

# EMA Mikro-Makro Link

C. Jasch

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

**29/2010**

## **Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

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

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

# EMA Mikro-Makro Link

Univ.Doz. Mag. Dr. Christine Jasch  
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung

Wien, Februar 2010

**Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie**



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorwort

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](http://www.FABRIKderZukunft.at) und die Schriftenreihe gewährleistet wird.

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



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. KURZFASSUNG</b> .....	<b>5</b>
1.1. Deutsche Version .....	5
1.2. English Version .....	7
<b>2. PROJEKTABRISS</b> .....	<b>9</b>
2.2. Ausgangssituation/Motivation .....	9
2.3. Inhalte und Zielsetzungen .....	9
2.4. Methodische Vorgehensweise .....	9
2.5. Ergebnisse und Schlußfolgerungen .....	10
2.6. Ausblick .....	11
<b>3. EINLEITUNG</b> .....	<b>13</b>
3.1. Allgemeine Einführung in die Thematik .....	13
3.2. Projektmodule .....	17
3.3. Aufbau des Endberichts .....	22
<b>4. DARSTELLUNG DER REFERENZDOKUMENTE</b> .....	<b>23</b>
4.1. Mikroökonomische Referenzdokumente .....	23
4.1.1. IFAC Leitlinie Umweltkostenrechnung .....	23
4.1.2. Leitlinie der Global Reporting Initiative zu Nachhaltigkeitskennzahlen und -berichterstattung .....	26
4.2. Makroökonomische Referenzdokumente .....	27
<b>5. ASPEKTE DER MATERIALFLUSSRECHNUNG</b> .....	<b>34</b>
5.1. Materialflussrechnung auf Mikroebene .....	34
5.1.1. Materialflussrechnung nach IFAC und UN DSD .....	34
5.1.2. Materialflussrechnung nach GRI .....	38
5.2. Materialflussrechnung entlang des Produktlebenszyklus .....	40
5.3. Materialflussrechnung auf Makroebene .....	43
5.4. Vergleich und Empfehlungen .....	45
<b>6. WAS IST EINE UMWELTINVESTITION?</b> .....	<b>48</b>
6.1. Definition nach UN DSD und IFAC .....	48
6.2. Umweltinvestitionen gemäß der UNIDO .....	49
6.3. Definition nach SEEA und SERIEE .....	50
6.4. Vergleich und Empfehlungen .....	52
<b>7. WAS SIND UMWELTKOSTEN?</b> .....	<b>56</b>
7.1. Definition nach UN DSD und IFAC .....	56
7.1.1. Kategorie 1 – Materialkosten des Produktoutputs .....	57
7.1.2. Kategorie 2 – Materialkosten des Nicht-Produkt Outputs .....	58
7.1.3. Kategorie 3 – Kosten der Abfall- und Emissionsbehandlung .....	59
7.1.4. Kategorie 4 – Kosten der Vermeidung und des generellen Umweltmanagements .....	59
7.1.5. Kategorie 5 – Forschungs- und Entwicklungskosten .....	60
7.1.6. Kategorie 6 – Weniger greifbare Kosten .....	60
7.1.5. Umweltorientierte Erträge .....	61
7.2. Definition nach GRI .....	61
7.3. Definition nach SEEA und SERIEE .....	62
7.4. Aufteilung auf Umweltmedien .....	66
7.5. Adaption der Erhebungsfragebögen .....	70
7.6. Vergleich und Empfehlungen .....	75

<b>8.DETAILANGABEN IN BEZUG AUF DIE ZIELE DER PROGRAMMLINIE.....</b>	<b>79</b>
8.1. Beitrag zu den Gesamtzielen der Programmlinie Fabrik der Zukunft .....	79
8.2. Einbeziehung von Zielgruppen .....	80
8.3. Beschreibung der Umsetzungspotentiale für die Projektergebnisse .....	80
<b>9. SCHLUSSFOLGERUNGEN ZU DEN PROJEKTERGEBNISSEN .....</b>	<b>82</b>
<b>10. AUSBLICK.....</b>	<b>89</b>
<b>11. ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>91</b>
<b>12. LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>92</b>

# 1. Kurzfassung

## 1.1. Deutsche Version

Kern des vorliegenden Forschungsprojektes war der Vergleich der Definitionen und Berichtspflichten für statistische Zwecke mit jenen der Umwelt- und Materialstromkostenrechnung nach UN DSD und IFAC, der International Federation of Accountants und dem Leitfaden für Nachhaltigkeitskennzahlen und –berichterstattung der Global Reporting Initiative, GRI. Die Empfehlungen für Konsistenz wurden in den SEEA 2003 Revisionsprozeß und die Umweltkostenerhebung durch Statistik Austria eingebracht.

Für IFAC wurde 2005 auf Basis eines im Rahmen eines Fabrik der Zukunft-Projektes für die Vereinten Nationen, Division for Sustainable Development, UN DSD, erarbeiteten Strategiepapiers eine weltweite Leitlinie zur Umwelt- und Materialstromkostenrechnung erarbeitet. Seither wurde die IFAC Leitlinie in einigen Firmenprojekten umgesetzt, innerhalb derer interne Verfahrensanweisungen für die Datenerhebung und die konzernweite Berichterstattung erarbeitet wurden. In den Firmenprojekten wurde offensichtlich, dass die nationalen Berichtspflichten für statistische Zwecke teilweise stark divergieren, obwohl sie sich alle auf dieselben internationalen und europäischen Anforderungsdokumente beziehen. Daraus ergaben sich Anregungen zu einer weiteren Harmonisierung der betrieblichen Aufzeichnungs- und Berichtspflichten.

Die Zusammenarbeit mit der statistischen Abteilung der Vereinten Nationen erfolgte primär über die Mitwirkung in der London Group of Environmental Accounting. In den Sitzungen 2007 bis 2009 wurde der SEEA 2003 Revisionsprozesses in der London Group of Environmental Accounting durch die Sammlung der zu berücksichtigenden Aspekte vorbereitet. Diese Arbeitsgruppe ist mit der Revision des System of Environmental-Economic Accounting (SEEA 2003) betraut und hat die bessere Konsistenz mit der Struktur der betrieblichen Aufzeichnungen aufgrund des gegenständlichen Projektes auf die Tagesordnung genommen.

Die wesentlichen Unterschiede zwischen SEEA und IFAC liegen einerseits in der Klassifikation der Inputseite der Materialbilanz, da SEEA keine Unterscheidung zwischen Roh-, Hilfs-, und Betriebsstoffen trifft, sondern Materialinputs und Produktoutputs primär nach der Codifizierung der Industriesektoren vornimmt. Andererseits ist die SEEA Definition der Umweltkosten dem Paradigma der „Zusatzkosten der Umweltschutzes“ verhaftet, das sich aus dem Kriterium des überwiegenden Umweltschutzzweckes ableitet. Dies führt de facto zu einem Ausschluss aller Investitionen, die sich betriebswirtschaftlich rechnen, sowie zu einem Ausschluss von Maßnahmen zur Erhöhung der Material- und Energieeffizienz oder zur Verringerung der Umweltauswirkungen der Produkte.

Es ist ein Grundproblem des SEEA Ansatzes, Umweltschutz als Satellitensystem zur „normalen“ Produktion zu begreifen und die Materialflußrechnung von der Umweltkostenrechnung getrennt zu betrachten. Während auf der Mikroebene grundsätzlich versucht wird zu zeigen, dass und wie sich Umweltschutzmaßnahmen rechnen, ist der Ansatz der Makroebene, nur den „Zusatzaufwand des Umweltschutzes“ auszuweisen, und Maßnahmen, die sich rechnen, grundsätzlich auszuschließen. Daraus resultieren dann auch sehr unterschiedliche Einschätzungen, was eine umweltrelevante Investition ist.

Im Rahmen des Projektes erfolgte zusätzlich der inhaltliche Austausch mit Eurostat und ISI, dem International Statistical Institute, mit aktuell laufenden Forschungsprojekten und

## Endbericht FdZ EMA Micro-Macro Link

wissenschaftlichen Kollegen, sowie Statistik Austria und der Wirtschaftskammer Österreich. Dadurch soll sichergestellt werden, dass auch nach Projektende genügend Bewusstsein für die aufgezeigten Differenzen und erarbeiteten Empfehlungen vorhanden ist, um sie an geeigneter Stelle wieder einbringen zu können.

Die Grundlagen für den Aufbau harmonisierter betrieblicher Informationssysteme und eine Vereinheitlichung und Vergleichbarkeit der Informationsanforderungen wurden damit geschaffen.

## **1.2. English Version**

Focus of the project was the harmonisation of disclosure requirements of statistical agencies regarding material and energy consumption, environmental investments and expenditures with the IFAC guidance document on environmental management accounting and the GRI guideline on sustainability reporting and performance indicators.

In 2005 a guidance document on Environmental Management Accounting, EMA, was developed for IFAC, the International Federation of Accountants in New York. It is based on a publication on principles and procedures for EMA, which was written for the United Nations Division for Sustainable Development, UN DSD. Both documents were funded within the research framework of the Factory of Tomorrow.

In the last years both documents have been applied in several case studies, with the focus of developing internal procedures and standards for data collection and disclosure. They have produced recommendations for a further harmonisation of definitions and requirements for data collection and reporting.

According to the definition of UN DSD, two types of information are considered under EMA: physical and monetary information. Physical information includes data on the use, flows and final destiny of energy, water, materials and wastes. EMA places a particular emphasis on physical information because (1) the use of energy, water and materials, as well as the generation of waste and emissions, are directly related to many of the environmental impacts of organizational operations and (2) materials purchase costs are a major cost driver in many organizations. Monetary information can include various types of environment-related costs, including materials-driven costs, environmental protection expenditures and others.

Following a request of the statistical division of UN DSD within the current project a review of definitions and reporting requirements of documents provided by the statistical division of UN DSD and Eurostat was performed. The aim was to improve consistency of data requirements with the structure of financial accounting systems as well as with the definitions in the IFAC and GRI guidance documents. This will significantly support the design of harmonised corporate information systems and help provide consistent and comparable data on a micro and macro level.

The core part of this paper is a comparison of definitions and disclosure requirements for environmental accounting on a national and corporate level, which results in recommendations to statistical agencies, which are collecting this data worldwide. This was achieved via participation of the author in the revision process of the London Group on Environmental Accounting which has accepted the request by the UN Committee of Experts on Environmental-Economic Accounting to take a leading role in the revision of the SEEA-2003, the worldwide handbook of national environmental-economic accounting (UN SEEA 2003).

The main differences between the SEEA and IFAC approach are the definition of material inputs regarding the mass balance and the sole purpose criterion for environmental protection regarding the definition of environmental costs. Material inputs relate to the industry NACE codes in SEEA, while they are divided into raw-, auxiliary and operating materials in IFAC. The concept of "additionality of environmental protection" is in direct conflict with the merits of integrated cleaner production and has in effect resulted in a decline of environmental expenditure, while companies at the same time are increasingly installing environmental management systems. Several other differences have been highlighted in this project and summarized in an issues paper as part of the SEEA revision process.

The recommendations have also been discussed with Eurostat, ISI, the International Statistical Institute, current related research projects, Statistik Austria and the Austrian Chamber of Commerce, in order to ensure ongoing awareness and concern about the issues raised also after the project has ended.

Improved and harmonised data quality is essential for corporations as well as for aggregated statistical analysis, as they provide the ground for several decisions, from investment choices to scientific projects and political instruments and allow better benchmarking. In addition, the time needed for data assessments and aggregations can be reduced significantly, as well for corporations as for statistical agencies. The better harmonization of definitions and data requirements for disclosure regarding environmental management accounting is therefore in the core interest of organizations as well as statistical agencies and will increase acceptance of the data collected.

## **2. Projektabriss**

### **2.2. Ausgangssituation/Motivation**

Für IFAC, die International Federation of Accountants, New York, wurde 2005 auf Basis eines im Rahmen eines Fabrik der Zukunft-Projektes für die Vereinten Nationen, Division for Sustainable Development, UN DSD, erarbeiteten Strategiepapiers eine weltweite Leitlinie zur Umwelt- und Materialstromkostenrechnung erarbeitet. Seither wurde die IFAC Leitlinie in einigen Firmenprojekten umgesetzt, innerhalb derer interne Verfahrensanweisungen für die Datenerhebung und die konzernweite Berichterstattung erarbeitet wurden. In den Firmenprojekten wurde offensichtlich, dass die nationalen Berichtspflichten für statistische Zwecke teilweise stark divergieren, obwohl sie sich alle auf dieselben internationalen und europäischen Anforderungsdokumente beziehen. Daraus ergaben sich Anregungen zu einer weiteren Harmonisierung der betrieblichen Aufzeichnungs- und Berichtspflichten.

### **2.3. Inhalte und Zielsetzungen**

Kern des vorliegenden Forschungsprojektes war der Vergleich der Definitionen und Berichtspflichten für statistische Zwecke mit jenen der Umwelt- und Materialstromkostenrechnung nach UN DSD und IFAC, der International Federation of Accountants und dem Leitfaden für Nachhaltigkeitskennzahlen und –berichterstattung der Global Reporting Initiative, GRI. Die Empfehlungen für Konsistenz wurden in den SEEA 2003 Revisionsprozeß und die Umweltkostenerhebung durch Statistik Austria eingebracht.

Die Ergebnisse der FdZ-Vorläuferprojekte versuchten über Beispiele, Kennzahlen, Kosten-Nutzenevaluierungen und teilweise monetär zu belegen, dass sich sozial verantwortliches Handeln ebenso wie vorsorgender Umweltschutz betriebswirtschaftlich rechnen. Mit der Verschärfung des Konkurrenzdrucks und der Wirtschaftslage war es für den Umweltbeauftragten essentiell, auch die ökonomische Vorteilhaftigkeit der geplanten Aktivitäten darstellen zu können.

Während auf der Mikroebene sich die Einsicht „Pollution Prevention Pays“ langsam durchgesetzt hat, basieren die Erhebungen der statistischen Organisationen auf einem veralteten Paradigma des additionalen Umweltschutzes. Die SEEA 2003 Revision bietet die Gelegenheit, dies aufzubrechen.

### **2.4. Methodische Vorgehensweise**

Nach der Definition der UN DSD umfasst die Umweltkostenrechnung zwei Kategorien von Informationen, nämlich 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 der Einsatz von Energie, Wasser und Material, sowie die entstehenden Abfälle und Emissionen direkt zu Umweltbelastungen durch Produktionsstandorte führen und die Kosten für den Materialeinsatz in vielen Organisationen ein wesentlicher Kostenfaktor sind. Monetäre Daten der UKORE umfassen die verschieden

Umweltkostenkategorien, wie Kosten im Zusammenhang mit Materialeinsatz und Produktion, Umweltschutzkosten, etc.

GRI ist eine weltweite Nicht-Regierungsorganisation, die in einem umfangreichen Stakeholdereinbeziehungsprozeß Leitlinien zum Inhalt von Nachhaltigkeitsberichten und Kennzahlen erarbeitet. Die Kennzahl zu Umweltinvestitionen und –aufwendungen EN 30 nimmt direkt Bezug auf die UN DSD Publikation und die IFAC Leitlinie Umweltkostenrechnung. Die Anforderungen für Betriebe sind damit aus diesen Anforderungsdokumenten weltweit ident.

Im Rahmen des gegenständlichen Projektes wurde aufgrund einer Anfrage der statistischen Abteilung der Vereinten Nationen ein Abgleich der Definitionen der IFAC und GRI Leitlinien mit den Dokumenten der statistischen Abteilung der Vereinten Nationen, von Eurostat und Statistik Austria durchgeführt, um eine besserer Konsistenz der abgefragten Daten mit dem betrieblichen Rechnungswesen zu gewährleisten.

All diese Berichts- und Ausweisverpflichtungen wurden auf Inkonsistenzen und Verbesserungspotential analysiert. Die Empfehlungen wurden sodann mit einzelnen Organisationen besprochen und führten, soweit im Projektrahmen möglich, zu einer Überarbeitung der Ausweisverpflichtungen und/oder zu ergänzenden Erläuterungen zu den Erhebungsbögen.

