissionsbehandlung oder zur

³⁵ R. Constanza, C. Farber and J. Maxwell, "The Valuation and Management of Wetland Ecosystems," *Ecological Economics*, 1: 335-361 (1989); L. Wicke, *Umweltökonomie* (München: Verlag Vahlen, 1991); CICA, *Full Cost Accounting from an Environmental Perspective*, 1997; Bebbington, Gray, Hibbitt and Kirk, *Full Cost Accounting: An Agenda for Action*, 2001; Howes, *Environmental Cost Accounting: An Introduction and Practical Guide*, 2001; *The SIGMA Guidelines – Toolkit*, 2003, and *The SIGMA Guidelines – Toolkit, Sustainability Accounting Guide*, 2003.

Finanzierung von lokaler medizinischer Behandlung, abdecken. Die Grenze zwischen internen und externen umweltrelevanten Kosten ist dynamisch, da sowohl umweltrechtliche Anforderungen als auch die verstärkt wahrgenommene betriebliche Verantwortung in der Gesellschaft dazu führen, dass Kosten, die gestern noch extern waren, morgen internalisiert werden. Es ist wichtig festzuhalten, dass externe Effekte eines Betriebes auch positive Auswirkungen auf die Allgemeinheit haben können, z.B. die Folgewirkungen von betrieblichen Spenden an Umweltorganisationen oder von Mitarbeiterschulungen in Gesundheit & Sicherheit.

Obwohl weniger greifbare Kosten schwer zu quantifizieren oder manchmal sogar vorherzusagen sind, können sie doch einen wesentlichen Einfluss auf Umweltleistung und Unternehmenswert haben. Der potentielle Beitrag zum Wert eines Betriebes wird offensichtlicher bei Verkaufstransaktionen, wenn der Preis für einen Betrieb über dem in der Bilanz ausgewiesenen Buchwert verhandelt wird. In der Finanzbuchhaltung und Bilanzierung wird dieser konkretisierte zusätzliche Wert als immaterielles Anlagevermögen oder ideeller Firmenwert bezeichnet. Weniger greifbare Aspekte (inklusive umweltrelevante) sollen daher nicht nur als potentieller Kostenfaktor, sondern gleichzeitig als potentielle Quelle zur Steigerung des Unternehmenswertes betrachtet werden.

Für interne wie für externe weniger greifbare Kosten ist es im Sinne des Risiko- und Finanzmanagements ratsam, zumindest mit ungefähren Schätzwerten zu arbeiten, als sie zu ignorieren. Wenn diese Kosten identifiziert und mit einem Wert versehen werden, erlaubt das auch die frühzeitige Einleitung von Korrekturmaßnahmen. Kapitel 5, Abschnitt 5.3. beschreibt das Beispiel eines Betriebes, der weniger greifbare Kosten im Bereich der potentiellen Umwelthaftung als Teil der Investitionsrechnung kalkuliert.

Beispiele für weniger greifbare interne und externe Kosten (und Nutzen) folgen.

BEISPIEL 1 – HAFTUNG

Es können zwei Arten von umweltrelevanten Haftungen unterschieden werden:

- Haftung für die Nichteinhaltung umweltrechtlicher Anforderungen (z.B. Strafen wegen Grenzwertüberschreitungen, vorgeschriebene Altlastensanierung, Kosten für Gerichtsverfahren und Betriebsstillstand);
- Gerichtlich festgesetzte Haftung für Personen- und Vermögensschäden sowie Schäden an Ökosystemen (z.B. Kosten für Wiederaufforstung, Kompensations- und Schadenersatzleistungen).

Für gesetzlich vorgeschriebene Altlastensanierungen kann in der Bilanz die Bildung einer eigenen Rückstellung nötig sein. Ein Teil der oben angeführten Risiken kann durch Versicherungen abgedeckt werden. Die Abschätzung der potentiellen Haftbarkeit für frühere oder laufende Umweltschäden (oder der vermiedenen Haftung durch verbesserte Umweltleistung) kann sowohl für die herkömmliche Kostenrechnung, als auch die UKORE, einen potentiell signifikanten Wert ermitteln. Haftungen im Zusammenhang mit Asbest sind ein gutes Beispiel für einen externen Kostenfaktor, der internalisiert wurde und bedeutende Auswirkungen auf die Bilanz einiger Organisationen hatte.

Techniken zur Abschätzung weniger greifbarer Umwelthaftungen sind versicherungsmathematische Verfahren, technische Kostenschätzungen, Expertengutachten, Kosten-Nutzenanalysen, etc. ³⁶.

BEISPIEL 2 – ZUKÜNFTIGE RECHTLICHE ANFORDERUNGEN

In vielen Ländern steigen die umweltrechtlichen Anforderungen und daraus entstehende Kosten. Nationale und internationale Vorschriften beeinflussen die geforderte Umweltleistung, manche über direkte Auflagen, andere indirekt durch globale Märkte. Im Rahmen der UKORE kann es daher wichtig sein, nicht nur die heutigen rechtlichen Anforderungen, sondern auch wahrscheinliche zukünftige Regelungen zu betrachten.

³⁶ United States Environmental Protection Agency *Valuing Potential Environmental Liabilities for Managerial Decision-Making: A Review of Available Techniques*, 1995.

Kosten für zukünftige rechtliche Anforderungen betreffen den strengeren Vollzug der bestehenden Anforderungen, die Verschärfung bestehender Regelungen und neue Auflagen. Anforderungen gibt es auf lokaler, nationaler, regionaler und internationaler Ebene. Beispiele für umweltrechtliche Anforderungen, die ehemals externe Kosten internalisiert haben, sind die nationalen Umsetzungen des Kyoto Protokolls und die Elektronikschrottverordnung der Europäischen Union.³⁷

BEISPIEL 3 – PRODUKTIVITÄT

Die Produktivität einer Organisation ist mit der Umweltleistung vielfach verbunden. Ineffiziente Produktionsanlagen haben negative Auswirkungen sowohl auf die Produktivität (durch die verringerte Produktionsleistung) als auch die Umweltleistung (durch die erhöhte Menge an Abfällen und Emissionen). In analoger Weise haben Betriebe mit Qualitätsproblemen beim Produkt meist auch ein erhöhtes Abfallaufkommen. Ein Teil dieser Produktivitätskosten im Zusammenhang mit der Produktion von Ausschuss und Abfall wird in der Kostenkategorie „Materialkosten des NPO“ erfasst. Dort nicht berechnet wird aber der entgangene Gewinn durch die Produktion von Abfall anstelle von Produkten.

Schlechte Umweltleistung ist nicht nur mit der Produktivität verbunden – sie kann die unmittelbare Ursache für schlechte Produktivität sein. Mitarbeiter, die damit beschäftigt sind, Abfälle zu trennen und zu transportieren, haben keine Zeit für produktivere Tätigkeiten. Ein stark emissionsbelasteter Arbeitsplatz führt zu einer schlechten Arbeitsmoral und hohen Krankenständen – beides mit negativen Auswirkungen auf die Produktivität.

Es ist wichtig festzuhalten, dass die Beziehung zwischen Umweltleistung und Produktivität auch negativ sein kann. Der Einsatz starker Chemikalien kann produktivitätssteigernd wirken, ist aber mit Umweltbelastungen verbunden. Unabhängig davon, ob die Beziehung zwischen Produktivität und Umweltleistung im Einzelfall mit einem positiven oder einem negativen Vorzeichen zu klassifizieren ist, sollten die Zusammenhänge für die UKORE analysiert und bewertet werden.

BEISPIEL 4 - IMAGE UND BEZIEHUNGEN ZU ANSPRUCHSGRUPPEN

Image kann überlebensnotwendig sein, da es die Beziehungen zu wesentlichen Anspruchsgruppen bestimmt, die nicht nur für das Überleben, sondern auch für das wirtschaftliche Wachstum essentiell sind. Im Zusammenhang mit der betrieblichen Umweltleistung wird der Zugang zu „grünen Märkten“ beeinflusst, also zu Konsumenten, denen die Umweltleistung des Betriebs und seiner Produkte ein Anliegen ist. Auch die Beziehung zu Wirtschaftspartnern kann beeinträchtigt werden. Geldgeber und Versicherungen werden einen Kunden ablehnen, wenn damit das Risiko einer zukünftigen Umwelthaftung verbunden ist. Auch die Beziehungen mit Anspruchsgruppen, mit denen keine direkten Geschäftsbeziehungen bestehen, die aber ein Interesse an den Umweltauswirkungen des Betriebes und seiner Produkte haben, können beeinträchtigt werden. Beispiele sind Anrainer, lokale Behörden und Umweltorganisationen.

BEISPIEL 5 – EXTERNALITÄTEN

Die oben genannten Beispiele haben sowohl interne als auch externe Kostenkomponenten. Einige Haftungen im Zusammenhang mit der Umweltleistung stellen bereits interne Kosten dar – sie betreffen Kosten, die dem Betrieb bewusst sind und für die er aufgrund gesetzlicher Vorschriften oder behördlicher Anordnung aufkommen muss. Andere Haftungen sind noch extern, d.h. es handelt sich um potentielle zukünftige Kosten, die dem Betrieb derzeit nicht angelastet werden, deren zukünftige Internalisierung aber wahrscheinlich ist. Die negativen externen Effekte auf die Allgemeinheit durch die Betriebstätigkeit, einschließlich der negativen Umweltbelastungen, beschränken sich aber nicht auf die oben angeführten Beispiele. Negative Umweltbelastungen werden meist in Zusammenhang mit Abfällen und Emissionen aus der Produktionstätigkeit gebracht, entstehen aber auch durch den vorgelagerten Rohstoffabbau und die Beeinträchtigungen bei der Produktnutzung und Entsorgung.

³⁷ European Parliament and Council, “Directive 2002/96/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE),” *Official Journal of the European Union*, L 037/24 (February 13, 2003).

Es gibt auch positive externe Effekte der Betriebstätigkeit. Betriebe beschreiben diese gerne in Nachhaltigkeitsberichten. Ein Betrieb kann z.B. durch die Schaffung sicherer und gut bezahlter Arbeitsplätze und die Bevorzugung regionaler Lieferanten zu Stabilität und Wachstum in einer Region beitragen.

Eine einzelne Organisation ist selten der alleinige Verursacher eines negativen externen Effekts, der typischerweise auf lokaler oder regionaler Ebene auftritt. Die ISO Norm 14031 zur Umweltleistungsbewertung unterscheidet zwischen den Kennzahlen des operationalen Systems (entspricht der Materialbilanz wie in Kapitel 3, Abschnitt 3.2. beschrieben) und den Kennzahlen zum Zustand der Umwelt (z.B. Luft- und Wasserqualität außerhalb des Betriebsstandorts), die normalerweise von lokalen Behörden, nicht dem Einzelbetrieb, überwacht werden. Ausnahmen gibt es, wenn ein großer Betrieb der überwiegende Verursacher der Belastung in einer Region ist, also z.B. Flughäfen, die die Lärmbelastung in bestimmten Abständen vom Rollfeld messen, Energieversorgungsunternehmen, die die Schwefelbelastung in den Blättern im Tal analysieren und Papierfabriken, die Anzahl und Gesundheit des Fischbestandes unterhalb der Produktionsanlage überwachen.

Externe Effekte können auch in monetären Werten geschätzt werden. Gängige ökonomische Verfahren bewerten z.B. die Zahlungsbereitschaft der betroffenen Bevölkerung für eine bessere Umweltqualität oder die Bereitschaft, eine bestimmte Situation oder Veränderung zu akzeptieren ³⁸, beides Ansätze, die für einen Einzelbetrieb schwer anwendbar sind.

Die monetäre Bewertung eines negativen externen Effektes wird aber auch geschätzt über die Kalkulation der Kosten der besten verfügbaren Technik, die zur Vermeidung oder Sanierung des Umweltschadens zur Verfügung steht. Dieser Ansatz ist wesentlich weniger kontroversiell als die Zahlungsbereitschaftsmethoden, da er auf den tatsächlichen Kosten basiert, mit denen ein Betrieb rechnen müsste, wenn er zur Verantwortung für die Vermeidung, Reduktion oder Sanierung der externen Umweltbelastung herangezogen würde.

Der interessante Aspekt bei der Bewertung der externen Kosten über Investitionskosten für die Sanierung oder über Handelspreise für Emissionen ist, dass diese Kosten nahe an den zukünftigen internen Kosten liegen, mit denen bei einer Internalisierung über rechtliche Auflagen oder andere Faktoren, welche die mikro- und makroökonomische Perspektive besser miteinander verknüpfen, gerechnet werden muss.