Die Umsetzung erfolgte einerseits über die Analyse und Aufbereitung bestehender Anforderungen in diversen Dokumenten, andererseits über Gespräche und Bewußtseinsarbeit mit involvierten statistischen Institutionen, Interessensvertretungen und Forschungsinstituten. Die aufgezeigten Inkonsistenzen und Empfehlungen zum Datenausweis wurden in einschlägigen Fachpublikationen veröffentlicht, um in Zukunft zu einer Überarbeitung bestehender Berichtsanforderungen zu führen.

Die Zusammenarbeit mit der statistischen Abteilung der Vereinten Nationen erfolgte primär über die Mitwirkung in der London Group of Environmental Accounting. In den Sitzungen 2007 bis 2009 wurde der SEEA 2003 Revisionsprozesses in der London Group of Environmental Accounting durch die Sammlung der zu berücksichtigenden Aspekte vorbereitet. Diese Arbeitsgruppe ist mit der Revision des System of Environmental-Economic Accounting (SEEA 2003) betraut und hat die bessere Konsistenz mit der Struktur der betrieblichen Aufzeichnungen aufgrund des gegenständlichen Projektes auf die Tagesordnung genommen.

### **2.5. Ergebnisse und Schlußfolgerungen**

Die wesentlichen Unterschiede zwischen SEEA und IFAC liegen einerseits in der Klassifikation der Inputseite der Materialbilanz, da SEEA keine Unterscheidung zwischen Roh-, Hilfs-, und Betriebsstoffen trifft, sondern Materialinputs und Produktoutputs primär nach der Codifizierung der Industriesektoren vornimmt. Andererseits ist die SEEA Definition der Umweltkosten dem Paradigma der „Zusatzkosten der Umweltschutzes“ verhaftet, das sich aus dem Kriterium des überwiegenden Umweltschutzzweckes ableitet. Dies führt de facto zu einem Ausschluss aller Investitionen, die sich betriebswirtschaftlich rechnen, sowie zu einem Ausschluss von Maßnahmen zur Erhöhung der Material- und Energieeffizienz oder zur Verringerung der Umweltauswirkungen der Produkte.

Es ist ein Grundproblem des SEEA Ansatzes, Umweltschutz als Satellitensystem zur „normalen“ Produktion zu begreifen und die Materialflußrechnung von der Umweltkostenrechnung getrennt zu betrachten.

Während auf der Mikroebene grundsätzlich versucht wird zu zeigen, dass und wie sich Umweltweltschutzmaßnahmen rechnen, ist der Ansatz der Makroebene, nur den „Zusatzaufwand des Umweltschutzes“ auszuweisen, und Maßnahmen, die sich rechnen, grundsätzlich auszuschließen. Daraus resultieren dann auch sehr unterschiedliche Einschätzungen, was eine umweltrelevante Investition ist.

Nachdem die Mehrzahl der Betriebe ihre Informationssysteme lediglich an den rechtlichen Anforderungen orientieren, ist eine stärkere Harmonisierung und bessere Definition der Anforderungen der statistischen Erhebungen wünschenswert. Eine stärkere Verankerung und bessere Definition der auf der Inputseite zu erhebenden Daten würde gleichzeitig das Bewußtsein zur Relevanz der Materialströme bei den Betrieben stärken. Umgekehrt sind derzeit die an die statistischen Institutionen gemeldeten Daten unvollständig und fehlerbehaftet, was durch einen stärkeren Bezug auf die IFAC Leitlinie verbessert werden kann.

Der spürbare Gegenwind der Wirtschaft, was die Bereitschaft zur Mitwirkung an den statistischen Erhebungen anbelangt, würde entschärft, wenn die Relevanz dieser Daten gesteigert werden kann.

Die SEEA Revision, die allerdings noch mindestens bis 2012 laufen wird, bietet die Chance, ein System zu entwickeln, das den Betrieben gleichzeitig die Datengrundlage dafür liefert, um zu verstehen, wie vorsorgendes Ressourcenmanagement Geld spart und die Umwelt schützt. Dazu müssen aber andere Daten abgefragt werden und das Paradigma der „Zusatzkostenkosten des Umweltschutzes“ muß aufgegeben werden. Dieses Paradigma hat viele Jahre lang das Bewußtsein nicht nur in den statistischen Abteilungen, sondern in der Folge auch bei den Betrieben geprägt.

Die wesentliche Schwierigkeit bei der Umsetzung der detaillierten Empfehlungen aus diesem Projekt ist die große Anzahl der beteiligten Gremien und Dokumente, die von den Empfehlungen betroffen sind. Die Erhebungen von Statistik Austria basieren auf europäischen Rahmendokumenten, welche wiederum auf den Arbeiten der Vereinten Nationen aufbauen. Aber auch die London Group of Environmental Accounting behandelt nur Teilaspekte der Materialkostenrechnung, diese Daten werden auch über die Industrie- und Leistungsstatistik abgefragt. Jede Veränderung dieser Systeme, insbesondere der grundsätzlichen Strukturen, ist aufgrund der zersplitterten Zuständigkeiten schwierig und langwierig und bedarf eines ausreichenden Zeithorizonts sowie viel Bewußtseinsarbeit.

## **2.6. Ausblick**

Die Ergebnisse der FdZ-Vorläuferprojekte versuchten über Beispiele, Kennzahlen, Kosten-Nutzenevaluierungen und teilweise monetär zu belegen, dass sich sozial verantwortliches Handeln ebenso wie vorsorgender Umweltschutz betriebswirtschaftlich rechnen. Mit der Verschärfung des Konkurrenzdrucks und der Wirtschaftslage war es für den Umweltbeauftragten essentiell, auch die ökonomische Vorteilhaftigkeit der geplanten Aktivitäten darstellen zu können.

Die Abfrageanforderungen der statistischen Institute formen die Struktur des betrieblichen Rechnungswesens, da viele Organisationen nur jene Aufzeichnungen führen, die sie unmittelbar nachweisen müssen. Über eine Veränderung der abgefragten Daten kann somit ein Bewußtseinswandel bei den Betrieben katalysiert werden.

Zuvor muß dieser Bewußtseinswandel allerdings auf der Ebene der London Working Group for Environmental and Economic Accounting und anderer Verantwortlicher in den statistischen Instituten stattfinden, da die nationalen Erhebungen auf den europäischen

Rahmendokumenten basieren, welche wiederum auf den internationalen Dokumenten der Vereinten Nationen aufbauen.

Im Rahmen des Projektes erfolgte zusätzlich der inhaltliche Austausch mit Eurostat und ISI, dem International Statistical Institute, mit aktuell laufenden Forschungsprojekten und wissenschaftlichen Kollegen, sowie Statistik Austria und der Wirtschaftskammer Österreich. Dadurch soll sichergestellt werden, dass auch nach Projektende genügend Bewusstsein für die aufgezeigten Differenzen und erarbeiteten Empfehlungen vorhanden ist, um sie an geeigneter Stelle wieder einbringen zu können.

Die Grundlagen für den Aufbau harmonisierter betrieblicher Informationssysteme und eine Vereinheitlichung und Vergleichbarkeit der Informationsanforderungen wurden damit geschaffen.

Eine verbesserte Datenqualität wäre sowohl für Betriebe, als auch für die aggregierten statistischen Auswertungen von entscheidendem Vorteil, da die Entscheidungsgrundlagen für Investitionsvorhaben, Forschungsprojekte sowie für politische Instrumente dadurch auf einer wesentlich fundierteren Basis getroffen werden können und die Vergleichbarkeit verbessert wird. Zusätzlich reduziert sich der Zeitaufwand für die Datenerhebung und Aggregation sowohl auf Mikro, als auch auf Makroebene, was zu einer gestiegenen Akzeptanz in der Wirtschaft für die Abfragen führen sollte.

Die Ergebnisse sind von besonderer Relevanz für die aktuell laufende Diskussion zu einem Materplan Ressourceneffizienz, da sie unmittelbar die Verbesserung der diesbezügliche Datenerfassung auf Mikro- und Makroebene betreffen. Davon würden auch methodische Ansätze zur Berechnung von ökologischen Belastungen über den Produktlebenszyklus (z.B. ökologischer Rucksack, CO<sub>2</sub>-Rucksack) profitieren.

## 3. Einleitung

### 3.1. Allgemeine Einführung in die Thematik

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 Umweltabteilung 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.

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. Die Entwicklung von internen Anweisungen zur Materialstrom- und Umweltdatenerhebung in Betrieben hat diese Dilemmasituationen wiederholt gezeigt.

Mit zunehmender Anforderung an zertifizierungsfähige Datenqualität z.B. bei der Umwelterklärung nach EMAS, den Nachhaltigkeitsberichten nach der Global Reporting Leitlinie oder den Emissionserklärungen nach dem Emissionshandelsgesetz sind Organisationen mehr und mehr gefordert, ihre Datenqualität und Informationssysteme bezüglich des Material- und Energieinputs und der Material- und Energieströme zu verbessern.

Eine weitere Herausforderung bei der Entwicklung konsistenter Informationssysteme sind die unterschiedlichen nationalen Berichtsanforderungen sowie die unterschiedlichen Definitionen der statistischen Institutionen und der IFAC und GRI Richtlinien bezüglich umweltrelevanter Materialströme, Umweltinvestitionen und laufender Umweltaufwand. Als Konsequenz davon berichten unterschiedliche Abteilungen in den Betrieben unterschiedliche Daten aus verschiedenen Informationssystemen nach divergierenden Anforderungen an verschiedene externe Adressaten. Durch die steigende Notwendigkeit nach zertifizierungsfähigen Umweltleistungskennzahlen ist aber das Problembewusstsein für diese unbefriedigende Situation gestiegen.

Im Rahmen des gegenständlichen Projektes erfolgte aufgrund einer Anfrage der Vereinten Nationen ein Abgleich der Definitionen der IFAC Leitlinie zur Umwelt- und Materialstromkostenrechnung mit den Dokumenten der statistischen Abteilung der Vereinten Nationen, von Eurostat und Statistik Austria, um eine besserer Konsistenz der abgefragten Daten mit dem betrieblichen Rechnungswesen zu ermöglichen.

Die UN Commission for Sustainable Development hat 1999 eine eigene Arbeitsgruppe zu Environmental Management Accounting, EMA, oder Umweltrechnungswesen, eingerichtet. Für diese Arbeitsgruppe hat Christine Jasch ein Strategiepapier über Grundsätze und Vorgehensweise bei der Umweltrechnungslegung und Umweltkostenrechnung geschrieben. Diese Arbeit wurde vom BM für Verkehr, Innovation und Technik, vom BM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, sowie der Bundeswirtschaftskammer beauftragt. Ziel des Buches war die Festlegung von Definitionen und Prinzipien sowie die Klärung von Methoden und Vorgangsweisen im betrieblichen Umweltrechnungswesen, vor allem hinsichtlich der Erhebung der jährlichen Umweltkosten bzw. Umweltaufwendungen. Darauf aufbauend wurden weltweit nationale Leitfäden und Rahmenbedingungen entwickelt. Diese Publikation wurde mittlerweile in 12 Sprachen übersetzt und die UNIDO hat den Ansatz als Teil der Schulungsreihe für Cleaner Production weltweit übernommen.

In Ergänzung dieser internationalen Arbeiten wurden in Österreich im Rahmen des Forschungsrahmenprogramms „Fabrik der Zukunft“ eine Reihe von Fallstudien erarbeitet, bei denen jeweils die gesamten Umweltkosten für 2001 erhoben wurden und Beispiele der Investitionsrechnung auf Basis des erweiterten Umwelt- und Materialflusskostenbegriffs nachkalkuliert wurden. Der Fokus der Pilotprojekte lag auf den internen betrieblichen Umweltkosten des Jahres 2001, allerdings wurde der Bedarf nach darüber hinaus gehender Harmonisierung der Veröffentlichungsanforderungen und Monetarisierung weiterer Nachhaltigkeitseffekte wiederholt angesprochen.

Für IFAC, die International Federation of Accountants, New York, wurde 2004 und 2005 auf Basis des für UN DSD erarbeiteten Strategiepapiers in einem Team von Christine Jasch und Deborah Savage vom Tellus Institut in Boston eine weltweite Leitlinie zur Umwelt- und Materialstromkostenrechnung geschrieben. Diese Arbeit wurde auch vom BM VIT gefördert.

GRI, die Global Reporting Initiative, ist eine weltweite Nicht-Regierungsorganisation, die in einem umfangreichen Stakeholdereinbeziehungsprozeß Leitlinien zum Inhalt von Nachhaltigkeitsberichten und Kennzahlen erarbeitet. Im Oktober 2006 wurde die 3. Auflage, genannt GRI G3 veröffentlicht. Fr. Dr. Jasch hat an allen Auflagen bei der Kennzahlenentwicklung mitgearbeitet. In der neuen Version wurde spezielles Augenmerk auf Überprüfbarkeit und Vereinheitlichung der Kennzahlen gelegt, zu jeder Kennzahl wurde ein so genanntes Kennzahlenprotokoll geschrieben, das im Detail die Berechnungsvorschriften enthält.

Die Kennzahl Environment 30 nimmt dabei explizit und ausschließlich Bezug auf die UN DSD EMA Grundlagenstudie und die IFAC Leitlinie Umweltkostenrechnung, wobei die Kosten des im Abfall enthaltenen Materialinputs nicht veröffentlicht werden müssen. Die Anforderungen für Betriebe sind damit weltweit ident und ermöglichen eine bessere Vergleichbarkeit der betrieblichen Umweltkosten.

Die Autorin hat in der Zwischenzeit mit einigen international tätigen Unternehmen konzernweit einheitliche Richtlinien für die Datenerhebung und die konzernweite Berichterstattung erarbeitet. Daraus ergaben sich Anregungen zu einer weiteren Harmonisierung der betrieblichen Berichtspflichten. Unternehmen stehen vor der Herausforderung, die unterschiedlichen nationalen Berichtsanforderungen in ein konzernweit einheitliches Erfassungs- und Berichtswesen zu integrieren. Durch die Projekte konnten wertvolle Einsichten in Detailspekte der praktischen Umsetzung gewonnen

werden. Gleichzeitig wurde das Exceltool zur Datenerfassung weiter entwickelt (dieses ist unter [www.ioew.at](http://www.ioew.at) verfügbar). Die Erfahrungen aus den Firmenprojekten und Hilfestellungen beim Aufbau einer betrieblichen Material- und Umweltkostenrechnung wurden in einem Buch im Springer Verlag zusammen gefasst.

Im Rahmen des gegenständlichen Projektes erfolgte eine Abstimmung mit den Datenerhebungsanforderungen der statistischen Organisationen. Die abgeschlossenen FdZ-Projekte haben auf mikroökonomischer Ebene zu einem weltweit einheitlichen Rahmen seitens des Dachverbands der Accountants, IFAC, geführt und wurden in der Leitlinie der Global Reporting Initiative ebenfalls berücksichtigt.

Die statistischen Institutionen aber erfassen ihre Daten für die Industriestatistik sowie die Umweltkostenerhebung nach grundsätzlich abweichenden Definitionen.

Produktionsunternehmen sind mit einer Reihe von Veröffentlichungsvorschriften konfrontiert. Das vom Umweltbundesamt entwickelte Formular für die CO<sup>2</sup>-Emissionserklärung enthält Berichtsanforderungen zum Material- und Energieeinsatz, aus denen die CO<sup>2</sup> Emissionen berechnet werden. Die EMAS-Verordnung fordert eine Umwelterklärung, in der ebenfalls Material- und Energieeinsatz zu berichten sind, allerdings ohne weitere Spezifizierung.

Zusätzliche Veröffentlichungspflichten ergeben sich aus der Richtlinie 2003/51/EG, Modernisation Direktive, zur Änderung der Richtlinien über den Jahresabschluss von Gesellschaften bestimmter Rechtsformen. 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.

Einen Überblick zu den divergierenden Veröffentlichungsvorschriften gibt nachstehende Aufstellung aus einem Projekt mit der OMV:

- Global Reporting Initiative, GRI: Ausweis der Umweltkennzahlen sowie EN 30, Total environmental protection expenditure und investments by type, mit Bezug auf die IFAC Leitlinie, jedoch ohne Veröffentlichung der Materialkosten.
- Europäische Kommission, European System for the Collection of Economic Information on the Environment (SERIEE) - designed to form a series of satellite accounts of the national accounts; details: air/climate, waste water, waste, soil/groundwater, noise/vibration, biodiversity/landscape, others, Abfrage der Kosten nach Umweltmedien, ohne eindeutige Festlegung der zu analysierenden Kostenarten im Rechnungswesen
- Europäische Kommission, EMAS-Verordnung, Anforderungen der Umwelterklärung hinsichtlich Material- und Energieverbrauch, nicht präzise formuliert
- Statistik Austria, Leistungs- und Strukturerhebung: Umweltaufwendungen, aber ohne jährliche Abschreibungen, Investitionen aufgeschlüsselt nach Umweltmedien, umweltrelevante Forschungs- & Entwicklungskosten
- Statistik Austria, Umweltschutzaufwendungen im produzierenden Bereich, Investitionen und laufender Aufwand im wesentlichen analog der IFAC Methode, aber ohne Abschreibungen, Vermeidungsaufwendungen nicht klar definiert, integrierte Technologien mit „Mehrkosten“
- Statistik Austria, Industriestatistik, Material- und Energieverbrauch, aber ohne klare Definition der Materialgruppen

- Deutschland, Destatis, Definition der Umweltaufwendungen inklusive Abschreibung
- Rumänien: Wirtschaftsministerium, zusätzliche Trennung zwischen verpflichtenden und freiwilligen Maßnahmen
- Umweltbundesamt, Emissionszertifikatesgesetz, Material- und Energieeinsatz nach einzelnen Materialgruppen, aber nur für die als emissionsrelevant eingestufteten Betriebsanlagen.
- Modernisierungsrichtlinie, wesentliche finanzielle und nichtfinanzielle Leistungsindikatoren betreffend Umweltbelange, nicht weiter präzisiert.

All diese Berichts- und Ausweisverpflichtungen wurden auf Inkonsistenzen und Verbesserungspotential analysiert. Die Empfehlungen wurden sodann mit einzelnen Organisationen besprochen und führten, soweit im Projektrahmen möglich, zu einer Überarbeitung der Ausweisverpflichtungen und/oder zu ergänzenden Erläuterungen zu den Erhebungsbögen.

Die Umsetzung erfolgte einerseits über die Analyse und Aufbereitung bestehender Anforderungen in diversen Dokumenten, andererseits über Gespräche und Bewußtseinsarbeit mit involvierten statistischen Institutionen, Interessensvertretungen und Forschungsinstituten. Die aufgezeigten Inkonsistenzen und Empfehlungen zum Datenausweis wurden in einschlägigen Fachpublikationen veröffentlicht, um in Zukunft zu einer Überarbeitung bestehender Berichtsanforderungen zu führen.

### **3.2. Projektmodule**

In der Folge werden die einzelnen Arbeitspakete des Projektes kurz vorgestellt.

#### **Arbeitspaket 1: Workshop für die Jahrestagung der statistischen Organisationen**

Der Anstoß zu diesem Projekt kam von der statistischen Abteilung der Vereinten Nationen (UN DSD), die von sich aus das Interesse an einem Abgleich der IFAC Leitlinie Umweltkostenrechnung mit den Erhebungsanforderungen der statistischen Institutionen geäußert hat. Der Auftakt dazu war eine Präsentation auf der Jahrestagung im August 2007 in Portugal. Die Autorin wurde vom Leiter der statistischen Abteilung der Vereinten Nationen, Division for Sustainable Development eingeladen, eine Präsentation zur IFAC Leitlinie Umweltkostenrechnung und den Erfahrungen aus der betrieblichen Anwendung und dem sich daraus ergebenden Abstimmungsbedarf mit den Erhebungsanforderungen der statistischen Institutionen zu erarbeiten, die gleichzeitig als Grundlage für die Festlegung der weiteren Arbeitsschritte im Projekt diene.

Das International Statistical Institute (ISI), veranstaltet die Jahrestagung von 22.- bis 29. August 2007 in Portugal. Einer der Workshops, der von den Vereinten Nationen geleitet wurde, hatte die Umweltdaten- und Kostenerhebung zum Inhalt. Der Vortrag zu Valuing environmental costs and sustainability effects in business operations vom 29. August 2007 wurde im Bulletin des International Statistical Institutes veröffentlicht.

#### **Arbeitspaket 2: Abstimmung mit der statistischen Abteilung der Vereinten Nationen**

Die statistische Abteilung der Vereinten Nationen hat eine eigene so genannte Environmental Accounting Group mit Sitz in London. Eine ihrer wichtigsten Arbeiten ist das System of Integrated Environmental and Economic Accounting 2003, genannt SEEA 2003.

SEEA 2003 behandelt vier Kontenkategorien:

1. Materialflusskonten für Emissionen, Energie und Material
2. Aufwandskonten zum Umweltschutz und Ressourcenmanagement
3. Konten zum Bestand an natürlichen Ressourcen
4. Bewertung der Kosten für Übernutzung, Umweltschäden und Sanierungsaufwendungen.

Diese Kategorien stimmen im Prinzip überein mit der IFAC Leitlinie Umweltkostenrechnung, allerdings gibt es im Detail Abweichungen in den Definitionen und Zuordnungen. SEEA 2003 wird ergänzt durch das Umsetzungsband SEEA 2000. Zusätzlich verfügbar ist ein Glossary of Environmental Statistics, 1997. Es sind primär diese drei Publikationen, die im Zuge des gegenständlichen Projektes auf Inkonsistenzen mit der IFAC und der GRI Leitlinie untersucht wurden.

Die Zusammenarbeit mit der statistischen Abteilung der Vereinten Nationen erfolgte primär über die Mitwirkung an der London Group of Environmental Accounting. Diese Arbeitsgruppe ist mit der Revision des System of Environmental-Economic Accounting (SEEA 2003)

beschäftigt und hat die bessere Konsistenz mit der Struktur der betrieblichen Aufzeichnungen aufgrund des gegenständlichen Projektes auf die Tagesordnung genommen.

Die Verhandlungen finden ein bis zwei mal jährlich statt. Für die Sitzungen sind jeweils Arbeitsunterlagen als Basis für die Verhandlungen zu erstellen, in denen die zu modifizierenden Bereiche definiert werden, Textvorschläge erstellt werden und Begründungen für ihre Notwendigkeit ausgeführt werden.

Das 12. Treffen fand von 17. Bis 19. Dezember 2007 in Rom statt. Aufgrund der Kontakte und Vorarbeiten auf der ISI Jahrestagung in Lissabon wurde dem Themenfeld betriebliche Umwelt- und Materialstromkostenrechnung bereits bei den Verhandlungen in Rom Raum bei der Sammlung zu berücksichtigender Punkte für den Revisionsprozeß gegeben und die Autorin wurde gebeten, für die nächste Sitzung ein sogenanntes offizielles „Issue Paper“ dazu zu erarbeiten. Dieses wurde auf der 13. Sitzung von 29. September bis 3. Oktober 2008 bei Eurostat in Brüssel präsentiert und diskutiert. Die zusammenfassenden Empfehlungen wurden danach offiziell in die Liste der bei der Revision zu berücksichtigenden Punkte aufgenommen.

Diese Analyse des SEEA Überarbeitungsbedarfs aus Sicht des betrieblichen Rechnungswesens ist öffentlich verfügbar unter

<http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup/meeting13.asp?slD=3>

Zusätzlich organisierte die statistische Abteilung der Vereinten Nationen am 23. Und 24. Juni 2008 ein Seminar in New York unter dem Titel „Addressing Information Gaps between Business and Macro-Economic Accounts to Better Explain Macro-Economic Performance“.

Das Seminar im Gebäude der Vereinten Nationen in New York wurde von rund 50 Teilnehmern von statistischen Institutionen, Mitarbeitern der Vereinten Nationen, Wissenschaftlern, Beratern und Wirtschaftsprüfern besucht. Fr. Dr. Christine Jasch war eingeladen, einen Vortrag zum aktuellen Projekt zu halten. Aufgrund von gesundheitlichen Problemen wurde der Vortrag vorbereitet und von Tarcisio Alvarez Rivero, dem Leiter der Arbeitsgruppe Umweltkostenrechnung der Vereinten Nationen in New York, präsentiert.

Die SEEA Revision wird noch einige Jahre dauern, jedoch wurde durch das „Issue Paper“ wesentlicher Input geleistet.

### **Arbeitspaket 3: Abstimmung mit Eurostat und der Europäischen Kommission**

Eurostat ist das statistische Amt der Europäischen Gemeinschaften mit Sitz in Luxemburg. Es hat den Auftrag, die Union mit europäischen Statistiken zu versorgen, die Vergleiche zwischen Ländern und Regionen ermöglichen. Die wichtigste Aufgabe Eurostats ist die Verarbeitung und Veröffentlichung vergleichbarer statistischer Daten auf europäischer Ebene. Eurostat selbst erhebt keine Daten. Das machen die Statistikinstitute der Mitgliedstaaten. Sie prüfen und analysieren nationale Daten und übermitteln sie an Eurostat. Dessen Aufgabe ist es, die Daten zu konsolidieren und zu gewährleisten, daß sie vergleichbar sind, d.h. nach einer einheitlichen Methodik erstellt werden. Eurostat ist der einzige Lieferant statistischer Daten auf europäischer Ebene, und die Daten, die herausgegeben werden, sind soweit wie möglich harmonisiert.

Allerdings haben die Erfahrungen aus den Firmenprojekten z.B. mit der OMV und Petrom gezeigt, dass allein in Österreich, Deutschland und Rumänien im Detail unterschiedliche Berichtsanforderungen z.B. hinsichtlich der Erfassung der Abschreibungen und

Investitionskosten sowie beim separaten Ausweis von rechtlich geforderten und freiwilligen Umweltschutzmaßnahmen bestehen.

Aufgrund der geführten Gespräche mit Statistik Austria und den Vereinten Nationen war absehbar, dass auf europäischer Ebene im Projektzeitraum zum Projektschwerpunkt keine wesentlichen Aktivitäten stattfinden werden, da auf die Ergebnisse der SEEA 2003 Revision gewartet wird. Statistik Austria ist in alle relevanten europäischen Gremien eingebunden und mit Vertretern von Eurostat konnten die Ergebnisse aus Arbeitspaket 2 und 4 in den Sitzungen der London Group und telefonisch besprochen werden.

Angesprochene Themen betrafen sowohl die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, als auch die Umwelt- und Unternehmensstatistik, da der Material- und Energieverbrauch in den verschiedenen Systemen unterschiedlich abgefragt wird. Betroffen sind davon die Wirtschaftstatistik, die Umweltstatistik, die Energiestatistik und die Unternehmensstatistik.

### **Arbeitspaket 4: Abstimmung mit Statistik Austria, dem Lebensministerium und der Wirtschaftskammer Österreich**

Statistik Austria war in das Projekt unmittelbar eingebunden. Für die Abteilung Energie und Umwelt erfolgt eine detaillierte Analyse der Erhebungsgrundlagen und Abfragesysteme, aus der Empfehlungen für eine verbesserte Konsistenz der Datengrundlagen mit dem betrieblichen Rechnungswesen erarbeitet werden. Diese Empfehlungen wurden mit Statistik Austria und der Wirtschaftskammer im Detail besprochen und führten zu einer Überarbeitung des Erhebungsbogen für die Umweltkostenerfassung, welcher im Juni 2008 erneut versendet wurde.

Im Detail dafür analysiert wurde die Umweltausgabenrechnung inklusive der Umweltkostenerfassung, die Leistungs- und Strukturerhebung sowie die Gütereinsatzstatistik. Dies mündet in einen Vorschlag zur Überarbeitung, der mit der Abteilung Energie und Umwelt von Statistik Austria und der Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ) besprochen und soweit machbar, verwirklicht wurde.

Die Umweltschutzaufwendungen für den produzierenden Bereich sowie die Leistungs- und Strukturerhebung wurden hinsichtlich der Erhebungssystematik und Definitionen analysiert. Dazu wurden die Hinweise zu den einzelnen Datenfeldern mit ihren dahinter liegenden Definitionen auf Konsistenz mit der Aufzeichnungslogik des betrieblichen Rechnungswesens und der intendierten strikten Trennung zwischen Investitionen und Aufwand zur Behandlung und Aufwand zur Vermeidung analysiert.

### **Arbeitspaket 5: Diffusionsstrategie**

Diese hatte eine internationale und eine nationale Ebene:

Die englischen Unterlagen, die für die Verbreitung durch die statistische Abteilung der Vereinten Nationen und der London Group on Environmental Accounting erstellt wurden, und unter

<http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup/meeting13.asp?slD=3>

zum Abruf bereit stehen, wurden in der Folge auch in gekürzter und modifizierter Form für die Kommunikation mit einschlägigen wissenschaftlichen Kollegen aufbereitet.

Das Environmental Management Accounting Network, EMAN, bietet dazu die geeignetste Plattform. Sie entstand aus einem EU Forschungsprojekt namens „Ecomac“ (Eco-Management as a Tool of Environmental Management), welches zum Ziel hatte, die Synergien zwischen dem Umweltmanagement und dem Rechnungswesen zu stärken. In vielen Forschungsprojekten wurde diesbezüglicher Verbesserungsbedarf offensichtlich. Seit seiner Gründung in 1977 unterhält EMAN eine eigene Homepage und veröffentlicht regelmäßig Fachbücher, die auf den in den jährlichen Konferenzen diskutierten Schwerpunkten und Vorträge basieren.

EMAN ist in den letzten Jahren deutlich gewachsen und um der globalen Struktur gerecht zu werden, wurden regionale Gruppen initiiert, die eigenständig Konferenzen organisieren:

EMAN Europe: [www.eman.eu.net](http://www.eman.eu.net)  
EMAN Asia Pacific: [www.eman-ap.net](http://www.eman-ap.net)  
EMAN Americas: [www.eman-am.net](http://www.eman-am.net)  
EMAN Africa: [www.eman-af.net](http://www.eman-af.net)

Auf der EMAN Jahrestagung im Oktober 2008 in Budapest erfolgte ein Vortrag zum Projekt unter dem Titel „Sustainability and Corporate Responsible Accounting – measuring business benefits“, der Fachbeitrag wurde im Tagungsband veröffentlicht.

Leitthema der EMAN Konferenz waren Bewertungsverfahren für den Nutzen, der aus einer stärkeren Orientierung an Nachhaltigkeit und Corporate Social Responsibility generiert werden kann. Die unterschiedlichen Paradigmen bei der Definition von Umweltkosten waren dementsprechend ein gutes Thema.

Der Vortrag wurde in der Folge zu einem Buchbeitrag in der EMAN Book Serie des Springer Verlags vorbereitet. Der Artikel wurde in einem 2-fachen blinden Reviewverfahren angenommen. Das Buch mit dem Schwerpunkt „EMA, Environmental Management Accounting and Supply Chain Issues“ wird 2010 herauskommen.

Die EMAN Jahrestagung 2009 in Prag wurde nicht zuletzt aufgrund der offenkundig gewordenen fehlenden Schnittstellen zwischen der Mikro- und Makroebene der Umweltkostenrechnung in einer Kooperation von EA-SDI (Environmental Accounting and Sustainable Development Indicators Network der Jan Evangelista Universität Prag) und dem EMAN Netzwerk anlässlich der tschechischen EU-Präsidentschaft in Prag abgehalten und es fand erneut eine Präsentation der Projektergebnisse statt. Die EMAN Konferenz stand unter dem Thema „Environmental Accounting and Sustainable Development Indicators at both micro and macro level und bot gute Gelegenheit zur Vernetzung von Wissenschaftlern und Praktikern auf Mikro- und Makroebene.

EA-SDI ist an zwei Projekten beteiligt,

- “Indicators for Assessment and Modeling of Interaction between the Environment, Economy and Social Relationships” 2007–2011 und
- “Macro-Economic Implications of Environmental Protection in the Course of Transformation of the Czech Republic”, 2007–2009,

für die der Erfahrungsaustausch mit dem gegenständlichen Projekt unmittelbar relevant war und auch nach Projektende eine weitere Berücksichtigung der angesprochenen Empfehlungen erwarten lässt.

Im Anschluss an die Präsentation der Projektergebnisse in Prag lud die Helsinki University of Economics zu Wiederholung des Vortrags. Die Präsentation und der Erfahrungsaustausch mit Kollegen fand am 28. September 2009 statt.