Häufig verwendete Verfahren zur Bewertung externer Kosten umfassen ³⁹:

- Vermeidungskostenansatz, der die Kosten für Installation und Betrieb von Technologien zur Abfall- und Emissionsvermeidung oder –behandlung, die den eingetretenen Umweltschaden nicht hätte entstehen lassen, als Richtwert für den entstandenen Schaden kalkulieren.
- Schadenskostenansatz, bei dem wissenschaftliche und ökonomische Bewertungsmethoden die Kosten des Schadens z.B. über Zahlungsbereitschaftsanalysen für die Verhinderung des Schadens, abschätzen.
- Sanierungskostenansatz, der die Kosten zur Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands berechnet.
- Direkte Monetarisierung von Emissionen: Die Kosten pro Emissionseinheit werden aus den voraussichtlichen Handelspreisen berechnet oder über die externen Behandlungskosten mit der besten verfügbaren Technik. In Ländern mit hohen Kosten, Gebühren und Auflagen zur Emissionsbehandlung kann davon ausgegangen werden, dass die externen Kosten überwiegend internalisiert sind. In anderen Ländern können die Preise der stark reglementierten Länder als Schätzwert für zukünftige Kosten herangezogen werden.

³⁸ Constanza, Farber and Maxwell, "The Valuation and Management of Wetland Ecosystems," 1989.

³⁹ CICA, *Full Cost Accounting from an Environmental Perspective*, 1997; Constanza, Farber and Maxwell, 1989; Wicke, *Umweltökonomie*, 1991; Bebbington, Gray, Hibbitt and Kirk, *Full Cost Accounting: An Agenda for Action*, 2001; and the SIGMA Guidelines, 2003.

Trotz der Herausforderung, die diese Schätzverfahren darstellen und der Schwierigkeit, bestimmte externe Umweltkosten einem einzigen Verursacher zuzuordnen, haben einige Organisationen zur internen Steuerung oder für die externe Berichterstattung Schätzwerte für ihre externen Kosten ermittelt.

4.4 – UMWELTORIENTIERTE ERTRÄGE UND EINSPARUNGEN

Umweltorientierte Erträge entstehen aus dem Verkauf von Ausschuss und Altstoffen, die von anderen Betrieben weiterverarbeitet werden können, aber auch durch Subventionen, dem Verkauf der überschüssigen Reinigungskapazität nicht mehr benötigter Abwasserreinigungsanlagen, aus Versicherungsvergütungen nach umweltorientierten Forderungen, durch höhere Gewinne durch eine umweltorientierte Produktlinie etc.

Im Unterschied dazu werden Einsparungen nur realisiert, wenn sich ein aktuelles, definiertes System in eine Richtung verändert. Wenn z.B. Effizienzverbesserungen den Materialeinsatz und die entstehende Abfallmenge reduzieren, können die monetären Einsparungen durch die Verbesserungsmaßnahme berechnet werden, indem die Kosten des alten Verfahrens in einem bestimmten Zeitraum den Kosten des neuen Verfahrens gegenüber gestellt werden. Diese Einsparungen treten häufig bei Maßnahmen des vorsorgenden Umweltmanagements auf, wie internes Recycling, saubere Produktion, Eco-design, umweltorientierte Beschaffung, Umweltmanagement in der Lieferantenkette, erweiterte Produktverantwortung etc. Einsparungen können auch resultieren aus der Verbesserung des Managementsystems und der Aufzeichnungen, z.B. aus der Einführung einer UKORE.

4.5 – KOSTENAUFTEILUNG NACH UMWELTMEDIEN

Wie bereits erwähnt, strukturieren die weltweit vorhandenen umweltorientierten Kostenschemen nach folgenden vier Kostenkategorien:

- Kategorien je nach Art der Umweltaktivität (Emissionsbehandlung versus Vermeidung)
- Kategorien entsprechend den traditionellen monetären Kostenarten (Material, Personal, etc.)
- Kategorien je nach belastetem Umweltmedium (Wasser, Luft, Grund und Boden, etc.)
- Kategorien je nach Sichtbarkeit im Rechnungswesen (offensichtliche versus versteckte Kosten)

Die in diesem Leitfaden bis dato besprochenen Kostenkategorien und Unterkategorien entsprechen den ersten beiden oben angeführten Kategorien. Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der dritten Kategorie – der Einteilung je nach belastetem Umweltmedium. Die Spalten in Abbildung 4 zeigen die Aufteilung der umweltorientierten Kosten auf die einzelnen Umweltmedien. Diese Umweltmedien sind eine modifizierte Version der Umweltmedien, die nationale statistische Zentralämter in Europa bei der Weiterleitung der Umweltschutzaufwendungen der Industrie an Eurostat, dem statistischen Zentralamt der Europäischen Kommission, verwenden⁴⁰. Die nationalen statistischen Ämter erheben diese Daten direkt von den Betrieben. Auch die Mitglieder der Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) verwenden die Einteilung der Umweltmedien der Europäischen Kommission, ebenso wie das System of Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA) der Vereinten Nationen⁴¹.

- Schutz von Luftqualität und Klima
- Abwassermanagement
- Abfallmanagement
- Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser

⁴⁰ Eurostat's *Definitions and guidelines for measurement and reporting of company environmental protection expenditure*, 2001; European Commission's *Regulation 761/2001 on Environmental Management and Audit System*, 2003.

⁴¹ United Nations, *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting*, 2003.

- Lärm und Vibrationsschutz
- Schutz der Biodiversity und Landschaft
- Strahlenschutz
- Andere

Die Aufteilung nach belastetem Umweltmedium ist nicht nur für externe Berichtsanforderungen nötig, sondern zeigt auch für das interne Management interessante Resultate und Trends. Die häufigste Anwendung ist der Vergleich der Umweltkosten in den einzelnen Medien über mehrere Jahre und zwischen verschiedenen Standorten einer Organisation. Dies wird auch im ersten Beispiel in Kapitel 5 gezeigt.

Wie bereits erwähnt wurde, sind die in dieser Leitlinie angeführten Kostenkategorien keine verpflichtende Vorgabe. Es steht einer Organisation frei, eine Aufteilung nach Umweltmedien vorzunehmen, oder die Medien zu verändern. Transportunternehmen können ihren Fokus auf das Medium „Luft und Klima“ legen, während bei Restaurants (Ab)Wasser sowie Abfall Priorität haben werden. In der Schwerindustrie werden zusätzlich die Medien Boden und Lärm Bedeutung haben. Betriebe mit integrierten Abteilungen für Umweltschutz, Gesundheit und Sicherheit können auch eine zusätzliche Spalte für Arbeitssicherheit einführen.

Es ist wichtig noch einmal festzuhalten, dass die Höhe der umweltorientierten Kosten einer Organisation in keinem direktem Zusammenhang zu ihrer Umweltleistung steht. In analoger Weise erlaubt die Höhe der Umweltkosten, die einem Umweltmedium zugeordnet werden, keine Aussage über die Umweltleistung des Betriebs in diesem Umweltmedium oder die tatsächliche Umweltbelastung.

ABBILDUNG 4 – VERTEILUNG DER UMWELTORIENTIERTEN KOSTEN NACH UMWELTMEDIEN

UMWELTMEDIEN									
UMWELTORIENTIERTE KOSTENKATEGORIEN	Luft & Klima	Wasser & Abwasser	Abfall	Boden und Grundwasser	Lärm & Vibration	Biodiversität & Landschaft	Strahlung	Andere	Summe
1. MATERIALKOSTEN DES PRODUKT OUTPUTS									
➤ Roh- und Hilfsstoffe									
➤ Verpackungsmaterial									
➤ Wasser									
2. MATERIALKOSTEN DES NICHT-PRODUKT OUTPUTS									
➤ Roh- und Hilfsstoffe									
➤ Verpackungsmaterial									
➤ Betriebsstoffe									
➤ Wasser									
➤ Energie									
➤ Herstellungskosten									
3. KOSTEN DER ABFALL- UND EMISSIONSBEHANDLUNG									
➤ Abschreibung									
➤ Betriebsstoffe									
➤ Wasser und Energie									
➤ Internes Personal									
➤ Externe Dienstleistungen									
➤ Steuern, Gebühren und Genehmigungen									
➤ Strafen									
➤ Versicherungen									
➤ Altlastensanierung und Kompensationszahlungen									
4. KOSTEN DER VERMEIDUNG UND DES UMWELT-MANAGEMENTS									
➤ Abschreibung									
➤ Betriebsstoffe, Wasser, Energie									
➤ Internes Personal									
➤ Externe Dienstleistungen									
➤ Andere Kosten									
5. FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSKOSTEN									
6. WENIGER GREIFBARE KOSTEN									

KAPITEL 5 – BEISPIELE DER ANWENDUNG DER UKORE FÜR INTERNE ENTSCHEIDUNGEN

Dieses Kapitel beschreibt einige reale Beispiele der Anwendungen und des Nutzens der UKORE für interne Entscheidungsprozesse. Diese Beispiele decken nicht alle potentiellen Methoden und Nutzen der UKORE umfassend ab, sondern sind lediglich ein Ausschnitt. Anhang B zählt Informationsquellen auf, bei denen weitere Beispiele gefunden werden können.

Daten der UKORE können auf vielen verschiedenen Systemgrenzen erhoben, analysiert und verwendet werden, für:

- einen bestimmten Rohstoff, Betriebsstoff oder eine Abfallfraktion
- einen bestimmten Prozess oder ein Verarbeitungsverfahren
- ein bestimmtes Produkt oder eine Produktlinie
- einen Standort oder einen Betrieb,
- ein Geschäftsfeld,
- den gesamten Konzern.

Aus der Sicht des Rechnungswesens bietet sich die Gewinn- und Verlustrechnung als Einstieg an, da diese Aufzeichnung in großen und kleinen Betrieben immer verfügbar ist und einen Jahresüberblick bietet. Die Saldenliste ermöglicht (teilweise gemeinsam mit Aufzeichnungen der Kostenrechnung) die Erhebung der jährlichen umweltrelevanten Kosten für einzelne Standorte und den gesamten Betrieb. Diese Erhebung führt sicherlich zu einer Verbesserung der Konsistenz der Informationssysteme, da Fehlbuchungen, unsaubere Kontendefinitionen und –führung sowie problematische Abweichungen zwischen den kalkulatorischen Verlustprozentsätzen und dem tatsächlichen Ausschuss sowie weitere Informationsdefizite und Auswertungsmängel zu Tage treten.

Aus der Sicht des Umweltmanagements ist der Ansatzpunkt für die UKORE eher eine bestimmte Abfallfraktion. Der Produktionsleiter wird vor allem an den Kosten einer bestimmten Produktlinie oder eines Prozesses interessiert sein. Diese detaillierteren Fragestellungen bedingen, dass die Kostenrechnung in der Lage ist, die benötigten Details bereit zu stellen. Die Kostenstellenauswertungen, Berechnung der Herstellungskosten, Kalkulation der Produktpreise, Aufstellungen zu Ausschuss und Retournagen aufgrund von schlechter Produktqualität, Rezepturen, Inventurerhebungen, sowie Energie-, Wasser- und Materialbilanz werden, so vorhanden, einer vertieften Auswertung unterzogen und auf Konsistenz geprüft.

Die folgende Abschnitte zeigen Anwendungen der UKORE auf drei Ebenen: für den gesamten Standort oder Betrieb, für ein bestimmtes Material und für ein Einzelprojekt. Einige Beispiele umfassen mehrere Anwendungsebenen. So führt die Erhebung der betrieblichen Jahreskosten fast automatisch zu verbesserten und detaillierteren Auswertungen für bestimmte Investitionsprojekte.

5.1 – UKORE FÜR STANDORTE UND ORGANISATIONEN

Beispiel 1:

UKORE zur Erhebung und Aufteilung der jährlichen umweltorientierten Kosten – Österreich

SCA Graphic Laakirchen AG, eine Papierfabrik von SCA, erhebt die physischen und monetären Daten der UKORE seit 1999 und verfügt damit über ein gut eingeführtes, konsistentes System zur Erfassung der Materialströme und der damit verbundenen umweltrelevanten Kosten. Die Daten werden sowohl für das Umweltmanagement, als auch die Produktionssteuerung verwendet. SCA Laakirchen berechnet die gesamten jährlichen Umweltkosten und veröffentlicht ihre prozentuelle Verteilung nach Umweltmedien in der Umwelterklärung (siehe Abbildung 5).

Die Zahlen in Abbildung 5 untermauern die Tatsache, dass in vielen Betrieben die Material- und Herstellungskosten des NPO (Kostenkategorie 2 in dieser Leitlinie) signifikant höher sind als die herkömmlicherweise wahrgenommenen Umweltschutzkosten in der Kategorie Abfall- und Emissionsbehandlung (Kostenkategorie 3) – im Fall von SCA Laakirchen das Vierfache. Abbildung 5 zeigt auch, dass die Kosten für Vermeidung und Umweltmanagement (Kategorie 4) relativ niedrig sind, obwohl der Standort in den vergangenen Jahren eine Reihe von Vermeidungsprojekten umgesetzt hat und dabei beachtliche Einsparungen in den Kategorien Materialkosten des NPO und Abfall- und Emissionsbehandlung erzielen konnte.

Die Zahlen in Abbildung 5 werden von SCA Laakirchen zur Analyse der jährlichen Entwicklung herangezogen. Obwohl der Produktionsoutput von 2002 zu 2003 durch die Inbetriebnahme einer neuen Papiermaschine um fast 23 % gestiegen ist, stiegen die gesamten Umweltkosten in der selben Periode nur um 14,7 %. Dies zeigt die positiven finanziellen Effekte des betrieblichen Umweltmanagementsystems. Die detailliertere Analyse der Kostenänderungen von 2002 auf 2003 zeigt einige interessante Punkte. So sind z.B. die Kosten für den Betrieb der Abwasserreinigungsanlage gleich geblieben, obwohl sie das zusätzliche Abwasser aus der Produktionssteigerung abarbeiten musste. Dies konnte erreicht werden durch die Verbesserung der Betriebseffizienz und erhöhte vorsorgende Wartungsarbeiten.

In anderen Kategorien sind Kosten gestiegen. Der Wareneinsatz an Hilfsstoffen stieg nicht nur aufgrund der Produktionsausweitung, sondern auch aufgrund internationaler Preisänderungen. SCA Laakirchen konnte feststellen, dass die Verteilung nach Umweltmedien über die Jahre wenig schwankte - – 22% Luft/Klima; 54% Abwasser; 23% Abfall; 1% andere.

Die Umwelterklärung beschreibt auch die physischen Resultate des Umweltmanagementsystems. Trotz der Produktionssteigerung um 23 % erhöhte sich das Abwasservolumen nur um 13 %. Während der absolute Verbrauch also gestiegen ist, konnte bei den relativen Verbräuchen im Verhältnis zur Produktion eine signifikante Verbesserung erreicht werden. Auch der physische Input an Füllstoffen, Altpapier und Energie stieg in absoluten Werten, zeigt aber Verbesserungen bei der Öko-Effizienz, also beim Einsatz in Relation zur Produktion.

(SCA Laakirchen Website)

ABBILDUNG 5 – JÄHRLICHE UMWELTKOSTEN SCA LAAKIRCHEN* PROZENTUELLE VERTEILUNG NACH UMWELTMEDIEN (2003)

Umweltmedium Umweltkostenkategorie	Luft Klima	+ (Ab)wasser	Abfall	Boden + Grund wasser	Andere	Summe
I. Materialeinsatz der Produkte						
Diese Kostenkategorie wird von SCA Laakirchen nicht als Teil der jährlichen gesamten Umweltkosten erfasst.						
Ila. Materialeinsatz des NPOs						
Rohstoffe			15.2%			15.2%
Verpackungsmaterial			0.1%			0.1%
Hilfsstoffe			2.7%			2.7%
Betriebsmittel	0.1%	42.2%	0.5%			42.8%
Energie	19.8%					19.8%
Wasser		0.0%				0.0%
Ilb. Herstellungskosten des NPOs		0.2%	1.0%			1.2%
Zwischensumme	19.9%	42.4%	19.5%			81.8%
III. Kosten der Abfall- und Emissionsbehandlung						
Abschreibung	0.1%	2.8%	0.4%			3.3%
Betriebsstoffe und externe Dienstleistungen	0.2%	5.5%		0.1%		5.8%
Internes Personal	0.7%	1.0%	0.1%			1.8%
Steuern, Gebühren, Abgaben	0.9%	2.7%	6.0%			9.6%
Zwischensumme	1.9%	12.0%	6.5%	0.1%		20.5%
IV. Kosten der Vermeidung und des Umweltmanagements						
Externe Dienstleistungen					0.4%	0.4%
Internes Personal	0.1%				0.3%	0.4%
Zwischensumme	0.1%				0.7%	0.8%
V. Forschungs- und Entwicklungskosten						
Diese Kostenkategorie wird von SCA Laakirchen nicht als Teil der jährlichen gesamten Umweltkosten erfasst.						
VI. Weniger greifbare Kosten						
Diese Kostenkategorie wird von SCA Laakirchen nicht als Teil der jährlichen gesamten Umweltkosten erfasst.						
I - VI Summe der Umweltkosten	21.9%	54.4%	26.0%	0.1%	0.7%	103.1%
Summe der Umwelterträge			-3.1%			-3.1%
Saldo Kosten & Erträge	21.9%	54.4%	22.9%	0.1%	0.7%	100.0%

*Die in der Umwelterklärung verwendeten Begriffe wurden geringfügig modifiziert und der Terminologie dieser Leitlinie angepasst. Weiters wurden Zwischensummen gebildet, die Rohdaten selber aber wurden nicht verändert. Die Zahlen werden von SCA Laakirchen in der prozentuellen Verteilung des Saldos aus umweltrelevanten Kosten und Erträgen veröffentlicht.

Beispiel 2:

UKORE für Behörden – UK

Das UK Umweltbundesamt fördert den Aufbau einer UKORE als Teil des Programms zur generellen Effizienzsteigerung. Der UKORE-Schwerpunkt ist Teil eines 5-jährigen Rahmenprogramms zur „Umweltorientierung“ des Rechnungswesens, das 1997 begonnen wurde. Das Umweltbundesamt hat selber innerhalb dieser Initiative ein System entwickelt und aufgebaut, das:

- ◆ Daten für Kernprozesse wie Budgetierung und Buchhaltung bereitstellt;
- ◆ die monetären Daten mit quantitativen Daten, z.B. zu Materialströmen, verknüpft;
- ◆ verfolgt damit Ausgaben in Höhe von rund UK £55 Millionen (rund US \$ 78 Millionen) für wesentliche Umweltaspekte wie Energie, Wasser, Transport;
- ◆ analysiert Effizienzgewinne, z.B. eine Reduktion von £2.4 Million an Reisekosten, Büromaterial, Wasser und Energie von 2002 auf 2003, einem Zeitraum, in dem das Umweltbundesamt gleichzeitig um 17 % wuchs;
- ◆ analysiert Verbesserungen der Umweltbelastung, z.B. eine Reduktion der Kohlendioxid-emissionen um 53% von 1998/99 bis 2002/03

(UK Environment Agency Website)

Beispiel 3:

Verknüpfung der UKORE mit der Produktionsplanung und Steuerung – Österreich

Die Verbundgesellschaft, Österreichs größter Energieversorger, produziert rund 50 % des nationalen Stromverbrauchs. Der Konzern besteht aus der Holding und einer Vielzahl von Tochterfirmen, die in Wasserkraftwerken und kalorischen Kraftwerken Energie herstellen, das Netz betreiben, etc. Seit 1994 berichtet der Verbund über seine Umweltleistung gemeinsam mit den Umweltkosten für Massnahmen zur Reduktion oder Vermeidung von Umweltbeeinträchtigungen.

Im Jahr 2001 nahm der Verbund an einem Forschungsprojekt zur Weiterentwicklung der UKORE und besseren Verknüpfung der physischen und monetären Daten teil. An drei Standorten aus den drei Geschäftsfeldern wurde die Erhebung durchgeführt, ein kleines Wasserkraftwerk, ein kalorisches Kraftwerk und eine Verteilerstation für das Netz. An jedem Standort wurde eine Erhebung der Umweltkosten des vorangegangenen Wirtschaftsjahres durchgeführt und dabei genau festgelegt, welche Kosten als umweltrelevant zu betrachten sind. Aufgenommen wurden alle Kosten im Zusammenhang mit umweltrechtlichen Anforderungen oder aufgrund von Bedenken der Allgemeinheit hinsichtlich der potentiellen Umweltbelastung.

Es war auch nötig, im Detail genau festzulegen, welche Daten aus dem betrieblichen Produktionsplanungs- und Steuerungssystem (SAP) übernommen werden sollen. Im SAP System befinden sich umweltrelevante Kosten in zwei Bereichen: (1) Aufzeichnungen, die nach Projektnummern geführt werden, und zu denen der Umweltbeauftragte Zugang hat, und (2) Kostenstellenauswertungen. Für Daten aus beiden Bereichen wurde genau festgelegt, welche Kosten potentiell umweltrelevant sind. Für Kosten, die sowohl einen Umweltaspekt haben, als auch effizienzrelevant sind, wurde ein prozentueller Anteil bestimmt.

Während des Forschungsprojekts wurde klar, dass es nicht möglich ist, die jährlichen Umweltkosten automatisiert per Knopfdruck über SAP abzufragen, da die Projekte von Jahr zu Jahr stark schwanken und einzeln bewertet werden müssen. Deshalb wurde eine Anweisung zur Datenerhebung und Bewertung für die rund 150 betrieblichen Umweltbeauftragten an den einzelnen Standorten geschrieben. Dieses Verfahren erleichtert die jährliche Berichterstattung und Budgetierung im Konzern. Die Daten werden nach den einzelnen Kostenkategorien und aufgeteilt auf die Umweltmedien erhoben, auch umweltorientierte Erträge

werden ausgewiesen. Jeder Tochterbetrieb berichtet an den Konzern nicht nur die Kosten des vergangenen Jahres, sondern auch die budgetierten Kosten des nächsten Jahres.

Seit 2003 ist dieses im Rahmen des Forschungsprojektes entwickelte Verfahren der UKORE bei allen energieerzeugenden Töchtern und bei den Netzbetrieben des Konzern verankert. Die Daten werden sowohl für interne Entscheidungsprozesse, als auch die externe Berichterstattung der Standorte und des Konzerns verwenden und ermöglichen das Benchmarking der Standorte untereinander.

(Jasch & Schnitzer – 2002; Verbund Website)

5.2 – UKORE FÜR MATERIALSTRÖME

Die UKORE stellt in vielen Organisationen erstmals umfassende und konsistente Daten zu Materialströmen und damit verbunden Kosten zur Verfügung. Das nachstehende Beispiel zeigt die Anwendung der UKORE für detaillierte Analysen auf der Ebene der einzelnen Materialien.

Beispiel 4:

Material-Flusskostenrechnung – Deutschland

Im Jahr 2001 erstellte Ciba Specialty Chemicals in Deutschland eine Studie zur Bewertung des Verbesserungspotentials des internen Informationssystems. Der dafür gewählte Ansatz war die Materialflusskostenrechnung, deren Schwerpunkt die exakte Zuordnung der Materialströme in einer Organisation nach Produktionsprozessen, sowie die kostenstellenspezifische Zuordnung der eingesetzten Mengen und angefallenen Kosten ist.

Ausgangspunkt war die Erstellung einer physischen Materialbilanz auf Kostenstellenebene für einen Pilotbetrieb, sowie die Darstellung der damit verbundenen Aufzeichnungen über interne Belege und Verbuchungen im Produktionsplanungssystem (PPS). Die Aufzeichnungen zu den physischen Strömen und den monetären Einsätzen wurden danach miteinander verglichen, um Differenzen zwischen der physischen Realität und der Verbuchung im PPS festzustellen. Nach der Konsistenzprüfung mit weiteren Informationssystemen, wie verfahrenstechnischen Daten und Aufzeichnungen der Lagerverwaltung, wurde der tatsächliche Strom an Material Input, Produktoutput und Nichtproduktoutput im Detail nach Mengen und Werten abgebildet.

Die im Rahmen des Pilotprojektes zur Flusskostenrechnung bei Ciba zu Tage getretene Diskrepanz an Materialwerten betrug rund US \$2 Millionen. Diese Differenzen waren nicht nur auf tatsächliche Materialverluste zurückzuführen, sondern auch auf unvollständige Aufzeichnungen im PSS. In der Folge wurden umfangreiche Verbesserungsmaßnahmen sowohl im Prozeß, als auch bei den Aufzeichnungen gesetzt. Allein die Veränderung des Herstellungsverfahrens einer gebräuchlichen Produktkomponente erbrachte eine jährliche Einsparung von rund US \$100,000. Gleichzeitig stieg die Produktionskapazität für das Produkt um 30%.

(IMU – 2002)

Beispiel 5:

Materialflusskostenrechnung - Japan

Canon, einer der weltweit führenden Hersteller von Kameras, optischen Geräten, Kopierern, Computer- und Büroausstattung, hat im Rahmen einer vom japanischen Wirtschaftsministerium (METI) geförderten Initiative zur Förderung der Materialflussskostenrechnung ebenfalls diese Methode in seinen

Produktionsbetrieben eingeführt. Im Unterschied zu Deutschland, wo der Schwerpunkt auf der Verbesserung der Konsistenz der betrieblichen Produktionsplanungssysteme liegt, ist der Schwerpunkt in Japan typischerweise auf der detaillierten Verfolgung eines bestimmten Materials oder der Durchleuchtung eines Produktionsschrittes, und führt daher unmittelbar zu technischen Verbesserungen im Prozess.