Weiters ergab sich die Gelegenheit, die Empfehlungen aus dem Projekt bei einem IMEA Workshop in Paris am 20. März 2009 einzubringen. IMEA (Imports Environmental Accounting) ist ein von der französischen Organisation ADEMA unterstütztes Forschungsprojekt im SKEP Rahmen., siehe [www.imea-eu.org](http://www.imea-eu.org)

Beim IMEA Projekt geht es um eine Weiterentwicklung der Indikatoren zum Ressourcenverbrauch in einer Kooperation zwischen Eurostat und statistischen Institutionen, dem europäischen und nationalen Umweltbundesämtern und mehreren Forschungsinstituten. Ziel des Workshops war der methodische Erfahrungsaustausch zu Lebenszyklusanalysen, Materialflussanalysen, Input-Output Tabellen und Fußabdruckberechnungen, um daraus Empfehlung für die Weiterentwicklung von Kennzahlen abzuleiten. Titel des Vortrags der Autorin war „SEEA and the business perspective“ und fokussierte auf die unterschiedlichen Ansätze der Materialflußkostenrechnung und dahinter liegender Definitionen.

In Österreich wurde das Projekt bei einem Erfahrungsaustausch der Fabrik der Zukunft am 27. Oktober 2008 erstmals präsentiert.

Anlässlich der Präsentation der Ergebnisse der Umweltkostenerhebung wurde für den 19. Mai 2009 eine gemeinsame Veranstaltung von Wirtschaftskammer Österreich und dem Lebensministerium organisiert, in deren Rahmen auch die Projektergebnisse präsentiert wurden. Dabei konnten als weitere Referenten auch zwei Vorzeigebetrieben der Umweltkostenrechnung gewonnen werden, nämlich die OMV, die ein konzerneinheitliches Informationssysteme auf Basis der IFAC Leitlinie bereits aufgebaut hat, und die Brauerei Murau als typischer Klein- und Mittelbetrieb, die einer der Pilotanwender in der Entwicklungsphase der UN DSD Leitlinie war.

Aufgrund des großen Interesses fand in der Folge eine weitere Veranstaltung am 10. September 2009 mit dem Fokus auf Instrumente des betrieblichen Umweltmanagements für Klein- und Mittelbetriebe statt, bei dem die Projektergebnisse mit einem Schwerpunkt auf betriebliche Materialstromkostenanalyse ebenfalls präsentiert wurden.

### **3.3. Aufbau des Endberichts**

Die weiteren Kapitel des Endberichts sind folgendermaßen aufgebaut:

Kapitel 4 erläutert die Grundstruktur der in diesem Projekt behandelten Rahmendokumenten auf betrieblicher und gesamtwirtschaftlicher Ebene. Dabei beschreibt Kapitel 4.1. die Inhalte der IFAC Leitlinie zur Umweltkostenrechnung sowie die diesbezüglichen Kennzahlen der Global Reporting Initiative.

Kapitel 5 beschäftigt sich mit der physischen Materialstromanalyse auf betrieblicher und nationaler Ebene, sowie entlang von Produktlinien. Während der Massenbilanzansatz grundsätzlich auf Mikro und Makro Ebene ident ist, weichen die Detaildefinitionen weit voneinander ab und erschweren dadurch Aggregationen und Datenaustausch.

Kapitel 6 hat die unterschiedlichen Definitionen zu umweltrelevanten Investitionen zum Gegenstand. Während auf der Mikroebene grundsätzlich versucht wird zu zeigen, dass und wie sich Umweltschutzmaßnahmen rechnen, ist der Ansatz der Makroebene, nur den „Zusatzaufwand des Umweltschutzes“ auszuweisen, und Maßnahmen, die sich rechnen, grundsätzlich auszuschließen. Daraus resultieren dann auch sehr unterschiedliche Einschätzungen, was eine umweltrelevante Investition ist.

Kapitel 7 beschreibt die verschiedenen Ansätze der Umweltkostendarstellung. Die IFAC Leitlinie unterscheidet Materialkosten des Produktoutputs und des Nichtproduktoutputs, sowie Kosten für Abfall- und Emissionsbehandlung im Unterschied zu den Kosten für die Vermeidung. Nachdem diese Kosten für ein gesamtes Kalenderjahr erhoben wurden, können sie auf die einzelnen belasteten Umweltmedien aufgeteilt werden. Die Datenerhebung auf der Makroebene geht den umgekehrten Weg und fragt nach Zusatzkosten für den Umweltschutz in den einzelnen Umweltmedien, ohne die Kostenarten genau zu spezifizieren. Der Zusammenhang mit den Daten der Kostenrechnung ist daher unklar und die Vollständigkeit und Konsistenz der berichteten Daten schlecht.

Kapitel 8 präsentiert den Vorschlag für die betriebliche Datenerhebung in Österreich, der jedoch mangels europäischer Konsistenz nicht für die nationale Erhebung 2008 verwendet werden konnte. Allerdings konnten die Erläuterungen teilweise verändert werden.

Kapitel 9 bettet die Ergebnisse in die Gesamtlinie der Fabrik der Zukunft ein.

Kapitel 10 schließt mit einer Zusammenfassung der Empfehlungen an die Überarbeitung des SEEA 2003 Handbuchs und weiterer statistischer Erfassungsdokumente und –verfahren. Das „sole environmental purpose criterion“ von SEEA wird nochmals kritisch diskutiert, da es im Sinne eines modernen integrierten Umwelt- und Klimaschutzes nicht mehr zeitgemäß ist.

Kapitel 11 beinhaltet den Ausblick und Kapitel 12 das Literaturverzeichnis.

## **4. Darstellung der Referenzdokumente**

### **4.1. Mikroökonomische Referenzdokumente**

#### **4.1.1. IFAC Leitlinie Umweltkostenrechnung**

Umwelt- und Klimaschutz – 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. Es fehlen häufig produktionsspezifische Informationen zu Materialströmen, Energieeinsatz und Abfallmengen, die Umweltbeauftragten können die Profitabilität der vorgeschlagenen Maßnahmen nicht darstellen und das Rechnungswesen zeigt nur einen Teilbereich des Entsorgungsaufwands und der Behandlungskosten. Das nährt die Annahme, daß Umweltschutz primär mit teuren nachgeschalteten Behandlungsanlagen und – aufwendungen zu tun hat. Um diese Lücken zu füllen, wurde der Ansatz der Umweltkostenrechnung (UKORE) entwickelt.

Gleichzeitig mit dem steigenden Druck zu betrieblichem Umweltschutz und den damit verbundenen höheren Kosten haben Organisationen aber auch realisiert, dass es einen Zusammenhang zwischen verbesserter Umwelleistung 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 Umwelleistung 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.

Die Internationale Federation of Accountants (IFAC) hat 2002 beschlossen, eine Leitlinie zur Umweltkostenrechnung erstellen zu lassen, um die beste verfügbare Information zur UKORE zusammenzufassen und gleichzeitig zu aktualisieren und weiterzuentwickeln. 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 IFAC Leitlinie basiert auf dem Handbuch Umweltkostenrechnung der Vereinten Nationen. Die Definition für Umweltkostenrechnung der Expertenarbeitsgruppe

Umweltkostenrechnung der Vereinten Nationen wurde in einem internationalen Konsens von Delegierten aus über 30 Ländern entwickelt. Gemäß der UN Arbeitsgruppe (Jasch, 2001) 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 Definition unterstreicht auch die Notwendigkeit, zuerst Daten der Materialbilanz zu erheben, um danach die Kostenzuordnung vornehmen zu können. 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.

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.

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.

Abbildung 1 aus IFAC 2005 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, das 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-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.

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

**Abbildung 1: Physische Materialbilanz: Inputs und Outputs nach IFAC**

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

Hinsichtlich der Kostenkategorisierung analysierte die IFAC Leitlinie eine Reihe von internationalen und nationalen Dokumenten. Kostenkategorisierungen, die für die Finanzberichterstattung entwickelt wurden (UNCTAD, 1999, European Commission Recommendation, 2001) oder für die nationale statistische Gesamtrechnung (Eurostat, 2001, UN, 2003) sind vorherrschend und haben die als umweltrelevant erhobenen und veröffentlichten Kostendaten beeinflusst.

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.

Die in der IFAC 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

**Abbildung 2: Umweltkostenkategorien nach IFAC**

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.

#### **4.1.2. Leitlinie der Global Reporting Initiative zu Nachhaltigkeitskennzahlen und -berichterstattung**

Wichtigstes Referenzdokument für die Festlegung, welche Kennzahlen aus Nachhaltigkeitsgesichtspunkten für Betriebe relevant sind, ist die Leitlinie der Global Reporting Initiative, nach der weltweit Unternehmen zertifiziert werden. Die Global Reporting Initiative (GRI) ist eine weltweit agierende Organisation, die in einem umfangreichen Anspruchsgruppeneinbeziehungsprozess einen weltweit akzeptierten Rahmen für die Nachhaltigkeitsberichterstattung und dahinterliegende Kennzahlen erarbeitet hat. GRI kooperiert dabei mit dem UN Global Compact; ein Nachhaltigkeitsbericht nach den GRI Anforderungen erfüllt gleichzeitig auch die Anforderungen an einen Fortschrittsbericht nach dem UN Global compact.

Die Sustainability Reporting Guidelines wurden 2006 in der 3. Version publiziert und werden zusätzlich um branchenspezifische und nationale Anhänge ergänzt. Das Kennzahlensystem von GRI 2006 behandelt in Summe 79 Kennzahlen aus folgenden Aspekten:

Der Aspekt Umweltschutz umfasst

- Material
- Energie
- Wasser
- Biodiversität
- Abfälle und Emissionen
- Produkte und Dienstleistungen
- Umweltkosten

Der Aspekt Ökonomie betrachtet wirtschaftliche Leistung, Klimawandel, Marktpräsenz und indirekte ökonomische Effekte. Der Aspekt Arbeitsbedingungen umfasst Beschäftigung, Sicherheit und Gesundheit, Schulungen und Gleichberechtigung. Der Aspekt

Menschenrechte behandelt Investitions- und Beschaffungstätigkeit, Nicht-Diskriminierung, Versammlungsfreiheit und Gewerkschaftsrechte, Kinderarbeit, Zwangsarbeit, Sicherheitswesen und Eingeborenenrechte. Der Aspekt Gesellschaft beinhaltet regionale Verflechtung, Korruption, Politikbeteiligung, Wettbewerbsrecht und Rechtseinhaltung. Der Aspekt Produktverantwortung umfasst Konsumentenschutz, Produktkennzeichnung, Öffentlichkeitsarbeit, Schutz der Privatsphäre und Rechtseinhaltung.

## **4.2. Makroökonomische Referenzdokumente**

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 Cooperation 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.

Weltweit müssen 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.

Die betrieblichen monetären Daten, die für die nationale Berichterstattung erhoben werden, basieren auf den Anforderungen von Eurostat, die ihrerseits wieder in Abstimmung mit der statistischen Abteilung der Vereinten Nationen entwickelt werden.

Die statistische Abteilung der Vereinten Nationen hat eine eigene so genannte Environmental Accounting Group mit Sitz in London mit folgenden Aufgaben ([www.un.org](http://www.un.org)):

- Methodenentwicklung, Veröffentlichung von Handbüchern und Schulungsmaterial;
- Koordination der Aktivitäten zur Standardisierung von Methoden und Anwendungspraxis in Zusammenarbeit mit anderen internationalen Organisationen, NGOs, Wissenschaft und nationalen statistischen Organisationen, insbesondere dem UN Committee of Experts on Environmental-Economic Accounting, dessen Sekretariat es stellt;
- Technische Kooperation und Hilfestellung durch Workshops und Länderprojekte.

Eine ihrer wichtigsten Arbeiten sind das System of Integrated Environmental and Economic Accounting 2003, genannt SEEA 2003 und die in diesem Zusammenhang entstanden Publikationen. Das SEEA Handbuch für Nationale Integrierte umweltorientierte und ökonomische Statistik, als SEEA 2003 bezeichnet, ist ein Satellitensystem zur nationalen statistischen Gesamtrechnung. Es vereint ökonomische und umweltorientierte Daten in einem gemeinsamen Rahmen, der den Beitrag der Umwelt für die Wirtschaft und die Auswirkung der Wirtschaft auf die Umwelt darzustellen versucht. Die politischen Entscheidungsträger sollen dadurch mit Daten und Kennzahlen versorgt werden, die als Monitoringsystem für derartige Interaktionen verstanden werden können und einer Datenbasis für strategische Planung und Analyse, um Wege einer nachhaltigen Entwicklung zu identifizieren.

Die aktuelle Version des UN SEEA Leitfadens 2003 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.

SEEA 2003 behandelt vier Kontenkategorien:

5. Materialflusskonten für Emissionen, Energie und Material (Kapitel 3 und 4). Diese Konten generieren Information zum Energie- und Materialinput der Industrie und den resultierenden Abfällen und Emissionen.
6. Aufwandskonten zum Umweltschutz und Ressourcenmanagement (Kapitel 5 und 6). Diese Konten identifizieren die Aufwendungen von Industrie, öffentlicher Hand und Haushalten für den Umweltschutz und das Management von natürlichen Ressourcen.
7. Konten zum Bestand an natürlichen Ressourcen (Kapitel 7 und 8). Diese Konten verzeichnen den Bestand und Bestandsveränderungen von natürlichen Ressourcen wie Land, Fischbesatz, Wald, Wasser und Mineralien.
8. Bewertung von nicht-marktgängigen Flüssen und um Umweltaspekte bereinigte Aggregationen (Kapitel 9 und 10). Hier werden Bewertungstechniken zur Beantwortung spezifischer politischer Fragestellungen angewendet. Dabei geht es vor allem um die makroökonomische Abschätzung der Kosten für Übernutzung, Umweltschäden und Sanierungsaufwendungen.

SEEA 2003 wird ergänzt durch das Umsetzungshandbuch SEEA 2000. Die statistische Abteilung der Vereinten Nationen und UNEP, das United Nations Environment Programme haben im Jahr 2000 gemeinsam das Integrated Environmental and Economic Accounting - Umsetzungshandbuch herausgegeben. Dieses enthält, aufbauend auf Erfahrungen diverser Länder, Empfehlungen, Erhebungsbögen und Software für die Implementierung der einzelnen SEEA 2003 Module in die nationale statistische Datenerhebung. Zusätzlich verfügbar ist ein Glossary of Environmental Statistics, 1997.

Obwohl die verwendeten Begriffe etwas unterschiedlich verwendet werden, sind die **physischen Daten**, die nach dem UN SEEA Leitfadens und nach der IFAC Leitlinie Umweltkosten erhoben werden, im Prinzip gleich:

- Materialinput (natürliche Ressourcen wie Wasser, Holz, Fischbestand, Tiere, Getreide, Erdgas, Erdöl, Metallvorkommen, etc.),
- Produktoutputs (Lebensmittel, Getränke, Tabak, Textilien, Leder, Möbel, Papier, Chemikalien, etc.) sowie
- Abfälle und Emissionen (feste Abfälle, gasförmige Emissionen, Abwasser, dissipative Emissionen von Produkten).

Die für Umweltschutz und Ressourcenmanagement in SEEA 2003 etablierten Konten sollen die Umweltauswirkungen und –maßnahmen der Gesellschaft messen durch die Darstellung von

1. Angebot und Nachfrage nach Umweltgütern und Dienstleistungen
2. Produktion und Konsumverhalten in Richtung Vermeidung von Umweltbelastungen
3. Verantwortungsvollem Ressourcenmanagement.

Um die oben beschriebenen „Umweltaktivitäten“ festzustellen, werden in der Folge Produkte (Güter) und Industriezweige einfach in „umweltrelevante“ und „nicht umweltrelevante“ eingeteilt (SEEA 2003, Seite 170). In den Angebots- und Nachfragematrizen wird zusätzlich

die Klassifikation nach der Absicht des getätigten Aufwands eingeführt. Von Interesse sind nur Ausgaben für folgende Zwecke:

- Umweltschutz
- Management und Abbau natürlicher Ressourcen
- Reduktion von Umweltbeeinträchtigungen
- Minimierung von Naturkatastrophen

Was SEEA 2003 eigentlich messen möchte, ist der Aufwand für die jeweiligen Umweltzwecke. Aus Vereinfachungsgründen und aus Gründen der Datenverfügbarkeit, betrachtet SEEA dann aber nur mehr die sogenannten Umweltsektoren und Umweltgüter (SEEA Seite 198).

Seit den Anfängen der Ökologischen Gesamtrechnung (ÖGR) im Jahr 1989 werden auch von Statistik Austria Arbeiten durchgeführt, die die Umweltschutzaufwendungen des Öffentlichen Sektors, des Privaten Produktionssektors und der Privaten Haushalte in einem nationalen Erfassungssystem umweltstatistischer Informationen mit Daten ab 1995 darstellen. Einen ausführlichen Überblick zur Umweltgesamtrechnung bietet die neu gestaltete österreichische Website [www.umweltgesamtrechnung.at](http://www.umweltgesamtrechnung.at)

Die Aufwendungen des öffentlichen und privaten Sektors für den Umweltschutz wurden als eine Kernkennzahl zur Abbildung ökologisch relevanter Aktivitäten einer Volkswirtschaft entwickelt. Beantwortet werden sollen Fragen nach den finanziellen Belastungen der öffentlichen und privaten Haushalte, sowie der Unternehmen und nach den Auswirkungen dieser Lasten auf die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Branchen, die im Zusammenhang mit den Umweltschutzausgaben auftreten.

Vom Statistischen Amt der Europäischen Gemeinschaften (EUROSTAT) wurde ein EU-harmonisiertes System zur Sammlung umweltbezogener Wirtschaftsdaten – (SERIEE - Système Européen de Rassemblement de l'Information Economique sur l'Environnement) entwickelt, um ökonomische Daten zum Umweltschutz in einem gemeinsamen, konsistenten Rahmen darstellen zu können.

Es setzt sich aus einer Reihe von Satellitenkonten zusammen, die eine Verknüpfung der Umweltdaten mit der Wirtschaftsstatistik und der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) ermöglichen sollen. Im Mittelpunkt stehen wirtschaftliche Transaktionen zur Verringerung und Vermeidung von Umweltbelastungen und die Nutzung der Umwelt.

Aufgaben sind die

- Darstellung der mit dem Umweltschutz verknüpften Geldströme;
- Beschreibung der Auswirkungen von Umweltschutzmaßnahmen auf die europäische Wirtschaft;
- Ermittlung von Kennzahlen sowie
- Sammlung und Darstellung ökonomischer Informationen über die Umwelt

Ein Element des SERIEE-Systems ist die **Umweltschutzausgabenrechnung**, die als Satellitenkonto nach dem SNA (System of National Accounts) konzipiert ist und Verknüpfungsmöglichkeiten zwischen ökonomischen (monetären) und physischen (nicht-monetären) Daten ermöglichen soll.

Das SERIEE-System definiert drei Tabellen, denen jeweils zu beantwortenden Fragestellungen zugeordnet sind:

- Tabelle A.: Nationale Ausgaben nach Bestandteilen und Verwender bzw. Nutznießer (Wer nimmt die Umweltschutzleistung in Anspruch?)

## Endbericht FdZ EMA Micro-Macro Link

- Tabelle B.: Produktion von Umweltschutzdienstleistungen (Wer stellt die Umweltschutzleistung her?)
- Tabelle C.: Finanzierung der Nationalen Ausgaben für den Umweltschutz (Wer bezahlt die Umweltschutzleistung?)

Gemäß der SERIEE-Definition von Umweltschutz sind Wirtschaftseinheiten, die Umweltschutzmaßnahmen tätigen, in vielen Branchen und Untergruppen der Systematik der Wirtschaftszweige (in Österreich der ÖNACE-Codierung) zu finden und stellen daher wirtschaftsstatistisch gesehen eine Querschnittsmaterie dar. Mit der Einheitlichen Europäischen Standardsystematik der Umweltschutzaktivitäten (CEPA) als funktionsbezogene Systematik, die sich nach der Art der Schädigung des betroffenen Umweltmediums und nach der Art der Tätigkeit richtet, werden in SERIEE Umweltschutzmaßnahmen abgegrenzt. SEEA 2003 bezieht sich auf diese Klassifizierungen. Die Aktivitäten werden nach folgenden Bereichen unterteilt:

- Luftreinhaltung und Klimaschutz
- Gewässerschutz
- Abfallwirtschaft
- Schutz des Bodens und des Grundwassers
- Lärm- und Erschütterungsschutz
- Schutz der biologischen Vielfalt und der Landschaft
- Sonstige Umweltschutzaktivitäten (Forschung und Entwicklung, Strahlenschutz, Allgemeines)

<b>Umweltschutzbereiche</b>	<b>Anlagen und Maßnahmen</b>
Luftreinhaltung und Klimaschutz	Entstaubungsanlagen, Filter, Rauchgasentschwefelungsanlagen, Luftüberwachungssysteme (ortsfest und mobil)
Gewässerschutz	Abwasserleitungen, Kanalisationsnetz Kläranlagen (mechanische, biologische, fortgeschrittene Abwasserbehandlung, Faulgruben) Kontroll- und Überwachungssysteme, Behandlung von Kühlwasser
Abfallwirtschaft	Abfalldeponien (alle Abfallarten, unterirdische Lagerung, sonstige Abfallbeseitigung), Anlagen zur Behandlung gefährlicher Abfälle (physikalisch-chemisch, thermisch, biologisch, Aufbereitung radioaktiver Stoffe, sonstige Verfahren), Anlagen zur Behandlung ungefährlicher Abfälle (physikalisch-chemisch, Abfallverbrennung (Haushalte und Gewerbe), biologisch, sonstige Verfahren)
Schutz des Bodens und Grundwassers	Bodensanierung, Messung, Kontrolle, Analyse, Abdichtung der Bodenoberfläche (Gräben, Wände, Entwässerungssysteme), Auffangvorrichtungen für abfließende, ausströmende Schadstoffe, Verbesserung und Abschaffung unterirdischer Lagerungs- und Transportanlagen, Wandverstärkung von Sammelbecken, Verstärkung der Systeme für den Transport gefährlicher Güter und anderer integrierte Anlagen
Lärm- und Erschütterungsschutz	Lärmschutzeinrichtungen und Schallschutzwände an Straßen, Eisenbahnstrecken und Flughäfen Lärm- und Erschütterungskontroll- und -messanlagen

Schutz der biologischen Vielfalt und Landschaft	Schutz von Lebensräumen und von Landschaften, Schutz der Wälder, Wiederansiedlung von Tier- und Pflanzenarten, Wiederherstellung von Landschaften, Wiederherstellung und Reinigung von Gewässern
Strahlenschutz	Schutz der Umweltmedien, Messung, Kontrolle, Analyse
Forschung und Entwicklung	Einrichtungen der Umweltforschung
Sonstige Maßnahmen	Allgemeine Verwaltung, Umwelterziehung, Ausbildung, Information

**Abbildung 3:** Umweltschutzbereiche und Beispiele für Anlagen und Maßnahmen nach der SERIEE Klassifikation

Nach dem SERIEE-System umfasst Umweltschutz alle Maßnahmen und Aktivitäten, die Vermeidung, Verringerung und Beseitigung von Umweltbelastungen und allen anderen Formen von Umweltschädigungen zum Ziel haben (SERIEE Handbuch, Version 1994, § 2006).

Die für Umweltschutz und Ressourcenmanagement in SEEA 2003 etablierten Konten sollen die Umweltauswirkungen und –maßnahmen der Gesellschaft messen durch die Darstellung von

4. Angebot und Nachfrage nach Umweltgütern und Dienstleistungen
5. Produktion und Konsumverhalten in Richtung Vermeidung von Umweltbelastungen
6. Verantwortungsvollem Ressourcenmanagement.

Um die oben beschriebenen „Umweltaktivitäten“ festzustellen, werden in der Folge Produkte (Güter) und Industriezweige einfach in „umweltrelevante“ und „nicht umweltrelevante“ eingeteilt (SEEA 2003, Seite 170). In den Angebots- und Nachfragematrizen wird zusätzlich die Klassifikation nach der Absicht des getätigten Aufwands eingeführt. Von Interesse sind nur Ausgaben für folgende Zwecke:

- Umweltschutz
- Management und Abbau natürlicher Ressourcen
- Reduktion von Umweltbeeinträchtigungen
- Minimierung von Naturkatastrophen

Was SEEA 2003 eigentlich messen möchte, ist der Aufwand für die jeweiligen Umweltzwecke. Aus Vereinfachungsgründen und aus Gründen der Datenverfügbarkeit, betrachtet SEEA dann aber nur mehr die sogenannten Umweltsektoren und Umweltgüter (SEEA Seite 198).

Umweltbereich	Verbundene Güter	Umweltfreundliche Güter
Luftreinhaltung	Katalysatoren (zur Nachrüstung von KFZ) Vergasereinstellungen Kontrollausstattung für Luftschadstoffe in Rauchfängen	Komponenten zur Emissionsverringern Windkraftanlagen Emissionsarme Transportmittel (LKW, Elektroautos, Fahrzeuge mit treibstoffsparenden Motoren) Brennstoffe aus Pflanzenölen Entschwefelte Brennstoffe Bleifreies Benzin FCKW-freie Produkte (Substitute für

		FCKW, Kühlschränke, Spraydosen); Kat-Autos
Gewässerschutz	Abwasserfilter Mechanische Abwasserreinigungssysteme Becken für biolog. Abwasserbehandlung Mittel zur Wasserreinigung (Rohsalz, Entkalkungsmittel, Substanzen zum Dechlorieren oder Denitrieren), Faulgruben biologische Erzeugnisse für Faulgruben Thermostate und Messgeräte für Umweltbezogene Analysen Abwassersparende Haushaltsausstattung Anlagen zur Sammlung von Regenwasser Abwasseraufbereitungsanlagen	Öko-Waschmaschinen, Öko- Geschirrspüler Phosphatfreie Waschmittel Biologisch gut abbaubare Wasch- und Reinigungsmittel
Abfallwirtschaft	Müllsäcke, Mülleimer, Müllcontainer Kompostcontainer Häckselgeräte	Lösungsmittelfreie Textmarker und Farben, Lacke Essbare Verpackungen aus Stärke Abfallsparende Verpackungsmittel Blei- und Cadmiumfreie Batterien
Lärmschutz	Auspuffrohre (Anteil, der nicht technisch bedingt ist) Lärmschutzfenster Lärmvermindernde Komponenten Vergasereinstellungen für Fahrzeuge (nicht technisch bedingter Anteil) Material zur Lärmisolierung	Lärmemissionsarme Fahrzeuge, Rasenmäher u.a. Haushaltsgeräte
Schutz der biologischen Vielfalt und Landschaft	Vogelfutter, Nistplätze Produkte zur Wiederherstellung von geschädigten Pflanzen (Naturdünger)	

<p>Andere Bereiche (Forschung u. Entwicklung, Strahlenschutz, Allgemeines, Nicht zuteilbare Ausgaben)</p>	<p>Instrumente zur Messung von Radioaktivität Informationsmaterial Umweltschutz</p>	<p>Umweltfreundliche Freizeit- oder Urlaubsaktivitäten Ökologische Textilien (nicht chem. präpariert) aus Naturfasern Holzmöbel ohne synthetisches Material Teppichböden oder Teppiche ohne synthetische Basis Biologische Schädlingsbekämpfungsmittel Nahrungsmittel aus biologischem Anbau Runderneuerte Reifen, wiederbefüllbare Patronen (Drucker, Kopiergeräte)</p>
---	---	--

**Abbildung 4:** Verbundene und umweltfreundliche Güter nach SERIEE Umweltschutzbereichen

Bei den Technologien wird in SERIEE zwischen zwei Typen von Anlagen unterschieden:

1. Additive Anlagen sind dem Produktionsprozess nachgeschaltete Komponenten, beeinflussen die Produktion nicht direkt und können wegen ihrer anlagenbezogenen Unabhängigkeit direkt identifiziert werden. Sie dienen der Messung und Kontrolle, aber auch der Behandlung von Schadstoffen im Sinn von Vermeidung oder Verringerung der Einleitung in die Umweltmedien oder deren besserer Verteilung. Investitionen werden in der Höhe des Kaufpreises einschließlich Installations- und Konstruktionskosten bewertet.
2. Mit integrierten Anlagen wird die vorhandene Betriebsausstattung modifiziert, um das Verhältnis zwischen Wirtschaftsaktivität und Emission zu verringern. Da die Komponenten nicht direkt als separate Anlagenteile zu identifizieren sind, werden Investitionen auf Basis der Mehrkosten im Vergleich zu konventionellen Anlagen oder Anlagenteilen bewertet.

## **5. Aspekte der Materialflussrechnung**

### **5.1. Materialflussrechnung auf Mikroebene**

#### **5.1.1. Materialflussrechnung nach IFAC und UN DSD**

Wie in Kapitel 2 und 3 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.

Für die Materialbilanz sollten alle physischen Inputs (Energie, Wasser, Material) und Outputs der Organisation mengenmäßig möglichst vollständig erfasst werden und möglichst konsistent in einer Einheit aufaggregiert werden können. Solche Materialbilanzen werden auch „Massenbilanz“, „Input-Output-Bilanz“ oder „Ökobilanz“ genannt. Viele Organisationen erstellen die Energie- und Wasserbilanz separat von der Materialbilanz, da letztere in Kilogramm oder Tonnen gerechnet wird, die Energie- und Wasserbilanz aber in kWh und m<sup>3</sup>. Wie der Begriff schon impliziert, basieren Materialbilanzen auf der Grundlage, dass alle physischen Inputs eine 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.

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 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.

Abbildung 5 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, das 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-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 5 zeigt die einzelnen Input- und Outputkategorien und ihre Zuordnung in Produkt- und Nichtproduktoutput.

Input	Menge	Wert	Output	Menge	Wert
			<b>Produkt-Output</b>		
Rohstoffe			% Anteil Roh- +Hilfsstoffe		
Hilfsstoffe			% Anteil Verpackung		
Betriebsstoffe			<b>Nicht Produkt Output</b>		
Verpackung			% Anteil Roh+ Hilfsstoffe		
Energie			% Anteil Verpackung		
Wasser			Betriebsstoffe		
			Energie		
			Wasser		

**Abbildung 5:** Aufteilung der physischen Materialbilanz in Produkt und Nicht-Produkt Output

### 5.1.1.1. Materialinputs

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

#### **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. Sie verursachen im Vergleich zu Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen wenig Umweltauswirkungen im Betrieb, da sie den Produktionsprozess nicht durchlaufen. Sie werden daher in der Folge meist 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. Im Dienstleistungssektor sind alle Materialinputs dieser Kategorie zuzuordnen, z.B. die Treibstoffe für Transportdienstleistungen. Nachdem Betriebsstoffe per Definition nicht Produktbestandteil sind, müssen sie vollständig dem NPO zugeordnet werden und den Betrieb als Abfall oder Emission verlassen. Sie sind daher auch wesentlicher Kostentreiber der Abfälle.

## **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.

## **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. 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.

### **5.1.1.2. - 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. In einer Materialbilanz werden jedoch keine Dienstleistungen erfasst.

#### **Produkte (inklusive Verpackung)**

Produkte beinhalten alle physischen Produkte in Volumeneinheiten (Tonnen), die eine Organisation erzeugt, 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 streng vorgegeben und hängt vor allem davon ab, wie gut eine Organisation ihre Mengen- und Abfallströme trennt und welche Verwertungsmöglichkeiten es regional gibt.

### **5.1.1.3. – 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 Ausschussverlustprozensätze 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.

#### **Feste Abfälle**

Fester Abfall wird definiert als relativ harmloses nicht-gefährliches Material in fester Form, wie z.B. Altpapier, Plastik, Biomüll, Almetalle, 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. Die Einstufung als gefährlicher Abfall ist gesetzlich festgelegt.

#### **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

### 5.1.2. Materialflussrechnung nach GRI

Die GRI Kennzahlen für den Aspekt Umweltschutz, abgekürzt mit EN für Environment, sind wie alle anderen GRI G3 Kennzahlen jeweils über ein eigenes sogenanntes Indicator Protocol im Detail definiert. Sie umfassen 30 der insgesamt 79 Kennzahlen und sind in Abbildung 6 wiedergegeben.