Ursprünglich wurde die Materialflusskostenrechnung bei Canon für eine Produktionslinie einer bestimmten Kameralinse in einer Fabrik für Linsen angewendet. Obwohl dieser Prozess als nicht abfallintensiv galt, zeigte die Analyse große Potentiale bei der Reduzierung der Umweltbelastung wie auch der Umweltkosten, da der Glassabfall erstmals mit Materialeinkaufswerten bewertet wurde. Vor dem Projekt wurde Glasabfall als produktionsbedingt unabdingbar wahrgenommen und nicht bewertet. Aufgrund der Analyse im Flusskostenrechnungsprojekt entwickelte Canon gemeinsam mit dem Glashersteller ein neues Material für Glass mit verringerter Dicke. Durch diesen großen Erfolg der ersten Analyse erweiterte Canon die Anwendung der Methode auch auf andere Produktionslinien.

(Japan METI – 2002)

Beispiel 6:

UKORE für Chemikalienmanagement in der Lieferantenkette – USA

Raytheon, eine Firma im Bereich Elektronik und Luftfahrt in den USA, verwendet die UKORE zur Unterstützung einer Initiative in der Lieferantenkette mit finanziellen und ökologischen Vorteilen. Zu Beginn wurde ein Team mit Vertretern aus Einkauf, Umweltschutz, Lagerverwaltung, Qualitätsmanagement, Rechnungswesen und Produktionstechnik zusammengestellt, das die Ströme der wesentlichen Materialinputs (bestehend vor allem aus Chemikalien und Betriebsgasen) und Abfälle an einem Standort nach den einzelnen Lebenszyklusschritten (Einkauf, Lager, Auslieferung, Gebrauch, Abfallsammlung, Entsorgung, Aufbereitung) aufzeichnete. Die Kostenanalyse ergab Kosten für das interne Materialmanagement von US\$1 für jeden Dollar eingekauftes Material. Die Analyse wurde daraufhin an 10 anderen Raytheon Standorten mit hohem Chemikalieneinsatz fortgeführt.

Im Jahr 1995 wurde diese Information verwendet, um Ziele und Kosten eines Vertrags für eine Chemikalienmanagementdienstleistung durch einen Lieferanten, Radian International, nunmehr Teil von Haas TCM, zu verhandeln. Haas TCM ist mittlerweile verantwortlich für alle Aktivitäten des Materialmanagements in mehr als 70 Produktionsanlagen an 30 Raytheon Standorten, sowie für das gesamte damit verbundene Datenmanagement und Berichtswesen, wie z.B. Aufzeichnungen zur Entsorgung gefährlicher Abfälle. Der Vertrag bietet finanzielle Anreize für Haas TCM, um Raytheon zu helfen, Reduktionen im Materialeinsatz, bei den Materialeinkaufspreisen und bei der Erhöhung der Prozesseffizienz zu realisieren. Diese Anreize beinhalten die Beteiligung von Haas TCM an Einsparungen, die aufgrund von Projektvorschlägen von Haas TCM lukriert werden, sowie einen finanziellen Bonus für tatsächliche Reduktionen im Chemikalieneinsatz. Diese Anreize steuern dem herkömmlichen Interesse der Lieferanten entgegen, dem Kunden möglichst viele Chemikalien zu verkaufen und leiten den Lieferanten im Gegenteil dazu an, dem Kunden auf Einsparmöglichkeiten beim Einsatz von Chemikalien für eine bestimmte Anwendung aufmerksam zu machen.

Beispiele des Nutzens dieses Projektes für den Pilotstandort sind:

- ◆ Kosten für Ausschuss reduziert von jährlich US \$750,000 auf \$62,000;
- ◆ Lagerumschlagsrate reduziert von 3-4 Monaten auf 1 Woche;
- ◆ Zeit zwischen Bestellung und Lieferung reduziert von 3-7 Tagen auf 2 Tage.

(CSP Website; Votta, Broe, Kauffman, & White – 1998)

Beispiel 7:

UKORE für Logistik Management – UK und die Netherlands

In den 1990er Jahren wurden die europäischen Kopierer von Xerox in den UK und den Niederlanden produziert, in ein europäisches Logistikzentrum in den Niederlanden geliefert, von dort an 68 Lieferstützpunkte in Europa verteilt und von dort an den Endkunden geliefert und installiert. Dies erforderte ein aufwendiges und teures Logistiksystem mit gravierenden Umweltauswirkungen durch das hohe Abfallaufkommen an Verpackungsmaterial, das nötig war, um die großen, wertvollen und sensiblen Produkte auf den vielfältigen Transportwegen zu schützen. Mit verschärften Abfallvorschriften in Europa und gleichzeitig steigenden Abfallkosten wurde das große Abfallaufkommen zu einem potentiellen wirtschaftlichen Problem, so es nicht in den Griff zu bekommen war.

Xerox hatte bereits viele Einsparungen durch offensichtliche Massnahmen des Umweltmanagements realisiert, stellte aber auch fest, dass deren Möglichkeiten beschränkt waren und nur ein komplettes Redesign des Logistiksystems eine Lösung bringen konnte. Es wurde eine Projektgruppe mit Vertretern aus Umweltmanagement und Kostenrechnung gebildet, um eine detaillierte Analyse und monetäre Bewertung der Logistikkette durchzuführen (analog einer Produktlebenszyklusanalyse, hier angewendet auf die Logistikfunktion). Aufgrund der Komplexität der Datenerhebung in einem dezentral organisierten Konzern mit vielen Lieferanten dauerte diese Analyse 2 Jahre. Am Anfang wurden viele Daten über Fragebögen und Interviews erhoben, da kein formales System zu ihrer Erfassung zur Verfügung stand. Dieses wurde im Anschluss als eines der Resultate des Projektes aber installiert.

Das Projektteam kam zu dem Ergebnis, dass ein wesentlicher Kostenfaktor und Grund für die gravierenden Umweltauswirkungen in der großen Produktpalette von Xerox lag, mit 23 verschiedenen Typen von Kopierern, die alle ihr eigenes Verpackungssystem benötigten. Die angelieferte Verpackung konnte weder von den lokalen Xerox Vertriebshändlern, noch von den Kunden verwendet werden, ihre Rücksendung an das Logistikzentrum wäre umständlich und unökonomisch. Dementsprechend musste die angelieferte Umverpackung nach der Zustellung entsorgt werden.

Die vorgeschlagene Lösung war, das damalige Verpackungssystem komplett zu beenden und einen für alle Produkttypen einheitlichen Verpackungskontainer zu entwerfen, der nach der Zustellung wieder retourniert und wieder verwendet werden kann. Dieser Vorschlag wurde umgesetzt. Der Nutzen für die Umwelt war ein substantiell verringertes Abfallaufkommen, das Projekt war in vier Jahren amortisiert. Schwieriger greifbare positive Effekte wurden von der Lagerverwaltung, der allgemeinen Verwaltung und dem Kundenservice berichtet.

Das Projekt stimulierte auch bleibende Verbesserung im Rechnungswesen und den dahinterliegenden Informationssystemen, die adaptiert wurden, sodass wesentliche Daten zu Produktionsprozessen, die früher nicht routinemäßig ausgewertet wurden, in Hinkunft zur Verfügung standen und das Bewusstsein, wo im Betrieb und in der Logistikkette wesentliche Kosten verursacht wurden, geschärft wurde. Dies war auch deshalb nötig, da das neue System zwar in Summe ökonomisch und ökologisch besser war, die monetären Einsparungen aber nicht über die Logistikkette gleichverteilt waren. Es gab Glieder in der Kette, die höhere Kosten in Kauf nehmen mussten, damit andere Glieder gravierende Kosteneinsparungen hatten. Die Einführung des neuen Systems ging daher Hand in Hand mit einer Anpassung der Budgets und Zielvorgaben, auch einige Verträge mit Lieferanten wurden neu verhandelt.

(Bennett & James – 1998; Bennett – 2004)

Beispiel 8:

Fujitsu's "Grüner Kostenindex"- Japan

Die Fujitsu Gruppe verknüpft Kosteneinsparungen und Umweltverbesserungen in einem sogenannten Programm zu „Grünen Prozessen“, das im Rahmen des Umweltmanagementsystems installiert wurde. Ziel des Programms ist die Stärkung der wirtschaftlichen Kennzahlen bei gleichzeitiger Erhaltung oder Verbesserung der Umweltauswirkungen. Das Programm wurde auch eingeführt, um die Mitarbeiter in der Produktion zu einer aktiveren Rolle bei der Reduktion des Einsatzes an Energie, Chemikalien, und anderen Materialinputs mit dem anspruchsvollen Ziel der Nullemission zu motivieren. Traditionellerweise wurde diese Verantwortung bei Fujitsu beim Umweltbeauftragten oder der Hausverwaltung gesehen.

Kernstück des Programms ist der sogenannte „Grüne Kostenindex“, eine Leistungskennzahl, die Produktivität, Kosten und Umweltleistung kombiniert. Für jeden einzelnen Materialinput wird der Index nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Index} = (\text{Menge Input pro Produktionseinheit}) \times (\text{Stückpreis}) \times (\text{Umweltbelastungskennzahl})$$

Fujitsu's UKORE Aktivitäten stellen die für die Berechnung des Indexes nötigen physischen und monetären Daten bereit. Die potentiellen Umweltbelastungen der einzelnen Materialinputs werden von Fujitsu in fünf Gefährdungsklassen eingeteilt. Die höchste Gefährdung mit Note 5 bekommen Materialien, die giftig oder krebserregend sind, niedrigere Noten werden dementsprechend für weniger gefährliche Stoffe vergeben.

Die Berechnung des Indexes für alle Materialien, die in den Produktionsanlagen eingesetzt werden, ermöglicht Fujitsu ein Ranking der prioritären Bereiche für die „Grünen Prozesse“. Der Index ermöglicht auch die Behandlung von „Umwelt“ als gleichberechtigtes Kriterium im Produktionsprozess, neben den herkömmlichen Kriterien wie Produktivität und Kosten.

Im Wirtschaftsjahr 2003 lag der Fokus von Fujitsu's „Grünen Prozessen“ bei einer Elektronikfabrik in Mie, Japan. Der Index führte zu folgendem Ranking für weitere Massnahmen: Fluorgas, Amine, Silikate, Spezialgase, organische Chemikalien, andere Chemikalien, andere Gase, Chlorgas. Die eingeleiteten Aktivitäten reduzierten z.B. den Einsatz an Fluorgas um 9% durch die Verkürzung der Zeit für die Verwendung als Reinigungsmittel für Formen. In Summe haben die in 6 Monate durchgeführten „Grünen Prozesse“ in der Produktionsanlage in Mie zu einer Reduktion des Einsatzes an Chemikalien und Gasen um 7 %, bei gleichzeitigen Kosteneinsparungen von 16,5 % geführt.

Der Index und die „Grünen Prozesse“ werden mittlerweile in den Produktionsanlagen für Halbleiter eingesetzt. Jeder Produktionsstandort setzt seine Ziele für die Einhaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen, Umweltschutz, Energieverbrauch, Materialeinsparungen etc. Die Standorte evaluieren ihr Zielerreichung selbst mit einer Skala mit 100 Punkten, abgestuft je nach Zielerreichungsgrad. Wenn ein Standort seinen Zielwert übertrifft, wird er als „Zertifizierter Grüner Prozess Standort“ anerkannt. Die „Grünen Prozess“ Aktivitäten müssen fortgeführt werden, um den zertifizierten Status zu erhalten.

(Koga – 2003; Fujitsu 2004; JICPA – 2005)

Beispiel 9:

UKORE und Umweltleistungskennzahlen – Österreich

Die erste Obermurtaler Brauereigen.m.b.H. hat bereits 1995 ein Umweltmanagementsystem (UMS) nach den Anforderungen der freiwilligen Europäischen EMAS-Verordnung aufgebaut. Das UMS der Murauer Brauerei basiert auf einem umfangreichen Umweltkennzahlensystem. Die Brauerei verwendet die

physischen und monetären Daten auch zu Berechnung der jährlichen Einsparungen seit der Installation des UMS.

Absolute Umweltleistungskennzahlen beinhalten den Einsatz aller wesentlichen Materialinputs (z.B. Hektoliter Frischwasser, Kilogramm Heizöl) Relative Kennzahlen werden gebildet, indem die einzelnen Materialinputs in Relation zum Ausstoß an Hektoliter Bier gesetzt werden. In analoger Weise werden absolute und relative Kennzahlen für den Nicht-Produkt Output der Brauerei (z.B. Glasbruch, Altpapier, Abwasser, Kohlendioxid und andere gasförmige Emissionen) gebildet.