<b>Kennzahlen Aspekt Umweltschutz</b>	
EN 1	Materialeinsatz
EN 2	Anteil rezyklierter Rohstoffe
EN 3	Direkter Energieeinsatz nach Primärenergieträgern
EN 4	Indirekter Energieeinsatz nach Primärenergieträgern
EN 5	Energieeinsparungen durch Effizienzmaßnahmen
EN 6	Angebot an energieeffizienten Produkten und Dienstleistungen und an regenerativen Energieträgern
EN 7	Aktivitäten zur Reduktion des indirekten Energieverbrauchs
EN 8	Wasserverbrauch nach Quellen
EN 9	Durch Wasserentnahme beeinflusste Feuchtgebiete
EN 10	Anteil des wiederaufbereiteten und rückgeführten Wassers
EN 11	Landbesitz mit hoher Biodiversitätsrate
EN 12	Auswirkungen der Prozesse, Produkte und Dienstleistungen auf die Biodiversität
EN 13	Landschaftsschutzgebiete
EN 14	Strategien und Projekte zum Biodiversitätsmanagement
EN 15	Anzahl der durch die Produktionsstandorte gefährdeten Tier- und Pflanzenarten
EN 16	Summe direkter und indirekter Treibhausgase
EN 17	Andere indirekte Treibhausgasemissionen
EN 18	Initiativen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen
EN 19	Emissionen von ozonzerstörenden Substanzen
EN 20	NO, SO und andere gasförmige Emissionen
EN 21	Abwasseremissionen nach Qualität und Vorfluter
EN 22	Abfall nach Gewicht, Typ und Entsorgungsverfahren
EN 23	Anzahl und Ausmaß von Verschüttungen und Leckagen
EN 24	Gewicht und Anteil von transportierten gefährlichen Abfällen
EN 25	Durch Abwasser beeinträchtigte geschützte Feuchtgebiete
EN 26	Initiativen zur Reduktion der Umweltbelastungen durch Produkte und Dienstleistungen
EN 27	Anteil und Art von rückgenommenen Produkten und Packstoffen
EN 28	Strafen für Umweltvergehen nach Wert und Anzahl
EN 29	Umweltauswirkungen durch den Transport von Produkten, Rohstoffen und Mitarbeitern
EN 30	Umweltaufwendungen und -investitionen

**Abbildung 6:** GRI Kennzahlen Aspekt Umweltschutz

Abbildung 7 zeigt die Umweltkennzahlen nach GRI, die der Materialbilanz zugeordnet werden können. Die Kennzahl EN 1 zu Materialinput umfasst gemäß Indikator Protokoll alle wesentlichen Roh-, Hilfs-, und Betriebsstoffe sowie Verpackung und Halbfabrikate und ist

damit mit den IFAC Definitionen kompatibel. Allerdings stellt GRI den Input nicht dem Output gegenüber, das Grundprinzip des Massenerhaltungssatzes ist damit nicht angesprochen.

	<b>Material Input</b>		<b>Produkt Output</b>
	<b>Material</b>		Keine Veröffentlichungsanforderungen
EN 1	Materialeinsatz nach Gewicht oder Volumen		<b>Nicht-Produkt Output (Abfall und Emissionen)</b>
EN 2	Anteil rezyklierter Rohstoffe	EN 16	Direkte und indirekte Treibhausgasemissionen
	<b>Energie</b>	EN 17	Andere indirekte Treibhausgasemissionen
EN 3	Direkter Energieeinsatz nach Primärenergieträgern	EN 19	Emissionen von ozonzerstörenden Substanzen
EN 4	Indirekter Energieeinsatz nach Primärenergieträgern	EN 20	NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> und andere gasförmige Emissionen
	<b>Wasser</b>	EN 21	Abwasseremissionen
EN 8	Wasserverbrauch nach Quellen	EN 22	Abfall
EN 10	Anteil des wiederaufbereiteten und rückgeführten Wassers	EN 23	Anzahl und Ausmaß von Verschüttungen und Leckagen
		EN 24	Gefährliche Abfälle
		EN 29	Umweltauswirkungen durch den Transport von Produkten, Rohstoffen und Mitarbeitern

**Abbildung 7:** GRI Kennzahlen der Materialbilanz

## 5.2. Materialflussrechnung entlang des Produktlebenszyklus

Materialbilanzen können für verschiedene Systemgrenzen durchgeführt werden. Auf einem höheren Niveau können Materialstromanalysen für Regionen und Länder durchgeführt werden, dann meist als nationale Stoffstromrechnung bezeichnet. Diese werden in Kapitel 4.3 behandelt. Sie basieren überwiegend auf der Datenerhebung über die Industriestatistik, das heißt Daten, die von Betrieben gemeldet werden.

INPUT		Systemgrenzen		OUTPUT
		Nationen		
Material	⇒	Regionen	⇒	Produkte
Energie	⇒	Betriebe	⇒	Abfall
Wasser	⇒	Prozesse	⇒	Emissionen
		Produkte		

**Abbildung 8:** Systemgrenzen für Massenbilanzen

Die wesentliche Systemgrenze für Produktionsunternehmen ist der Betrieb und der Jahresabschluß mit Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung. Daten auf tieferen Ebenen liegen oft nicht vor, z.B. Bilanzdaten für Standorte innerhalb einer Rechtsperson. Auch Daten von Vorlieferanten und Konsumenten sind nicht verfügbar, weshalb die Methoden des „Life cycle costings“ wie auch Produktlebenszyklusanalysen immer wieder am Problem der Datenverfügbarkeit scheitern. Für viele Analysen sind jedoch Daten zu den verfahrenstechnischen Prozessen der jeweils beteiligten Standorte wichtig, um korrekte Schlüsse ziehen zu können. Nur wenn die Produktpalette inklusive Verpackungsformen homogen ist, können sonst Aussagen getroffen werden. Die Auslagerung von Funktionen wie Fuhrpark, Reinigung, etc. beeinflusst Materialinput und Emissionsdaten und verändert damit Kernkennzahlen.

Am Beispiel von Brauereien lassen sich diese Effekte gut darstellen. Für den Datenvergleich von verschiedenen Produktionsstandorten macht es einen wesentlichen Unterschied, ob z.B. am Standort eine eigenen Mälzerei betrieben wird, oder das Malz zugekauft wird. Je nach dem, ob an allen Standorten abgefüllt wird, und ob alle Standorte in Glas, Aluminium und KEG-Gebinde abfüllen, verändern sich die Wasser- und Energiekennzahlen. In Österreich haben die meisten Brauereien auch eine nicht-alkoholische Produktionslinie für Limonade, was international ungebräuchlich ist, und ebenfalls die Input/Output Bilanz verändert. Für einen Vergleich verschiedener Standorte müsste daher vorweg eine Abstimmung der wesentlichen Prozesse erfolgen, da ein Vergleich auf Betriebsebene zu unrichtigen Schlüssen führen würde.

Die meisten Betriebe und Produkte sind komplexer als Brauereien und Bier und produzieren mehr als ein Produkt, daher muß der Festlegung der Systemgrenzen ein grobes Prozeßflußschema pro Produktgruppe vorangehen. Um einen Vergleich von Betrieben und Produkten hinsichtlich ihrer Umweltleistung, z.B. für die Vergabe von Umweltzeichen für Produkte durchführen zu können, müssten die vor- und nachgelagerten Lebenszyklusstufen ident sein. Vereinfachend kann davon ausgegangen werden, daß große Organisationen die meisten Produktionsstufen innerhalb eines Produktlebenszyklusses (von der Rohstoffgewinnung über die einzelnen Verarbeitungsstufen bis zur Lieferung an den

Kunden) selber innerhalb der eigenen Firma abdecken, während sich kleine Betriebe auf bestimmte Prozesse spezialisieren und andere Leistungen und Materialien zukaufen.

Sowohl für die Umweltleistungsbewertung verschiedener Standorte als auch für die Produktlebenszyklusanalyse von Produkten muß also darauf geachtet werden, daß die Systemgrenzen eindeutig über eine Prozeßbilanz nach der Input/Output Systematik festgelegt werden und vergleichbar sind. Ein Datenvergleich von Produktionsstandorten, Prozessen oder Produkten ohne vorherige Abstimmung der Systemgrenzen ist ohne Aussage und wertlos.

Die Bewertung einer produktspezifischen Produktionskette inklusive der Vorlieferanten wird in der Fachliteratur Lebenszyklusanalyse, auf englisch **Life-cycle Assessment (LCA)** oder **Life-cycle Costing (LCC)** genannt. Die dazugehörigen Normen wurden in der ISO 14040 ff. festgelegt. Solche Analysen können in einer einzelnen Organisation oder über die Aggregation von Informationen von mehreren Betrieben entlang der Lieferkette durchgeführt werden. Nachdem die betrieblichen Daten für wissenschaftliche Berechnungen häufig nicht zur Verfügung stehen, versuchen Studien eine Modellierung über die Materialströme nach ÖNACE-Codes auf der Ebene von Industriesektoren, die jedoch aufgrund der schlechten und hoch aggregierten Datenqualität nur sehr allgemeine Aussagen zu liefern in der Lage sind. Eine Verbesserung der Datenqualität führt daher unmittelbar zu besseren Aussagen.

Produktlebenszyklusanalysen haben zwei Ebenen. Betriebsintern erfolgt die Umlage der Prozessbilanzen, z.B. auf Kostenstellenebene, auf die produzierte Produktpalette. Extern wird versucht, die Input- und Outputströme entlang der Lieferantenkette, bis zum Gebrauch beim Konsumenten und der Nachnutzungsphase, zu modellieren.

Es ist offensichtlich, dass Produktlebenszyklusanalysen daher auf eine sehr gute Datenqualität angewiesen sind. Erschwerend hinzu kommt, dass sie meist auf Daten außerhalb der rechtlichen Einflussosphäre des in Verkehr bringenden Unternehmens angewiesen sind. Diese Daten stehen aus Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichten auch nicht zur Verfügung, da diese Berichte auf der Systemgrenze der rechtlichen Einheit und nicht für einzelne Produkte publiziert werden.

Weltweit gesehen verfügen zwar mittlerweile rund 100.000 Organisationen über ein Umweltmanagementsystem, was eine gewisse Wirkung auf die Vorlieferanten hat, aber die Vergleichbarkeit von Daten ist nach wie vor schlecht und wenig Information wird überhaupt publiziert.

Für Wissenschaftler und Organisationen, die versuchen, die Umweltauswirkungen über den Lebenszyklus zu bewerten, sind die statistischen Informationen auf Branchenebene oft die einzig verfügbaren Daten. Die Notwendigkeit, für Produktlebenszyklusanalysen auf Daten aus nationalen Statistiken zurückgreifen zu müssen, wird durch die zunehmende internationale Arbeitsteilung noch verschärft. Es existieren mittlerweile auch Datensätze für Produktlebenszyklusanalysen, die aus nationalen ökonomischen und ökologischen Statistiken abgeleitet wurden. Allerdings mangelt es diesen an einer klaren Unterscheidung zwischen Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen und dementsprechend einer vollständigen Datenbasis, wie im nächsten Kapitel gezeigt wird.

Modellierte Materialstromdaten auf Branchenebene werden für politische Entscheidungen z.B. bei der Vergabe von Umweltzeichen herangezogen. Als Information für betriebliche Produktlebenszyklusanalysen eignen sie sich nur bedingt. Denn die Verknüpfung dieser hoch aggregierten Datensätze auf der Ebene der Branchenkodizes mit den tatsächlichen betrieblichen Materialströmen und die Verknüpfung dieser Daten mit den Umweltauswirkungen von Betrieben und Produkten bleibt problematisch und erlaubt nur sehr generelle Aussagen.

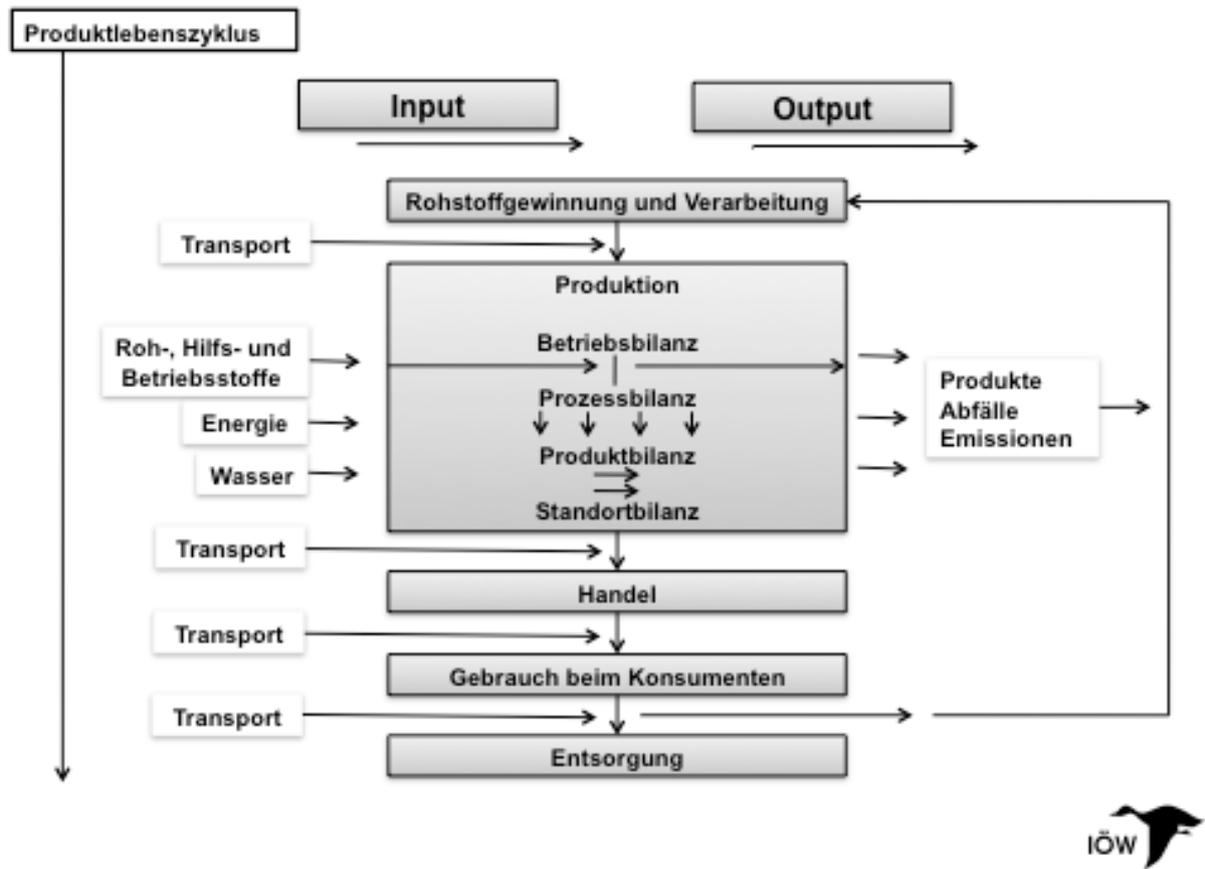


Abbildung 9: Produktlebenszyklusanalyse

### 5.3. Materialflussrechnung auf Makroebene

Material flow accounts (MFA) auf nationaler Ebene bilden den gesamten Materialinput in ein Land ab, die Veränderung des Bestands an natürlichen Ressourcen und den Materialoutput an andere Volkswirtschaften oder in die Umwelt. Die Methodik der Materialflussrechnung auf Makroebene hat ihre Anfänge in den 1970er Jahren (Kneese, Ayres, and d'Arge, 1970). Die zunehmende politische Bedeutung von nachhaltiger Nutzung natürlicher Ressourcen resultierte in einer weiten Anwendung von nationalen Materialflussrechnungen (siehe die diesbezüglichen Programme und Projekte in der EU, OECD, UNEP, Japan, und China).

Der grundsätzliche Ansatz der Materialflussrechnung in SEEA ist aber doch signifikant unterschiedlich zur Struktur der betrieblichen Input-Output Analyse. SEEA arbeitet mit Produkten, natürlichen Ressourcen und Ökosysteminputs. Die Definition der Produkte (Güter) bezieht sich direkt auf die Industrie- und Wirtschaftsstatistik und die dort vorgenommene Klassifizierung der Güter nach Wirtschaftssektoren. Die nationale statistische Gesamtrechnung misst den Strom an Produkten (ökonomische Güter und Dienstleistungen) und zeigt, wie in einer Volkswirtschaft einige dazu verwendet werden, um andere Güter zu produzieren und andere für die menschliche Bedarfsbefriedigung, den Konsum, verwendet werden. Zusätzlich muss um Importe und Exporte bereinigt werden.