Die Murauer vergleichen die Entwicklung der Umweltleistungskennzahlen über die einzelnen Jahre hinweg um einerseits die Trends in der Umweltleistung auszuwerten und andererseits den technischen Fortschritt zu dokumentieren. Die folgenden Kennzahlen zeigen den Erfolg einiger Projekte zur Abfallminimierung in den vergangenen 5 Jahren:

- ◆ Reduktion des Frischwasserverbrauchs pro Produkteinheit (1995-2000) – 19%;
- ◆ Reduktion des Heizölverbrauchs pro Produkteinheit (1995-2000) – 30%;
- ◆ Reduktion des Abwasseranfalls pro Produkteinheit (1995-2000) – 32%.

Die monetären Einsparungen werden kalkuliert durch den Vergleich des jährlichen Materialinputs pro Produkteinheit zu aktuellen Einstandspreisen mit den physischen Einsatzmengen vor Einführung des UMS seit 1995. Die so errechneten monetären Einsparungen betrugen für den Klein- und Mittelbetrieb im Jahr 2000 rund US \$186,000.

(Jasch and Schnitzer – 2002; Murauer Website)

5.3 – UKORE FÜR EINZELPROJEKTE

Die UKORE kann auch für detailliertere Bewertungen der Umweltauswirkungen einzelner Projekte oder betrieblicher Initiativen verwendet werden. Einige der ersten Anwendungen der UKORE betreffen Beispiele aus der Investitionsrechnung. Einige Beispiele folgen.

Beispiel 10:

UKORE für die Investitionsrechnung bei Projekten zur Erhöhung der Ressourceneffizienz – USA

Eine Papierfabrik in den USA beauftragte eine Studie zu ihrem komplizierten Wiederaufbereitungs- und Rückführungssystem für Abwasser mit dem Ziel, Möglichkeiten ausfindig zu machen, um die zeitweise großen Mengen an belastetem Abwasser, die Belastung an sich und den Frischwasserbedarf zu reduzieren. Die Studie empfahl die Installation einer neuen Anlage, die bereits während des Prozesses eine Rückführung des Abwassers ermöglichte, die Rohmaterialverluste im Abwasser abtrennte und somit sowohl Wasser als auch Rohstoffe in den Produktionsprozess rückführen konnte.

Die Studie beinhaltete auch eine Schätzung der Investitionskosten für die Anschaffung und Installation der neuen Anlage. Die laufenden Betriebskosten wurden für folgende Bereiche kalkuliert:

- ◆ Wareneinsatz an Rohstoffen in der Abwasserfracht;
- ◆ Energieverbrauch der neuen Anlagen;
- ◆ Betriebsstoffe der neuen Anlage;
- ◆ Personalkosten für den Betrieb der neuen Anlage; und
- ◆ Abwassergebühren an die Gemeinde.

Bedauerlicherweise war das Resultat dieser ersten Investitionsrechnung ein interner Zinssatz von nur 1 % bei einer 5-Jahresbetrachtung.

Eine zweite, detailliertere Analyse des Projektes brachte jedoch völlig andere Ergebnisse. Die erste finanzielle Berechnung hatte eine Reihe von signifikanten umweltrelevanten Kosten nicht berücksichtigt:

- ◆ Wareneinsatz an Chemikalien zur Wasserbehandlung;
- ◆ Energieeinsatz zur Dampferstellung zur Erwärmung des Frischwassers und
- ◆ Elektrizität zum Betreiben der Frischwasser- und Abwasserpumpen.

Durch die Aufnahme dieser Kosten in die Investitionsrechnung, veränderte sich der interne Zinssatz auf 1 % auf 37 %. Die tatsächlichen monetären Einsparungen durch das Projekt waren das Dreifache als ursprünglich berechnet. Der Nutzen für die Umwelt bestand in signifikanten Reduktionen des Materialeinsatzes, des Frischwassereinsatzes, des Energieverbrauchs und des Abwasseranfalls.

(White, Becker, & Savage – 1993)

Beispiel 11:

UKORE in der Produktentwicklung – Argentinien

Eine typische Sägefabrik in der Provinz Misiones, Argentinien hat eine Materialeffizienz von 40-44%. Das bedeutet, von dem gesamten angelieferten Holz wird ungefähr 40-44% zu einem verkaufbaren Produkt verarbeitet, die verbleibenden 56-60% werden als Abfall behandelt. Davon werden rund 10-16% als Brennstoff verwendet, der Rest wird einfach in der freien Luft verbrannt. Schätzungen liegen vor, dass jährlich rund 500,000 Tonnen an Abfällen von Sägespänen und Holzschnitt auf diese Weise verbrannt werden.

Alternative Möglichkeiten, um diese Abfallfraktion als Nebenprodukt zu verwerten und damit die Mengen an verbranntem Holzabfall, als auch die damit verbundenen Umweltauswirkungen zu reduzieren, wurden analysiert. Abfall von Kiefern kann z.B. zu Holzschnitzeln und Pellets weiterverarbeitet werden, die in der Papierindustrie als Rohstoff verwendet werden können. Die Investitionskosten für eine derartige Anlage inklusive Zusatzausstattung und baulichen Maßnahmen wurden auf US \$122,966 geschätzt.

Der Ansatz der UKORE wurde für die Berechnung des jährlichen Geldflusses dieses Projektes zur Abfallreduktion verwendet. In der Kalkulation wurden folgende Parameter berücksichtigt: Investitionskosten für die Anlage, Zusatzausstattung und bauliche Maßnahmen, erwartete Erlöse durch das neue Nebenprodukt. Die Berechnung ergab eine durchaus branchenübliche Amortisation nach 3,8 Jahren, bei einem kalkulierten jährlichen Erlös von US \$28,380. Das entspricht ungefähr 24% des derzeitigen jährlichen Gewinns der Sägemühle.

(Scavone – 2004)

Beispiel 12:

UKORE und weniger greifbare Haftungsaspekte – USA

Ein großer Produktionsbetrieb in den USA war durch die potentiellen Altlastensanierungs- und Haftungsfragen im Zusammenhang mit möglichen Bränden und Bodenverseuchungen bei Chemikalienverschüttungen durch den Einsatz von Hunderten von mit Polychlorbiphenyl (PCB) betriebenen Transformatoren beunruhigt. Wenn PCBs in die Umwelt freigesetzt werden, sind sie dort sehr beständig (sehr schlecht abbaubar), können sich in der Nahrungskette anreichern und verursachen eine Vielzahl an Gesundheitsproblemen für Mensch und Tier. Nach der damaligen Gesetzeslage in den USA war es gestattet, PCB-hältige Transformatoren bis zum Ende ihrer Funktionstauglichkeit (das können 40 Jahre sein) in

Betrieb zu lassen, erst danach mußte ein Ersatz durch Transformatoren mit anderen Flüssigkeiten vorgenommen werden.

Der Betrieb entschied sich, die technischen und finanziellen Auswirkungen eines früheren PCB-Ausstiegs zu analysieren. Für den Ausstieg wurden verschiedene Kosten geschätzt: die Kosten für den Ausbau und die ordnungsgemäße Entsorgung der PCB-verseuchten Transformatoren, die Anschaffungskosten für neue Transformatoren und alternative Betriebsflüssigkeiten im Vergleich zu den Kosten für PCBs. Ein Teil dieser Daten lag im betrieblichen Rechnungswesen vor, andere Daten wurden direkt bei Herstellern und Chemikalienlieferanten erfragt.

Der Betrieb wollte auch die weniger greifbaren Kosten im Zusammenhang mit potentiellen Altlastensanierungen und Haftungsfragen bewerten. Dazu wurden potentielle Störfälle an den Transformatoren, wie Feuer oder Verschüttungen, einer Risikoanalyse unterzogen. Die wesentlichsten potentiellen Kosten aus solchen Ereignissen würden für Bodensanierungen, Rechtsschutzversicherung und Betriebsschließungen ermittelt.

Ungefähre Kostendimensionen und Eintrittswahrscheinlichkeiten für Störfälle wurden mit öffentlich verfügbaren historischen Daten und internen Schätzungen durch den Betrieb ermittelt. Diese Kosten und Wahrscheinlichkeiten wurden zu den Gesamtkosten pro Transformator pro Betriebsjahr kombiniert. Dieser Wert wurde mit den vielen im Betrieb noch vorhandenen Geräten und ihrer voraussichtlichen Restnutzungsdauer multipliziert. Das Resultat waren die errechneten Gesamtkosten für die Folgejahre, in denen der Gebrauch der Transformatoren rechtlich noch zulässig war.

Nach Meinung der Betriebsleitung waren die weniger greifbaren Kosten zu hoch und zu riskant. Das Projekt zum vorzeitigen PCB-Ausstieg war ursprünglich auf Basis der Kosten des Rechnungswesens, der Hersteller und Chemikalienlieferanten nicht genehmigt worden. Durch die zusätzliche Berechnung der weniger greifbaren Kosten entschloss sich die Geschäftsführung trotz der Unsicherheiten bei den Schätzverfahren zum vorzeitigen PCB-Ausstieg und zur Verwendung weniger gefährlicher Alternativen.

(White, Dierks, & Savage – 1995)

KAPITEL 6 – BEISPIELE DER ANWENDUNG DER UKORE FÜR ANDERE BEREICHE DES RECHNUNGSWESENS UND DIE EXTERNE BERICHTERSTATTUNG

Dieses Kapitel beschreibt ausgewählte reale Beispiele der Anwendung der UKORE in anderen Bereichen des Rechnungswesens und bei der externen Berichterstattung. Die Beispiele umfassen nicht all die vielen möglichen Einsatzbereiche und Nutzen der UKORE – sie sind nur ein Auszug. Anhang B „Weiterführende Information“ listet weitere Informationsquellen und verfügbare Fallbeispiele.

Informationen aus der UKORE werden für verschiedene Auswertungen und Berichte verwendet:

- Nationale statistische Gesamtrechnung
- Bilanzierung und Finanzberichterstattung
- Bericht über die betriebliche Umweltleistung an nationale Umweltbehörden und die breite Öffentlichkeit.

Die umweltorientierten Informationen, die für bestimmte externe Berichtsanforderungen zusammengestellt werden, sind auch für interne Entscheidungsprozesse relevant. Die Bandbreite an Daten aus der UKORE, die

nach den jeweiligen Anforderungen der Bilanzierungsvorschriften und statistischen Erhebungen offengelgt werden muss, ist jedoch typischerweise sehr viel enger als die Daten und Informationen, die für interne Entscheidungen benötigt werden. Eine Organisation sollte daher ihre internen Entscheidungen nicht nur auf Basis der für die externen Berichtsanforderungen erhobenen Daten treffen. Die umweltorientierten Daten für die externe Berichterstattung können jedoch ein guter Startpunkt für Organisationen sein, die noch kein UKORE-System für interne Entscheidungsprozesse aufgebaut haben.

Beispiele von Berichtsanforderungen, die von einer systematischen UKORE profitieren, folgen.

6.1 – UKORE UND NATIONALE STATISTISCHE ERHEBUNGEN

Weltweit müssen viele Organisationen ihre umweltrelevanten Daten an lokale und nationale Behörden berichten. Die Europäische Kommission hat z.B. im Jahr 2003 ihre Berichtsverpflichtungen für die nationale Industriestatistik überarbeitet und eine neue Definition für jährlichen Aufwand für betrieblichen Umweltschutz aufgenommen. EU Mitgliedsländer müssen diese Daten jährlich an Eurostat, das Europäische Statistische Zentralamt, melden (*EC – 2003*).

Ein anderes Beispiel ist Australien, wo im Jahr 1996 ungefähr 20.000 Betriebe ihre Umweltschutzausgaben an das Australische Büro für Statistik melden mussten⁴². Rund 1.000 dieser Betriebe waren selber Behörden oder öffentliche Betriebe, die überwiegende Mehrzahl aber private Betriebe; rund 13.000 Produktionsbetriebe und 7.000 Dienstleister. Diese Zahlen sind um Größenordnungen höher als die Anzahl der Betriebe, die spezifische UKORE-Initiativen gesetzt haben, oder an anderen Aktivitäten teilgenommen haben, bei denen Daten aus der UKORE benötigt werden, z.B. freiwillige Umweltberichterstattung nach dem Leitfaden der Global Reporting Initiative (*GRI – 2002*) oder auf Basis eines zertifizierten Umweltmanagementsystems nach ISO 14001 (*ISO 14001 – 1996*).

Die betrieblichen monetären Daten, die für die nationale Berichterstattung erhoben werden, sind normalerweise nur ein Ausschnitt der Datengrundlage, die für fundierte betriebliche Entscheidungen der UKORE benötigt werden. Diese Daten können aber von jenen Betrieben, die sie ohnedies erheben müssen, als leicht verfügbarer Ausgangspunkt für die UKORE verwendet werden.

Die folgenden zwei Beispiele zeigen die Übereinstimmungen zwischen den nationalen Systemen und den in dieser Leitlinie beschriebenen physischen Daten und Kostenkategorien und die Anwendung für interne Entscheidungen.

Beispiel 1:

Das System der Vereinten Nationen zur integrierten umweltökonomischen Gesamtrechnung (SEEA)

Die statistische Abteilung der Vereinten Nationen veröffentlichte im Jahr 1993 ihren Leitfaden zur integrierten umweltökonomischen Gesamtrechnung. Die aktuelle Version des UN SEEA Leitfadens beschreibt die verschiedenen physischen und monetären Daten, die für die umweltökonomische Bewertung auf nationalem Niveau verwendet werden. Das wesentliche Ziel von UN SEEA ist, die Zusammenhänge zwischen Umwelt und Wirtschaft abzubilden und Daten für politische Entscheidungen bereitzustellen, die soziale, ökologische und ökonomische Effekte gleichermaßen berücksichtigen.

Obwohl die verwendeten Begriffe etwas unterschiedlich verwendet werden, sind die physischen Daten, die nach dem UN SEEA Leitfaden und nach dieser UKORE Leitlinie erhoben werden, ident: Materialinput (natürliche Ressourcen wie Wasser, Holz, Fischbestand, Tiere, Getreide, Erdgas, Erdöl, Metallvorkommen,

⁴² United Nations, *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting*, 2003.

etc.), Produktoutputs (Lebensmittel, Getränke, Tabak, Textilien, Leder, Möbel, Papier, Chemikalien, etc.) sowie Abfälle und Emissionen (feste Abfälle, gasförmige Emissionen, Abwasser, dissipative Emissionen von Produkten).

Für den monetären Bereich hat UN SEEA die Klassifikation der Umweltschutzaufwendungen (CEPA) der Europäischen Kommission und Eurostat übernommen (*Eurostat – 2001; EC – 2003*). Erfasst wird dabei nur Aufwand, dessen wesentliches Ziel der Umweltschutz ist – analog den Kostenkategorien 3 – 5 dieser Leitlinie: 3) Abfall- und Emissionsbehandlung; 4) Vermeidung und Umweltmanagement; und 5) Forschung und Entwicklung. Nach CEPA werden die Kosten zuerst nach beanspruchtem Umweltmedium (Abwasser, Abfall, etc.) erfasst und danach zwischen Behandlung, Vermeidung und anderen umweltorientierten Aktivitäten aufgeteilt.

Die CEPA Klassifizierung der Umweltschutzaufwendungen umfasst nicht die Daten aus den anderen Kostenkategorien 1, 2, und 6 dieses UKORE Leitfadens: 1) Materialkosten des Produktoutputs; 2) Materialkosten des Nicht-Produktoutputs und 6) Weniger greifbare Kosten. Dementsprechend sind die nach CEPA erhobenen Daten nicht ausreichend für interne Managemententscheidungen der UKORE.

(UNSD et al – 2003)

Example 2:

Verwendung statistischer Daten für interne Managemententscheidungen – Australia

Die Daten, die vom Australischen Statistischen Zentralamt bei Behörden und Betrieben erhoben werden, basieren ebenfalls auf den von UN SEEA übernommenen CEPA Kategorien der Europäischen Kommission und Eurostat. Sechs lokale Behörden in Australien nahmen an einem Projekt zur gemeinsamen Auswertung der umweltorientierten Daten, die ursprünglich für die nationale Statistik erhoben worden waren, und Evaluierung ihrer Relevanz für interne Entscheidungsprozesse, teil. Die von den Behörden zu verwaltenden Umweltaspekte betreffen Wasser- und Luftqualität, sowie Abbau und Management natürlicher Ressourcen in ihrem Einzugsgebiet.

Ein Resultat des Projektes war, dass die Erhebung der Kostendaten nach der CEPA Definition aus dem bestehenden finanziellen Informationssystem in den einzelnen Behörden 8 – 70 Stunden dauerte, der Durchschnitt lag bei 34 Stunden. Die Zeit, die danach verwendet wurde, um die Daten zu auswerten und für andere Zwecke aufzubereiten, variierte beträchtlich und war abhängig von den Erfahrungen und Zielen der einzelnen Behörden. Dementsprechend variierte auch der wahrgenommene Nutzen stark. Die Angaben zum geschätzten Kosten:Nutzen-Verhältnis der zu erhebenden Daten über die nationale statistische Gesamtrechnung hinaus hatten eine enorme Bandbreite: 1:100 (zwei Behörden), 1:10 (zwei Behörden), 1:1 (eine Behörde) 1:0 (eine Behörde). Beispiele der Nutzen der einzelnen Behörden folgen:

- ◆ Eine Behörde stellte fest, dass der jährliche Aufwand für Umweltschutz das 8-fache des geschätzten Wertes betrug. Die Rolle, die die Behörde im Umweltschutz innehat, wurde daraufhin viel bewusster wahrgenommen, auch die Entscheidungen im Zusammenhang mit Klimaschutz und zukünftiger Budgetmittelverteilung wurden dadurch beeinflusst. Die Resultate führten auch zu einer Restrukturierung des internen finanziellen Informationssystems, um die Datenerhebung und -auswertung in Zukunft einfacher zu gestalten.

- ◆ Eine andere Behörde mit wesentlich mehr Erfahrung mit der Datenerhebung nach dem CEPA System verwendete die Daten, um Ziele für den Instandhaltungsaufwand von Umweltschutzanlagen z.B. für die Abwasserreinigung, festzulegen, und um die Zielerreichung zu kontrollieren. Der Aufwand für Umweltschutzdienstleistungen wurde ebenfalls geschätzt. Die Behörde berichtete über diese Daten in einem Umweltanhang zum jährlichen Finanzbericht und ermöglichte damit externen Anspruchsgruppen ein

besseres Verständnis der Umweltschutzaktivitäten der Behörden sowie der damit verbundenen finanziellen Auswirkungen.

(Osborn – 2001a; Osborn – 2001b; Osborn 2001c)

6.2 – UKORE UND DER ZUSAMMENHANG MIT BILANZIERUNG UND FINANZBERICHTERSTATTUNG

There is a growing trend to include increasing amounts of environment-related financial information (as well as non-financial information) in corporate financial reports to external stakeholders (ICAEW – 1996; UNCTAD – 1999, EC – 2001a; EU – 2003). Accountants within organizations play a key role in providing this information, and external auditors play a key role in verifying the accuracy of the information reported, as well as verifying the information systems and practices from which the reported information is derived. Similarly to national reporting, the organization - level monetary information collected for financial reporting purposes is typically narrower than the complete set of information needed for internal decision making under EMA.

Example 3:

Die EU Empfehlung zur Berücksichtigung von Umweltaspekten in Jahresabschluss und Lagebericht von Unternehmen: Ausweis, Bewertung und Offenlegung

Im Mai 2001 verabschiedete die Europäische Kommission eine Empfehlung zur Berücksichtigung von Umweltaspekten in Jahresabschluss und Lagebericht (EC – 2001a). Ziel der Empfehlung war die Förderung der Berichterstattung über finanzielle Aspekte im Umweltschutz im Anhang zum Jahresabschluss und im Lagebericht, um Anspruchsgruppen wie Investoren und Behörden mit verlässlicherer Information zu versorgen, die Zielerreichung der EU im Umweltschutz zu unterstützen und die weitere Harmonisierung bei den Angaben, die Unternehmen innerhalb der EU in Bezug auf Umweltaspekte in Jahresabschluss und Lagebericht offenzulegen haben, beizutragen.

Die Empfehlung legt fest, dass mit dem Umweltschutz zusammenhängende Aspekte offen zu legen sind, sofern sie einen wesentlichen Einfluss auf das finanzielle Ergebnis oder den finanziellen Status des betreffenden Unternehmens haben. Die Empfehlung legt weiters fest, daß über Umweltaspekte dann Bericht zu erstatten ist, wenn sie für die finanzielle Leistung einer Organisation wesentlich sind. Die relevanten Umweltaspekte sollen beschrieben werden, ebenso wie die seitens des Betriebes getroffenen Maßnahmen. Soweit für die Geschäftstätigkeit relevant sollen physische Daten zur Umweltleistung (Energie-, Material- und Wasserverbrauch, Emissionen, Abfallentsorgung, etc.) veröffentlicht werden.

Im monetären Bereich spricht die Empfehlung von umweltschutzbedingtem Aufwand und Verbindlichkeiten, sowie damit zusammenhängenden Betriebsanlagen. Der jährliche Umweltaufwand soll aus der Gewinn- und Verlustrechnung ersichtlich sein. Monetäre Daten zu Umweltschutzanlagen (Anlagen zur Emissionsbehandlung etc.) Umweltrückstellungen und langfristige Umweltverbindlichkeiten sind in der Bilanz auszuweisen.

Die Empfehlung bezieht sich auf die CEPA Klassifikation der Umweltschutzaufwendungen der EU/Eurostat für weitergehende Definitionen der Aufwandskategorien (Eurostat – 2001; EC – 2003). Diese Definitionen beinhalten Aufwand für Aktivitäten, der primäres Ziel der Umweltschutz ist, analog den Daten, die in den Kostenkategorien 3 – 5 dieser Leitlinie beschrieben werden: 3) Abfall- und Emissionsbehandlung; 4) Vermeidung und Umweltmanagement; und 5) Forschung und Entwicklung. Nach CEPA werden die Kostendaten zuerst nach beeinträchtigtem Umweltmedium erhoben und danach aufgeteilt nach Behandlung, Vermeidung und anderen Aktivitäten.

CEPA beinhaltet nicht die Daten aus den Kostenkategorien 1, 2 und 6: 1) Materialkosten der Produkte; 2) Materialkosten des NPO; und 6) Weniger greifbare Kosten. Die Information, die derzeit nach CEPA erhoben wird, ist daher nicht ausreichend für interne Managemententscheidungen der Umweltkostenrechnung.

Die im Jahr 2003 verabschiedete Richtlinie 2003/51/EG, genannt EU Modernisation Directive, zur Änderung der Richtlinien über den Jahresabschluss von Gesellschaften bestimmter Rechtsformen (*EU – 2003*) hat die Aufmerksamkeit bezüglich der Berichterstattung über umweltorientierte (und soziale) Aspekte im Lagebericht weiter erhöht. Die Richtlinie führt aus, dass die Information im Lagebericht nicht auf finanzielle Aspekte der Geschäftstätigkeit einzuschränken sei. Es wird erwartet, dass dies, soweit relevant, zu einer Analyse der umweltbezogenen und sozialen Aspekte der Geschäftstätigkeit, die für das Verständnis der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, Leistung des Betriebs, seiner Positionierung und Entwicklungsperspektiven, relevant sind, führt. Das ist konsistent mit den Anforderungen der EU Empfehlung 2001/453/EC vom 30. Mai 2001 zur Berücksichtigung von Umweltaspekten in Jahresabschluss und Lagebericht.

Die Richtlinie fordert explizit, „soweit für das Verständnis des Geschäftsverlaufs, des Geschäftsergebnisses oder der Lage erforderlich, hat die Analyse die wichtigsten finanziellen und – soweit angebracht – nichtfinanziellen Leistungsindikatoren, die für die betreffende Geschäftstätigkeit von Bedeutung sind, einschließlich Informationen in Bezug auf Umwelt- und Arbeitnehmerbelange“ zu umfassen.

Obwohl die ursprüngliche EU Empfehlung freiwilliger Natur war, hat die aktuelle Modernisation Direktive die Offenlegung wesentlicher Umweltaspekte in Bilanz und Lagebericht damit verpflichtend gemacht.

(*EC – 2001a; EU – 2003*)

6.3 – UKORE UND BETRIEBLICHE UMWELTBERICHTERSTATTUNG

Obwohl die Umweltkostenrechnung primär für interne Managemententscheidungen ausgerichtet ist, werden die physischen Daten häufig an externe Anspruchsgruppen berichtet ⁴³. Der Prozess der physischen Datenerhebung wird häufig gar nicht „Umweltkostenrechnung“ genannt, oder mit dem Rechnungswesen in Verbindung gebracht, da die Experten für die physischen Materialströme nicht im Rechnungswesen, sondern im Einkauf, der Produktion, der Umwelta Abteilung etc. angesiedelt sind.