SEEA unterscheidet dabei vier verschiedene Flüsse (SEEA 2003 p.30), die in Abbildung 10 dargestellt werden:

1. **Products** are goods and services produced within the economic sphere and used within it, including flows of goods and services between the national economy and the rest of the world.
2. **Natural resources** cover mineral and energy resources, water and biological resources.
3. **Ecosystem inputs** cover the water and other natural inputs (e.g., nutrients, carbon dioxide) required by plants and animals for growth, and the oxygen necessary for combustion.
4. **Residuals** are the incidental and undesired outputs from the economy, which generally have no economic value and may be recycled, stored within the economy or (more usually at present) discharged into the environment. Residuals is the single word used to cover solid, liquid and gaseous wastes. Physical flow accounts consist of merging accounts for products, natural resources, ecosystem inputs and residuals, each account being expressed in terms of supply to the economy and use by the economy.

INPUT	OUTPUT
Produkte	Produkte
Natürliche Ressourcen	Reststoffe
Ökosystem Inputs	

**Abbildung 10:** Physischer Materialfluss nach SEEA

Der Fokus von SEEA liegt auf den Flüssen von der Umwelt in die Wirtschaft und umgekehrt. Die Inputs aus der Umwelt in die Wirtschaft werden in natürliche Ressourcen (v.a. Mineralstoffe und biologische Ressourcen) und Ökosysteminputs (Wasser und Luft) unterteilt. Die Flüsse aus der Wirtschaft in die Umwelt bestehen aus gasförmigen, flüssigen

und festen Abfällen und Emissionen. Der Begriff "Reststoffe" wird verwendet, um all diese Outputs aus der Wirtschaft, welche die Umwelt als Senke benutzen, zu bezeichnen und ist ident mit den Begriffen des "Nicht-Produkt Outputs" oder "Abfällen und Emissionen" auf der Mikroebene.

Aber im Unterschied zu den mikroökonomischen Rahmendokumenten macht SEEA keine klare Unterscheidung zwischen Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen auf der Inputseite und Produkten als Output. SEEA bezieht sich manchmal auf Rohstoffe, verwendet die Begriffe Material und Produkt manchmal als ident und gibt keine Anleitung hinsichtlich der Behandlung von Betriebsstoffen.

Dies führt zu Verwirrung bezogen auf die IFAC Definitionen, die auf den Standards der Buchführung und Verfahrenstechnik beruhen. Während Reststoffe eindeutig als Nicht-Produkt Output identifiziert werden können, bleibt die Materialinputseite vage und inkonsistent mit der Terminologie und den Aufzeichnungen des Rechnungswesens und der Warenwirtschaft.

Abbildung 3.18 auf Seite 139 von SEEA 2003 wiederum bezeichnet den gesamten Input des Produktionssektors als Materialinput (inklusive dazwischen liegender Konsumation, Rohstoffabbau, Ökosysteminputs und Rückführung von Materialströmen) während an anderen Stellen des Dokuments der Begriff Material ident mit Produkt gesetzt wird und wieder in anderen Passagen generell physische Mengenbewegungen von Stoffen bezeichnet. Es ist offensichtlich, dass das sehr umfangreiche SEEA 2003 Dokument nicht von einer Hand geschrieben wurde und nicht genügend Augenmerk auf klare begriffliche Stringenz verwendet wurde.

Das SEEA Kapitel zur Materialflussrechnung (Seite 148) verwendet zusätzlich weitere Begriffe, „ancillary and excavated oder disturbed flows“, die sich nicht im betrieblichen Rechnungswesen wiederfinden: „A major aim of economy-wide material flow accounts is the estimation of the total material requirement of a national economy. This is the sum of the total material input in the economy. Besides the direct material inputs material flows within the environment are also to be taken into consideration. These flows consist of:

- *ancillary flows*: material that must be removed from the natural environment, along with the desired natural recourse, to obtain the natural resource.
- *excavated or disturbed flows*: material that is moved or disturbed to obtain the natural resource.

These flows are sometimes described as hidden flows, indirect flows or unused extraction.”

Wie bereits in Kapitel 3.2. kurz angeführt, werden Produkte nach dem 1993 entwickelten System of National Accounts, der sogenannten Central Produkt Classification (CPC) und damit der NACE-Branchenklassifikation der Industriestatistik kategorisiert. Diese wurde jedoch primär für die Industriestatistik entwickelt und SEEA 2003 führt daher selber an (SEEA 2003 – Seite 104), dass weitere Klassifikationsmerkmale für die Charakterisierung der physischen Eigenschaften nötig sind. SEEA nennt als Beispiel das Chemical Abstract System (CAS), welches zusammen mit einer Datenbank für Toxizität zur Identifizierung der Umweltauswirkungen von Chemikalien dienen soll. Um die internationale Vergleichbarkeit und Konsistenz mit SNA sicherzustellen, empfiehlt SEEA 2003 sicherzustellen, dass jede Zusatzklassifizierung zu den Materialstromkonten auf die Branchenklassifizierung wieder hoch aggregiert werden kann. Damit wird aber die Frage der Behandlung der Hilfs- und Betriebsstoffe, die ja typischerweise chemikalienbasiert sind und nicht in die Kategorie Rohstoffe fallen, nicht gelöst.

Auch Wasser stellt die Umweltstatistik vor Zuordnungsprobleme, da es in jede der zuvor beschriebenen Kategorien fallen kann: "Water which is naturally absorbed by plants and animals through rainfall or natural watercourses represents an ecosystem input. Water in aquifers which may be extracted for use in the economy is a natural resource. Water which has been abstracted from an aquifer or a water course and is supplied via pipes to households for a fee is clearly a product. Dirty water which is returned to the environment is a residual." (SEEA 2003 p. 110). Zusätzlich kann Wasser, z.B. in einer Brauerei, sowohl Rohstoff, als auch Betriebsmittel sein, auch als Hilfsstoff ist es in vielen Branchen gebräuchlich.

## 5.4. Vergleich und Empfehlungen

Einer der wesentlichen Unterschiede der Materialflussanalyse auf Mikro- und Makroebene betrifft die Klassifikation der Inputseite.

Betriebe klassifizieren ihre Inputs in Roh- und Hilfsstoffe, Verpackung und Handelswaren, die Produktbestandteil werden sollen, und Betriebsstoffe, Energieträger und Wasser, die per Definition nicht als Produkt, sondern über Abfälle und Emissionen in die Umwelt gelangen.

Die Kategorien der physischen Materialbilanz in der IFAC Leitlinie entsprechen der Struktur der ISO 14031 (ISO 14031 – 2000) Norm für Umweltleistungskennzahlen für das operative System. Die Materialflusskostenrechnung aufbauend auf einer derartigen physischen Materialbilanz ist auch Gegenstand der neuen ISO 14051 Norm. Die IFAC Leitlinie gibt detaillierte Definitionen zu den einzelnen Materialinputs sowie Hinweise zu ihrer buchhalterischen Organisation. Die GRI Leitlinie fordert eine Veröffentlichung einzelner Kennzahlen aus der Materialbilanz. Auch für den Ausweis in der Umwelterklärung nach EMAS ist eine konsistente Materialbilanz die ideale Darstellungsform, allerdings derzeit nicht explizit gefordert.

SEEA arbeitet mit Produkten auf der Input- und Outputseite, natürlichen Ressourcen und Ökosysteminputs. Die Definition der Produkte (Güter) bezieht sich direkt auf die Industrie- und Wirtschaftsstatistik und die dort vorgenommene Klassifizierung der Güter nach Wirtschaftssektoren.

Abbildung 11 stellt die unterschiedlichen Ansätze für die Inputseite der Materialbilanz gegenüber.

Input nach IFAC	Input nach SEEA
	Material = Produkt nach NACE Codes
Rohstoffe	Fallen teilweise auch unter natürliche Ressourcen
Hilfsstoffe	Nicht definiert
Betriebsstoffe	Nicht definiert
Handelswaren	Nicht definiert
Verpackung	Nicht definiert
Energie	Natürliche Ressourcen
Wasser	Natürliche Ressourcen

**Abbildung 11:** Vergleich der Kategorisierung der Inputs nach IFAC und SEEA

Für ein laufendes Materialstrom- und Umweltmanagement ist ein Informationssystem, das die benötigten Daten zur Verfügung stellt, unerlässlich. Die IFAC Leitlinie gibt zwar detaillierte Klassifizierungen und Erläuterungen für die Verbesserung der Datenqualität, ist aber ein freiwilliges Instrument und nicht weit bekannt. Nachdem die Mehrzahl der Betriebe ihre Informationssysteme lediglich an den rechtlichen Anforderungen orientieren, wäre zusätzlich zu einer stärkeren Harmonisierung der Definitionen in SEEA bezüglich der betrieblichen Materialbilanz eine Ausweitung der Anforderungen der statistischen Erhebungen für die Materialbilanz wünschenswert. Umgekehrt sind derzeit die an die statistischen Institute gemeldeten Daten aufgrund der fehlenden Definitionen unvollständig und fehlerbehaftet, was durch einen stärkeren Bezug auf die IFAC Leitlinie und die Klassifikation in Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe verbessert werden kann.

Idealerweise sollte die physische Materialbilanz, so wie in Abbildung 1 dargestellt, neben der monetären Bilanz von Produktionsunternehmen abgefragt werden und könnte in der Folge, z.B. für Energieträger und bestimmte Rohstoffe, auch der Abgabenerhebung zugrunde gelegt werden.

Nachdem es häufig die Betriebsstoffe sind, die für einen wesentlichen Teil der Umweltauswirkungen verantwortlich sind, da sie per Definition den Betrieb nicht als Produkt verlassen, würde auch die Umweltstatistik dadurch über eine wesentlich bessere Datenlage verfügen. Auch die Erstellung von Produktlebenszyklusanalysen würde erstmals auf eine fundierte Datenbasis gestellt.

Für einen Datenabgleich zwischen den physischen und der monetären makroökonomischen Input-Outputtabellen muss weiters die Produktion jedes NACE Sektors konsequent in physische Produkte und Dienstleistungen unterschieden werden. Nachdem die meisten Betriebe mittlerweile neben dem Produktverkauf auch Dienstleistungen anbieten, kann der Umsatz einer Branche nicht direkt in Bezug zum Produktoutput in physischen Größen gesetzt werden.

Die Empfehlungen für die SEEA Revision bezogen auf die Materialflussrechnung umfassen folgende Punkte:

- Verknüpfung der Materialflussrechnung mit der Industriestatistik und der Umweltausgabenerhebung. Derzeit stehen diese drei statistischen Abfragen ohne Bezug aufeinander und werden zu unterschiedlichen Zeiten von unterschiedlichen Personen und mit divergierenden Definitionen durchgeführt.
- Klarstellung, Vereinheitlichung und Zusammenlegung der Datenerhebungsanforderungen aus verschiedenen statistischen Abfragen wie der Industrie- und Güterstatistik und der Umweltdatenerhebung. Vom betrieblichen Ablauf her wäre es vorteilhaft, alle auf die Materialflussanalyse bezogenen Daten gemeinsam einmal jährlich zu erheben und zu berichten.
- Definition und Unterscheidung zwischen Materialinput und Produktoutput sowie Klarstellung im SEEA Handbuch, an welcher Stelle nur von Rohstoffen, oder von allen Inputkategorien die Rede ist.
- Differenzierung der Materialinputs in Roh-, und Hilfsstoffe, die Produktbestandteil werden und Betriebsstoffen, die den Betrieb als Abfälle und Emissionen verlassen.
- Klarstellung, wann Wasser und Energieträger als Materialinput klassifiziert werden.
- Separate Erfassung der Inputs an Material, Wasser und Energie auf der Ebene der NACE Codes.
- Separate Erfassung der Outputs and Produkten und Dienstleistungen auf der Ebene der NACE Codes.



## 6. Was ist eine Umweltinvestition?

Die Unterscheidung zwischen nachgeschalteter Abfall- und Emissionsbehandlung und prozeßintegrierten Vermeidungstechniken ist eine der wesentlichsten Errungenschaften des betrieblichen Umweltmanagements und zeigt den Paradigmenwechsel von Grenzwerten und Altlastensanierung zur Anwendung des Vorsorgeprinzips. Vermeidung ist besser als Behandlung weiß auch der Volksmund.

Das Umdenken bei den Umweltkosten von der Outputseite zur Inputseite und von Behandlung zu Vermeidung begann mit der weltweiten Verbreitung von Umweltmanagementsystemen vor rund 15 Jahren, ist aber bis heute nicht adäquat in den statistischen Erhebungen berücksichtigt, die noch dem Paradigma der "Zusatzkosten des Umweltschutzes" verhaftet sind.

### 6.1. Definition nach UN DSD und IFAC

Das UN DSD Handbuch und die IFAC Leitlinie zur Umweltkostenrechnung trennen nicht nur bei den Investitionen, sondern durchgängig zwischen den Kosten der Behandlung und der Vermeidung. Dabei wird gezeigt, wie durch vorsorgendes betriebliches Umweltmanagement (Kategorie 4) die Kosten der Behandlung (Kategorie 3) und der Materialverluste in Abfällen und Emissionen (Kategorie 2) gesenkt werden können. Abbildung 12 zeigt die Definition der IFAC Umweltkostenkategorien 3 und 4.

#### 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.

**Abbildung 12:** Kosten der Behandlung und Vermeidung nach IFAC

Anlagen zur Abfall- und Emissionsbehandlung umfassen nach IFAC sowohl typische „nachgeschaltete“ Anlagen, die am Ende des Produktionsprozesses zur Vorbehandlung der Abfälle und Emissionen installiert werden, als auch in den Produktionsprozess integrierte Reinigungstechniken. 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).

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.

Die meisten Anlagen zur Vermeidung sind jedoch definitionsgemäß 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 nach IFAC 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. Allerdings haben viele Betriebe derartige Investitionen in ihr Umweltprogramm aufgenommen und kommunizieren sie bewußt auch an externe Anspruchsgruppen.

Nachdem die IFAC Leitlinie zu einem Umstieg auf integrierte Vermeidung motivieren möchte und die dazu nötigen Entscheidungsgrundlagen aufbereitet, ist es zulässig, den Umweltanteil von integrierten Technologien, z.B. auf Basis der tatsächlichen Umweltentlastung, zu schätzen.

Nachdem der Produktion nachgeschaltete Behandlungstechniken immer kostspielig sind und nur durch gesetzliche Vorgaben umgesetzt werden können, ist es umso wichtiger, zeigen zu können, daß und wie sich integrierte Vermeidung betriebswirtschaftlich rechnet. Dies ermöglicht die IFAC Leitlinie über den Ausweis der Reduktion der Materialinputs, des Nichtproduktanteils sowie der Behandlungskosten.

## **6.2. Umweltinvestitionen gemäß der UNIDO**

Energie und Umweltschutz sind seit über 30 Jahren die Arbeitsschwerpunkte der UNIDO. Die Mission der Organisation ist es, saubere und nachhaltige Produktionsverfahren zu fördern und Entwicklungsländern zugänglich zu machen. Dies betrifft regenerative Energieträger und material- und energieeffiziente Verfahren.

Das Cleaner Production (CP) Programm der UNIDO fördert nationale Kapazitäten zum Aufbau sogenannter Cleaner Production Centres, die in einem Dialog zwischen Industrie und Behörden den Transfer und die Implementierung von so genannten Environmentally Sound Technologies fördern. Dadurch wird die Lücke zwischen wettbewerbsfähiger industrieller Produktion und Umweltschutz in Ländern mit geringem staatlichen Rechtsrahmen geschlossen. Gerade in Ländern und Betrieben mit beschränkten ökonomischen Ressourcen muss sich Umweltschutz auch ökonomisch rechnen, um wirksam implementiert werden zu können.