Viele Betriebe veröffentlichen freiwillig Umweltleistungsberichte mit den physischen Daten der UKORE, z.B. nach der freiwilligen EMAS-Verordnung der EU (*EC – 2001b*) oder nach dem Leitfaden der Global Reporting Initiative (GRI – 2002). In Japan veröffentlichen viele Organisationen sowohl physische als auch monetäre Daten der UKORE in ihren Umwelt- oder Nachhaltigkeitsberichten. Ein Beispiel dazu folgt. Ein Beispiel für verpflichtende Umweltberichterstattung ist der dänische Green Accounting Act, der bestimmte Betriebe zur Offenlegung ihrer physischen UKORE-Daten verpflichtet.

Beispiel 4:

Bewertung und Berichterstattung über die Umweltaktivitäten – Japan

In Japan berichten viele Betriebe freiwillig über ihre Umweltleistung und andere Nachhaltigkeitsaspekte. Von den an der Börse in Tokyo gelisteten Betrieben veröffentlichen rund 58 % diese Daten. Physische und monetäre Daten werden aufgrund eines Leitfadens des japanischen Umweltministeriums MOE auch im jährlichen Finanzbericht offengelegt. Der Leitfaden des MOE beinhaltet eine Auswertungsmatrix für die externe Berichterstattung, die nicht nur monetäre Daten zu den Emissionsbehandlungskosten, sondern auch

⁴³ C. Hibbitt and D. Collison, “Corporate Environmental Disclosure and Reporting Developments in Europe,” Social and Environmental Accounting Journal, CSEAR, Vol. 24, no. 1.

physische und monetären Nutzen der Vermeidungsaktivitäten vorsieht. Als Resultat des MOE Leitfadens haben viele Interessensvertretungen branchenspezifische Leitfäden, z.B. für den Maschinenbau, die Bauwirtschaft, Gas- und Ölindustrie, Lebensmittelindustrie, chemische Industrie und die Eisenbahn entwickelt.

Ricoh ist eine japanische Firma, die Büroausstattungen wie Kopierer, Geräte zur Informationsverarbeitung und optische Geräte herstellt und damit verbundene Dienstleistungen anbietet. Ricoh verwendet die Material- und Energiebilanz der UKORE für seine Betriebsstandorte unter dem Begriff „Ökobilanz“. Die monetäre Seite der UKORE wird, wie in Japan üblich, Umweltrechnungswesen genannt. Ricoh verwendet die erhobene Information aus der UKORE für Planungsaktivitäten in den Bereichen Ressourcenschutz, Recycling, Energiesparen und Emissionsvermeidung. Zusätzlich errechnet Ricoh die jährlichen Kosten und Nutzen der betrieblichen Umweltschutzaktivitäten. Für 2000 wurden ungefähr 66 Millionen US\$ für Umweltmanagementaktivitäten ausgegeben, bei einem errechneten Nutzen von 79 Millionen US\$. Ricoh veröffentlicht die meisten Daten der UKORE in einem jährlichen Umweltbericht, der der MOE Leitlinie folgt.

(Japan MOE – 2002; Ricoh Website)

Beispiel 5:

Green Accounting und Umweltberichterstattung – Dänemark

In Dänemark wird die Einführung einer betrieblichen UKORE durch die Anforderungen des Green Accounts Act forciert, der von einer Reihe von Betrieben folgende Offenlegung fordert:

- ◆ Daten zum Einsatz von Wasser, Energie und Rohstoffen;
- ◆ wesentliche Arten und Mengen an Emissionen in Luft, Wasser und Boden;
- ◆ wesentliche Arten und Mengen an Emissionen aus Produktionsprozessen und Produkten.

In Jahr 1999 hat eine Evaluierung der 1995 in Kraft getretenen Regelung ergeben, dass 41 % der Betriebe dadurch Verbesserungen ihrer Umweltleistung erzielt haben. Zusätzlich haben Betriebe, die nach dem Green Accounting Act berichten, kompetitive Vorteile, wenn externe Anspruchsgruppen, wie z.B. deutsche Industriekunden, ähnliche Informationen anfordern. Der Dialog zwischen den berichtenden Betrieben und den lokalen Behörden hat sich ebenfalls verbessert. Die nationale Regierung verwendet die erhobenen Daten um ihre eigenen Berichtsanforderungen nach internationalen Vereinbarungen zu erfüllen.

(UNDESA/DSD – 2002; Danish EPA Website)

ANHANG A – LITERATURVERZEICHNIS

Bebbington, Gray, Hibbitt, & Kirk – 2001

Bebbington, J., R. Gray, C. Hibbitt, and E. Kirk. *Full Cost Accounting: An Agenda for Action*. The Association of Chartered Certified Accountants, London, 2001.

<http://www.accaglobal.com/pdfs/research/ACCA-rr73-001?session=ffffffffffc28288ca4033b4389c11b14f4c8dda97fb1921a6792820c2>

Bennett & James - 1998

Bennett, M., and P. James, eds. *The Green Bottom Line, Environmental Accounting for Management*. Sheffield, UK: Greenleaf Publishing, 1998.

<http://www.greenleaf-publishing.com/pdfs/gblch1.pdf>

Bennett, Bouma, & Wolters – 2002

Bennett M., J. J. Bouma and T. Wolters, eds. *Environmental Management Accounting: Informational and Institutional Developments*. Selected papers from EMAN-Europe conferences, 1999 and 2000. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2002.

Bennett, Rikhardsson, & Schaltegger - 2003

Bennett M., P. Rikhardsson and S. Schaltegger, eds. *Environmental Management Accounting: Purpose and Progress*. Selected papers from EMAN-Europe conference, 2002. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2003.

Bennett - 2004

Bennett, M. Persönliche Kommunikation mit Martin Bennett, University of Gloucestershire Business School, 2004.

Burritt, Hahn, & Schaltegger - 2002

Burritt, R., T. Hahn and S. Schaltegger. "Towards a Comprehensive Framework for Environmental Management Accounting – Links between Business Actors and Environmental Management Accounting Tools." *Australian Accounting Review* (July 2002).

http://www.uni-lueneburg.de/eman/pdf_dateien/Burritt-Hahn.pdf

CICA – 1997

Canadian Institute of Chartered Accountants (CICA). *Full Cost Accounting from an Environmental Perspective*. Toronto, Canada, 1997.

Constanza, Farber, & Maxwell – 1989

Constanza, R., Farber, C., and J. Maxwell. "The Valuation and Management of Wetland Ecosystems". *Ecological Economics*, 1: 335-361. 1989.

Howes – 2002

Howes, R. *Environmental Cost Accounting: An Introduction and Practical Guide*. The Chartered Institute of Management Accountants (CIMA). London, 2002.

CSP Website

Chemical Strategies Partnership (CSP) website. Case Studies – Raytheon Systems Company/Radian International LLC. http://www.chemicalstrategies.org/case_studies.htm.

Danish EPA Website

Danish EPA Green Accounts. <http://www.mst.dk/activi/11000000.htm>

Deegan - 2003

Deegan, C. *Environmental Management Accounting: An introduction and case studies for Australia*. Sydney: Institute of Chartered Accountants in Australia, 2003.
http://www.icaa.org.au/upload/download/Emap_print.pdf

EC – 2001a

European Commission (EC). “Commission Recommendation of 30 May 2001 on the recognition, measurement and disclosure of environmental issues in the annual accounts and annual reports of companies.” *Official Journal of the European Union* L 156/33 (13 June 2001)

EC – 2001b

European Commission (EC). *Commission Regulation 761/2001 on Environmental Management and Audit System*. Brussels, 2001.

EC – 2003

European Commission (EC). “Commission Regulation (EC) No 1670/2003 of 1 September 2003 implementing Council Regulation (EC, Euroatom) No 58/97 with regard to the definitions of characteristics for structural business statistics and amending regulation (EC) No 2700/98 concerning the definitions of characteristics for structural business statistics.” *Official Journal of the European Union* L 244/74 (9 September 2003)

Umweltbundesamt Baden-Württemberg – 1999

Betriebliche Material- und Energieflussrechnung, Verbesserung der Öko-Effizienz durch nachhaltige Reorganisation, Karlsruhe,

Environment Canada - 1997

Environment Canada. *Introductory Guide to Environmental Accounting: Environment and Decision-making: An Appropriate Accounting*. Ottawa, Ontario: Environment Canada, 1997.
http://lavoieverte.qc.ec.gc.ca/dpe/Anglais/dpe_main_en.asp?prev_comp

Envirowise - 2003

Envirowise. *Increase your profits with environmental management accounting*. GG 374. Oxfordshire, UK, 2003. <http://www.envirowise.co.uk/envirowisev3.nsf/key/CROD5HYLHS>

EU – 2002

European Parliament and Council. “Directive 2002/96/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE).” *Official Journal of the European Union* L 037/24 (13 February 2003)

EU – 2003

European Parliament and Council. “Directive 2003/51/EC of the European Parliament and of the Council of 18 June 2003 on the annual and consolidated accounts of certain types of companies, banks and other financial institutions and insurance undertaking.” *Official Journal of the European Union* L 178/16 (17 July 2003)

Eurostat - 2001

European Commission - Eurostat. *Definitions and guidelines for measurement and reporting of company environmental protection expenditure*. Eurostat Task Force – “Environmental Protection Expenditure – Industry Collection.” Joint Meeting of the Working Group “Statistics of the Environment” and Working Party “Economic Accounts for the Environment.” Joint Eurostat/EFTA group. Luxembourg Meeting of 19, 20 and 21 September 2001. ENV/01/3.6A.

Fichter, Loew, & Seidel - 1997

Fichter, K., T. Loew and E. Seidel. *Betriebliche Umweltkostenrechnung*. Berlin: Springer Verlag, 1997.

Fichter, Loew, Redmann, & Strobel - 1999

Fichter K., T. Loew, C. Redmann and M. Strobel. *Flusskostenmanagement, Kostensenkung und Öko-Effizienz durch eine Materialflußorientierung in der Kostenrechnung*. Wiesbaden, Deutschland: Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, und Landesentwicklung, 1999.

Fujitsu - 2004

Fujitsu Limited. *The 2004 Fujitsu Group Sustainability Report*

<http://www.fujitsu.com/global/about/environment/report/rep2004.html>

Umweltbundesamt/Umweltministerium – 1995

Handbuch Umweltcontrolling. Vahlen Verlag, München

Umweltministerium - 2003

Umweltministerium/Umweltbundesamt. *Leitfaden betriebliche Umweltkostenrechnung*. Berlin, 2003.

Gray, Bebbington, & Walters - 1993

Gray, R., J. Bebbington and D. Walters. *Accounting for the Environment*, 1st ed. London: Paul Chapman Publishing, 1993.

Gray & Bebbington - 2001

Gray, R. and J. Bebbington. *Accounting for the Environment*, 2nd ed. London: Sage Publications, 2001.

<http://www.sagepub.co.uk/book.aspx?pid=101898>

GRI - 2002

Global Reporting Initiative (GRI). *Sustainability Reporting Guidelines on Economic, Environmental and Social Performance*. Amsterdam, 2002; <http://www.globalreporting.org>

Hibbitt & Collison - 2004

Hibbitt, C. and D. Collison. "Corporate Environmental Disclosure and Reporting Developments in Europe", *Social and Environmental Accounting Journal*, CSEAR, Vol. 24 no. 1

ICAEW – 1996

Institute of Chartered Accountants in England and Wales (ICAEW) Environment Steering Group. *Environmental Issues in Financial Reporting*. London 1996.

ICAEW - 2004

Institute of Chartered Accountants in England and Wales (ICAEW). *Information for Better Markets, Sustainability: the role of accountants*. London 2004

IFAC - 1998

International Federation of Accountants (IFAC). *Management Accounting Concepts*. New York, 1998.

IMU – 2002

Institut für Management und Umwelt (IMU). *Case Study – Ciba Spezialitaetenchemie Pfersee GmbH*. Augsburg, 2002. <http://www.imu-augsburg.de/>

ISO 14001 - 1996

International Standardisation Organization (ISO) *Environmental Management – Environmental Management Systems – Specification*. Geneva, 1996.

ISO 14031 – 2000

International Standardisation Organization (ISO) *Environmental Management – Environmental Performance Evaluation – Guidelines*. Geneva, 2000.

Japan METI – 2002

Japanese Ministry of Economy, Trade and Industry (METI). *Environmental Management Accounting Workbook*. Tokyo, 2002. (available only in Japanese)

Japan MOE - 2002

Japanese Ministry of the Environment (MOE). *Environmental Accounting Guidelines*. Tokyo, 2002; <http://www.env.go.jp/en/ssee/eag02.pdf>

Jasch & Schnitzer - 2002

Jasch, C., and H. Schnitzer. *Umweltrechnungswesen – Wir, zeigen, wie sich Umweltschutz rechnet, Beispielsammlung zu Umweltrechnungswesen und Investitionsrechnung*. Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik and Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt, und Wasser, 2002.

Kennedy - 1998

Kennedy, M. *Total Cost Assessment for Environmental Engineers and Managers* 1998. John Wiley & Sons, Inc., New York.

Koga - 2003

Koga, T. *Fujitsu Green Process Activities*. Presentation at the 2003 International Symposium on “Business and Environment” – Development of Environmental Management Accounting and Green Supply Chain Management. Institute for Global Environmental Strategies (IGES) Kansai Research Center, Kobe Japan. March 2003.

Kyoto Protocol - 1997

<http://europa.eu.int/comm/environment/climat/kyoto.htm>

Lea – 2004

Lea, D. *Briefing Paper on the RoHS Directive*. Herndon, Virginia: Celestica, Inc., 2004; <http://www.nemi.org/projects/fis/RoHS.pdf>

Loew, Fichter, Müller, Werner, & Strobel - 2003

Loew, T., K. Fichter, U. Müller, S. Werner and M. Strobel, M. “Ansätze der Umweltrechnungswesen im Vergleich.” In *Vergleichende Beurteilung von Ansätzen der Umweltrechnungswesen auf ihre Eignung für die betriebliche Praxis und ihren Beitrag für eine ökologische Unternehmensführung*. Berlin: UBA-Texte 78-03, 2003.

Murauer Website

<http://www.murauerbier.at/>

Osborn – 2001a

Osborn, D. “*Showcasing Environmental Management Accounting in Local Government*, Working Draft of 31/05/01.” Hawker, Australia: Green Measures, 2001.

Osborn – 2001b

Osborn, D. “*Showcasing Environmental Management Accounting in Local Government: contexts, methods, and summary results.*” Hawker, Australia: Green Measures, 2001
http://www.emaweb site.org/library_detail.asp?record=166

Osborn – 2001c

Osborn, D. “*How Environmental Management Accounting Supports the “Good Government, Better Living” Vision of the Eurobodella Shire Council, New South Wales.*” Hawker, Australia: Green Measures, 2001
http://www.emaweb site.org/library_detail.asp?record=167

Parker - 2000

Parker, L. D. “Environmental Costing: A Path to Implementation.” *Australian Accounting* (November 2000).

Pojasek – 1997a

Pojasek, R. “Practical Pollution Prevention – Understanding a Process with Process Mapping”. *Pollution Prevention Review*, Summer 1997
<http://www.pojasek-associates.com/Reprints/understanding-a-process-with-process-mapping.pdf>

Pojasek – 1997b

Pojasek, R. “Practical Pollution Prevention – Materials Accounting and P2”. *Pollution Prevention Review*, Autumn 1997 <http://www.pojasek-associates.com/Reprints/materials-accounting-and-p2.pdf>

Ricoh Website

Ricoh Group Sustainability Report. <http://www.ricoh.co.jp/ecology/e-/report/index.html>

Savage & White – 1994

Savage, D.E., and A. White. “New Applications of Total Cost Assessment: An Exploration of the P2-Production Interface”. *Pollution Prevention Review*, Winter 1994/1995.

SCA Laakirchen Website

SCA Laakirchen Environmental Report 2003. <http://www.sca.at>

Scavone - 2004

Scavone, G. Personal communication with Graciela Scavone of Buenos Aires University, Argentinien, 2004.

Schaltegger & Sturm - 1990

Schaltegger, S., and A. Sturm. *Ökologische Rationalität. WWZ- News*, Nr. 7 (1990), pp. 14-18.

Schaltegger, Müller, and Hinrichsen - 1996

Schaltegger, S., K. Müller and H. Hinrichsen. *Corporate Environmental Accounting*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 1996.

Schaltegger & Burritt - 2000

Schaltegger, S., and R. Burritt. *Contemporary Environmental Accounting: Issues, Concepts and Practices*. Sheffield, UK: Greenleaf Publishing, 2000.
<http://www.greenleaf-publishing.com/pdfs/ceach1.pdf>

SIGMA - 2003a

The SIGMA Project. *The SIGMA Guidelines – Toolkit*, SIGMA Environmental Accounting Guide. London 2003. <http://www.projects sigma.com/Toolkit/SIGMAEnvironmentalAccountingGuide.pdf>

SIGMA – 2003b

The SIGMA Project. *The SIGMA Guidelines-Toolkit, Sustainability Accounting Guide*. London, 2003.
<http://www.projectsigma.com/Toolkit/SIGMASustainabilityAccountingGuide.pdf>

SMAC - 1996

Society of Management Accountants of Canada (SMAC). *Tools and Techniques of Environmental Accounting for Business Decisions*. Hamilton, Ontario, 1996.

Strobel - 2001

Strobel, M. *Flusskostenrechnung*. Augsburg, Deutschland: Institute für Management und Umwelt, 2001.
http://www.emawebseite.org/documents/emaric_347.pdf

UK Environment Agency Website

<http://www.environment-agency.gov.uk/environmentalaccounting>

UNCTAD – 1999

United Nations Conference on Trade and Development. *Accounting and Financial Reporting for Environmental Costs and Liabilities* (UNCTAD/ITE/EDS/4). New York and Geneva: United Nations Publications, 1999.

<http://www.unctad.org/Templates/webflyer.asp?docid=205&intlItemID=1397&lang=1>

UNCTAD – 2004

United Nations Conference on Trade and Development. *A Manual for the Preparers and Users of Eco-Efficiency Indicators* (UNCTAD/ITE/IPC/2003/7). New York and Geneva: United Nations Publications, 2004.

<http://www.unctad.org/Templates/webflyer.asp?docid=4371&intlItemID=1397&lang=1>

UNDESA/DSD – 2001

United Nations Division for Sustainable Development. *Environmental Management Accounting, Procedures and Principles*. New York and Geneva: United Nations Publications, 2001;
<http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/technology/estema1.htm>

UNDESA/DSD – 2002

United Nations Division for Sustainable Development. *Environmental Management Accounting: Policies and Linkages*. New York and Geneva: United Nations Publications, 2002;
<http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/technology/estema1.htm>

UNEP & UNIDO – 1991

United Nations Environment Programme (UNEP) and United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). *Audit and Reduction Manual for Industrial Emissions and Waste*. UNEP, Paris, 1991.

UNSD et al – 2003

United Nations Statistical Division (UNSD), European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, and World Bank. *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting*, 2003.

USDOD - 1999

US Department of Defense (USDOD), National Defense Center for Environmental Excellence. *Environmental Cost Analysis Methodology ECAM Handbook*. Fairfax, Virginia: Concurrent Technologies Corporation, 1999.
<http://www.ndcee.ctc.com/ecam/0730-991.doc>

USEPA - 1995

United States Environmental Protection Agency (USEPA). *An Introduction to Environmental Accounting as a Business Management Tool: Key Concepts and Terms*. Washington, 1995.
http://www.emaweb site.org/documents/emaric_110.pdf

USEPA - 1996

United States Environmental Protection Agency (USEPA). *Valuing Potential Environmental Liabilities for Managerial Decision-Making: A Review of Available Techniques*. Washington, 1995.
http://www.emaweb site.org/library_detail.asp?record=111

VDI - 2001

Association of German Engineers (VDI). *VDI 3800 Determination of Costs for Industrial Environmental Protection Measures*. Berlin, 2001.

Verbund Website

Verbund Sustainability Report 2003

http://www.verbund.at/en/group/sustainability/nachhaltigkeitsbericheng_2003.pdf

Votta, Broe, Kauffman, & White - 1998

Votta, T., R. Broe, J. Kauffman and A. White. "Using Environmental Accounting to Green Supplier Contracts." *Pollution Prevention Review* (Spring 1998).
http://www.emaweb site.org/library_detail.asp?record=326

WA DOE – 2004

Washington State Department of Ecology (WA DOE). *Seminar Notes on Process Mapping and Mass Balances*. Publication Number 00-04-007. Lacey, WA 2004. <http://www.ecy.wa.gov/pubs/0004007.pdf>

Wagner & Redmann - 2004

Wagner, B., and C. Redmann. Persönliche Kommunikation mit Bernd Wagner, Universität Augsburg, Deutschland und Carsten Redmann, Institut für Management und Umwelt (IMU), Augsburg, Deutschland, 2004.

WBCSD - 2000

World Business Council for Sustainable Development. *Measuring Eco-Efficiency: A Guide to Reporting Company Performance*. Genf, 2000.

White, Becker, & Savage - 1993

White, A. L., M. Becker and D. E. Savage. "Environmentally Smart Accounting: Using total Cost Assessment to Advance Pollution Prevention." *Pollution Prevention Review* (Summer 1993).
http://www.emaweb site.org/library_detail.asp?record=116

White, Dierks, & Savage - 1995

White, A. L., A. Dierks and D. E. Savage. *Environmental Accounting Principles for the Sustainable Enterprise*. Proceedings of the 1995 International Environmental Conference of the Technical Association of the Pulp and Paper Industry. Atlanta, 1995. http://www.emaweb site.org/library_detail.asp?record=115

White & Savage - 1995

White, A. L., and D. E. Savage. "Budgeting for Environmental Projects: A Survey." *Management Accounting* (October 1995). http://www.emaweb site.org/library_detail.asp?record=14

Wicke - 1991

Wicke, L. Umweltökonomie, München, Verlag Vahlen.

ANHANG B – WEITERFÜHRENDE INFORMATION

The International Website on EMA

Diese Webseite beinhaltet einen Abschnitt zu EMA Neuigkeiten und Veranstaltung, eine elektronische Bibliothek mit Suchfunktion und kommentierte Links zu den in der Folge angeführten Organisationen und Webseiten.

<http://www.EMAwebsite.org>

Asia-Pacific Centre for Environmental Accountability

<http://www.accg.mq.edu.au/apcea/>

Association of Chartered Certified Accountants (ACCA): Social & Environmental Accounting

<http://www.accaglobal.com/publications/environment/>

Canadian Institute of Chartered Accountants (CICA): Environmental Accounting Resources

<http://www.cica.ca/index.cfm>

The Centre for Social and Environmental Accounting Research (CSEAR)

<http://www.st-andrews.ac.uk/management/csear/index.html>

The Chartered Institute of Management Accountants (CIMA)

<http://www.cimaglobal.com>

EMA Network (EMAN) Asia Pacific

<http://www.eman-ap.net/>

EMA Network (EMAN) Europe

<http://www.eman-eu.net/>

Environmental Management Accounting for South-East Asia

<http://www.environmental-accounting.org>

Environment Agency (England and Wales): Environmental Accounting

<http://www.environment-agency.gov.uk/environmentalaccounting>

Environmental Management Accounting Research and Information Center (EMARIC)

http://www.emawebiste.org/about_emaric.htm

The European Federation of Accountants (FEE): Sustainability Working Party

<http://www.fee.be/issues/other.htm#Sustainability>

German Technical Cooperation Association (GTZ): Environment-oriented Cost Management (EoCM)

<http://www.gtz.de/p3u/english/EoCM.htm>

Institute of Chartered Accountants in England and Wales (ICAEW)

<http://www.icaew.co.uk/sustainability>

Institute of Chartered Accountants of New Zealand (ICANZ): Sustainability Special Interest Group (SSIG)

<http://www.icanz.co.nz/StaticContent/Regions/SIG.cfm?SIGNAME=AKSWG&SIGID=0>

Institute for Environmental Economics and Management (IOEW) Vienna

<http://www.ioew.at/ioew/index-en.html> [click on "projects" then "environmental accounting"]

Institute for Management & the Environment (IMU): Eco-Effizienz Project - Materials Flow Accounting

http://www.imu-augsburg.de/engl/index.php?seite=material_intelligence/mi_problemstellung.html
[effizienz.de/index_noflash.htm](http://www.imu-augsburg.de/engl/index.php?seite=material_intelligence/mi_problemstellung.html)

or

<http://www.eco->

International Federation of Accountants (IFAC)

<http://www.ifac.org/PAIB>

Japan Ministry of the Environment (MOE): Environmental Accounting Guidelines

<http://www.env.go.jp/en/ssee/eag02.pdf>

Northeast Waste Management Official's Organization (NEWMOA): Environmental Management Accounting Topic Hub

<http://www.newmoa.org/prevention/topichub/toc.cfm?hub=105&subsec=7&nav=7>

United Nations Division of Sustainable Development (DSD/UNDESA): EMA Initiative

<http://www.un.org/esa/sustdev/estema1.htm>

United States Environmental Protection Agency (USEPA): Full-Cost Accounting (FCA)

<http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/muncpl/fullcost/index.htm>

University of Lueneburg, Deutschland: Centre for Sustainability Management, Contemporary Environmental Accounting

<http://www.uni-lueneburg.de/csm>