Die Homepage der UNIDO ([www.unido.org/cp](http://www.unido.org/cp)) definiert saubere Produktion als “ a preventive, integrated strategy that is applied to the entire production cycle to

- increase productivity by ensuring a more efficient use of raw materials, energy and water

- promote better environmental performance through reduction at source of waste and emissions
- reduce the environmental impact of products throughout their life cycle by the design of environmentally friendly but cost-effective products.

Die nachstehende Definition von Cleaner Production wurde auch von der UNEP übernommen und wird weltweit verwendet ([www.uneptie.org/pc/cp/understanding\\_cp/home.htm](http://www.uneptie.org/pc/cp/understanding_cp/home.htm)):

“Cleaner Production (CP) is the continuous application of an integrated preventive environmental strategy to processes, products, and services to increase overall efficiency, and reduce risks to humans and the environment. Cleaner Production can be applied to the processes used in any industry, to products themselves and to various services provided in society.

- For production processes, Cleaner Production results from one or a combination of conserving raw materials, water and energy; eliminating toxic and dangerous raw materials; and reducing the quantity and toxicity of all emissions and wastes at source during the production process.
- For products, Cleaner Production aims to reduce the environmental, health and safety impacts of products over their entire life cycles, from raw materials extraction, through manufacturing and use, to the ‘ultimate’ disposal of the product.
- For services, Cleaner Production implies incorporating environmental concerns into designing and delivering services.

Environmental sound technologies (EST) protect the environment, are less polluting, use all resources in a more sustainable manner, recycle more of their wastes and products, and handle residual wastes in a more acceptable manner than the technologies for which they were substitutes. EST in the context of pollution are “processes and product technologies” that generate low or no waste, for the prevention of pollution. They also cover “end-of-the-pipe” technologies for treatment of pollution after it has been generated.”

### **6.3. Definition nach SEEA und SERIEE**

Auch SEEA 2003 (Seite 215) unterscheidet bei den Investitionen zwischen End-of-Pipe und integrierten Techniken:

“Expenditure on end-of-pipe technologies “used to treat, handle or dispose of emissions and wastes from production. This type of spending is normally easily identified even within the context of ancillary activity because it is usually directed toward an .add on. facility which removes, transforms or reduces emissions and discharges at the end of the production process.”

Expenditure on integrated investments, also called cleaner technologies. “These are new or modified production facilities designed so that environmental protection is an integral part of the production process, reducing or eliminating emissions and discharges and thus the need for end-of-pipe equipment.”

Aber diese Unterscheidung wird bei der Umweltausgabenrechnung nicht fortgeführt, ein Punkt, der in Kapitel 6 nochmals detailliert aufgegriffen wird.

SEEA bezieht sich bei den Definitionen für Umweltinvestitionen auf die Einheitliche Europäische Standardsystematik der Umweltschutzaktivitäten (CEPA) als

funktionsbezogene Systematik, die sich nach der Art der Schädigung des betroffenen Umweltmediums und nach der Art der Tätigkeit richtet und Teil des vom Statistischen Amt der Europäischen Gemeinschaften (EUROSTAT) entwickelten Systems zur Sammlung umweltbezogener Wirtschaftsdaten – (SERIEE - Système Européen de Rassemblement de l'Information Economique sur l'Environnement) ist.

Die CEPA Definition für Cleaner Technologies lautet (SEEA p.559): "Activities and measures aimed at the elimination or reduction of the generation of air pollutants through in-process modifications related to cleaner and more efficient production processes and other technologies (cleaner technologies). Prevention activities consist of replacing an existing production process by a new process designed to reduce the generation of air pollutants during production, storage or transportation (e.g., fuel combustion improvement, recovery of solvents, prevention of spills and leaks through improving air-tightness of equipment, reservoirs and vehicles, etc."

SEEA sagt (p.215): Integrated investments may result from the modification of existing equipment for the explicit purpose of reducing the output of pollutants, or from the purchase of new equipment whose purpose is both industrial and for pollution control. In the first case, expenditure can be estimated from the cost of the modification of existing equipment. In the second, the extra cost due to pollution control has to be estimated; that is, the cost of non-polluting or less-polluting. Equipment is compared to that of "polluting or more polluting" reference equipment.

Solche Schätzungen sind schwierig, insbesondere, wenn Referenzanlagen nicht mehr existieren oder die neue Anlage zusätzlich weitere Vorteile neben der Umweltentlastung bietet. Diese könnten in der Einsparung oder Substitution von Roh- oder Betriebsstoffen bestehen, erh ohter Produktivität und ähnlichen Aspekten, die eine isolierte Kostenzuordnung erschweren.

Mit der zunehmenden Integration von Umweltstandards und Effizianzorderungen in technologische Entwicklungen und Prozesse wird es zunehmend schwieriger, einen bestimmten Umweltanteil eindeutig festzulegen. Durch die unterschiedliche Geschwindigkeit, in der Technologien in verschiedenen Ländern verbreitet werden, wird ein Vergleich von Zeitreihen und Branchenstandards schwierig.

SEEA fordert deshalb eine Unterscheidung zwischen Absicht und Resultat. Angeführt wird ein Beispiel, indem eine betriebswirtschaftlich sinnvolle Erweiterungsinvestition gleichzeitig die Umweltbelastung reduziert, da der Energie- und Materialverbrauch sinken und dementsprechend die Emissionen. Gleichzeitig ist es vorstellbar, dass eine Investition, die in der Absicht, die Umweltbelastung zu reduzieren, durchgeführt wird, tatsächlich zu einer Mehrbelastung führt.

Die Abgrenzung, die SEEA und CEPA daraus ableiten, ist, das sogenannte „environmental purpose criterion“. Nur jene Investitionen, die ausschließlich aus Umweltschutzgründen durchgeführt wurden, werden erfasst, unabhängig von ihrem tatsächlichen Resultat. Umgekehrt werden alle Investitionen, die tatsächlich zu einer Reduktion der Umweltbelastung führen, von der Betrachtung ausgeschlossen, wenn sie auch noch auch anderen Gründen durchgeführt wurden, insbesondere dann, wenn sie auch ökonomisch vorteilhaft sind.

## 6.4. Vergleich und Empfehlungen

Ein Vergleich der Definitionen für integrierte saubere Produktion von IFAC und UNIDO mit dem SEEA und CEPA Ansatz zeigt die grundsätzliche andere Denkrichtung der mikro- und makroökonomisch orientierten Rahmendokumente. Während auf Mikroebene gezeigt werden soll, dass und wie sich Umweltschutz rechnet, versucht die Makroebene nur die „Zusatzkosten des Umweltschutzes“ abzufragen.

Aus dem sogenannten „sole environmental purpose criterion“ resultiert ein falsches Bild der Umweltinvestitionen, da integrierte Technologien de facto nicht betrachtet werden.

Das sogenannte „Umweltschutzkriterium“ führt zu einem Ausschluss von

- Investitionen zur Reduktion des Inputs an Material, Energie und Wasser,
- Investitionen zur Erhöhung der Energieeffizienz und zum Umstieg auf nachwachsende Energieträger, da sie unter „Ressourcenmanagement“ fallen,
- Investitionen, die sich betriebswirtschaftlich rechnen,
- Investitionen, bei denen die Absicht nicht Umweltschutz, sondern Ressourcen- und Produktionseffizienz sind,
- Investitionen, welche die Umweltbelastung der Produkte reduzieren.

SEEA selbst hält fest, dass “one of the most difficult distinctions to make is whether the primary purpose of the spending is environmental protection, or whether environmental protection is simply a result of decisions taken for some other purpose.” SEEA führt dazu das Beispiel einer Anlageninvestition an, durch die die Emissionen reduziert und die Energieeffizienz gesteigert wird.

Aber die Entscheidung, die SEEA daraus ableitet, ist, die energieeffiziente Anlage nicht bei den Umweltinvestitionen zu berücksichtigen, was aus der Sicht der tatsächlichen Umweltentlastung nicht nachvollziehbar ist. Dies hat z.B. auch zu einem starken Rückgang der Umweltinvestitionen seit 1990 geführt (Statistisches Bundesamt, 2006), der nicht korreliert mit einer zunehmenden Umweltbeanspruchung pro Produktionseinheit, da Unternehmen seither vermehrt in integrierte Vermeidungstechnologien und Managementsysteme investieren und ihre Umweltleistung im Verhältnis zum Produktionsoutput kontinuierlich verbessert haben.

SEEA selber realisiert die praktischen Probleme bei dem Versuch, die „Zusatzkosten des Umweltschutzes“ bei integrierten neuen Produktionsanlagen zu schätzen, insbesondere dann, wenn die „sauberen Funktionen“ mittlerweile zur Standardausrüstung einer Anlage gehören und es keine „verschmutzende Alternative“ mehr gibt. Ein möglicher Ansatz wäre das Zulassen der tatsächlichen Reduktion der Umweltbeeinträchtigung als Kriterium, ein Ansatz, der auch von Betrieben bei der Abschätzung ihrer Umweltkosten häufig gewählt wird.

Die CEPA Festlegung, dass Maßnahmen, die aus Kosteneinsparungsgründungen durchgeführt werden, von den Umweltinvestitionen auszuschließen sind, ist nicht nur schwer verständlich sowohl aus betriebswirtschaftlicher als auch aus ökologischer Sicht, sie ist auch schlecht definiert. In der Betriebswirtschaftslehre und der betrieblichen Praxis wird für Investitionsprojekte meist eine gewünschte Amortisationsdauer (z.B. 3-5 Jahre) festgelegt, bei Umweltprojekten wird oft ein längerer Zeitraum akzeptiert. Projekte, die sich erst nach einem vom Unternehmen definierten Zeitraum „rechnen“, können immer noch betriebswirtschaftlich sinnvoll sein, nur ist dies abhängig von der Zeitperspektive des Unternehmens (z.B. 3 oder 5 Jahre Vorgabe für die Amortisationsdauer) und dem zugrunde gelegten Zinssatz.

CEPA legt nicht fest, ob eine Technologie, die sich zwar nicht innerhalb des vom Unternehmen vorgegebenen kurzfristigen Zeitrahmens (z.B. nach 3 Jahren) rechnet, aber mittelfristig sehr wohl positive betriebswirtschaftliche Ergebnisse bringt (z.B. nach 5-7 Jahren), als Umweltinvestition zu klassifizieren ist (In dieselbe Richtung argumentiert auch Sprenger, 2007). Es wird damit nicht angeregt, dass SEEA interne Zinssätze und Amortisationsperioden festlegen soll, das Beispiel dient der Veranschaulichung, dass die CEPA Festlegung nicht praktikabel ist.

Es wird daher empfohlen, den SEEA Ansatz bezüglich der Festlegung, was eine Umweltinvestition ist, grundsätzlich zu überarbeiten und das Kriterium, dass nur Investitionen mit reiner „Umweltschutzabsicht“ zugelassen sind, fallen zu lassen. Die Lösung kann nicht lauten, Investitionen in integrierte Vermeidung, die im Unterschied zu nachgeschalteten Anlagen zu einer tatsächlichen Umweltentlastung führen, zu negieren, da sie schwierig abzugrenzen und für Betriebe wie die Umwelt profitabel sind.

Unterschiedliche nationale Standards bei Produktionsanlagen und Umweltschutzvorgaben führen bei internationalen Konzernen, die einheitliche Erfassungsschemen aufbauen, ebenfalls zu Fragen. In der Praxis stellt sich die Frage, ob ein und dieselbe Technologie, die in einem Land als Stand der Technik gilt, in einem anderen Land als integrierter Umweltschutz qualifiziert werden kann. Dies führt zu Inkonsistenzen bei der konzernweiten Zuordnung von Technologien, wurde aber in Firmenprojekten, z.B. mit der OMV und Petrom, akzeptiert, da Technologien, die in Österreich und Deutschland von Jahrzehnten eingeführt wurden und hier als Stand der Technik gelten, in Rumänien von den Umweltbehörden erst behördlich vorgeschrieben werden.

Eine Klarstellung bedarf es auch bei der Verwendung der Begriffe aus dem Rechnungswesen, die in SEEA und CEPA sowie SERIEE nicht konsistent verwendet und teilweise falsch übersetzt wurden. Dies hat auch Auswirkungen auf den Zeitpunkt der Erfassung einer Investition.

Das betriebliche Rechnungswesen unterscheidet zwischen der Finanzbuchhaltung, die nach strengen Bewertungsvorschriften der Rechnungslegungen mit den Begriffen Aufwand oder Expenditure operiert. Davon unterschieden wird die Kostenrechnung, die primär Entscheidungsgrundlagen für die innerbetriebliche Kalkulation liefert, und bei der Schätzungen und kalkulatorische Ansätze verbreitet sind. Der Begriff „Ausgaben“ bezieht sich ausschließlich auf den Zeitpunkt des Geldflusses, der aber mit der Verbuchung im Rechnungswesen wenig gemein hat. So werden bei einer Anlageninvestition die diesbezüglichen Ausgaben z.B. für Rechtsgutachten, Bodenvorbereitung, Bauaufwand, Lieferanten, aktivierte Eigenleistung, Prüfkosten, auf einem Projektkonto gesammelt. Mit der Inbetriebnahme werden die gesamten Anschaffungs- und Herstellungskosten vom Projektkonto in die Anlagenbuchhaltung umgebucht und die Abschreibung, also die Verteilung des Aufwands über die Nutzungsdauer beginnt. In der Kostenrechnung darf die Abschreibung nach kalkulatorischen Ansätzen, z.B. auf Basis von Wiederbeschaffungskosten, gerechnet werden, während der Aufwand mit dem seinerzeitig aktivierten Betrag limitiert ist.

SEEA und die unterschiedlichen nationalen Erhebungsanforderungen nehmen keinen Bezug auf die Gegebenheiten und Terminologie des Rechnungswesens.

Es gibt eine Vermengung der Begriffe Aufwand und Ausgaben, was dazu geführt hat, dass in einigen Ländern, z.B. in Rumänien, explizit die jährlichen Ausgaben und nicht die Aufwendungen aus der Gewinn- und Verlustrechnung abgefragt werden. Bei Investitionen

kann dementsprechend keine Datenerfassung über die Anlagenbuchhaltung durchgeführt werden, sondern die Projektkonten müssen händisch ausgewertet werden.

Gefordert wird die Berichterstattung zu Investitionen und laufendem Aufwand, jedoch ist nicht klar, ob und inwieweit die Abschreibung zu berücksichtigen ist. So fordert z.B. Deutschland die Berichterstattung zu Investitionsvolumen und jährlicher Abschreibung, während Statistik Österreich nur das Investitionsvolumen abfragt und die jährliche Abschreibung selber schätzt.

Unklar ist auch, ob eine Anlage, die in einem Jahr als Investition gemeldet wurde, in den Folgejahren mit ihren Betriebsmitteln (also Aufwand für Betriebsstoffe, wie Chemikalien, Energieverbrauch der Anlage) und gegebenenfalls ihrer Abschreibung unter dem laufenden Aufwand zu melden ist (was konsistent wäre). In vielen Unternehmen kommen die Daten für die Umweltkostenerhebung direkt aus den Kostenstellenberichten, z.B. für die Abwasserreinigung, auf denen die Kosten für Abschreibung, Betriebsmittel, Reparatur- und Wartungsaufwand, externe Dienstleistungen und interner Personalaufwand gesammelt werden. Eine Anlage oder Kostenstelle, die einmal als umweltrelevant definiert wurde, kann dann in den Folgejahren einfach weiter berichtet werden.

In vielen Organisationen aber obliegt die Datenerfassung für die Umweltstatistik dem Umweltbeauftragten, der meist kein Zugriffsrecht in das betriebliche Rechnungswesen und keinen Überblick über die dort verbuchten Aufwendungen hat. Die Erfahrung aus einigen Projekten zum Aufbau konzernweiter Erfassungsschemen für die Umweltkosten zeigt, dass Betriebe diese Aufwendungen systematisch unterschätzen. Der Umweltbeauftragte tendiert dazu, die Datenerfassung auf der Basis von Projektdaten durchzuführen, auf denen Ausgaben gesammelt werden, bevor sie mit der Inbetriebnahme in die Anlagenbuchhaltung übernommen werden.

Rumänien fordert unter Bezugnahme auf SEEA explizit die Meldung von betrieblichen Ausgaben im Jahr ihrer Verausgabung, unabhängig von der Behandlung im Rechnungswesen, was den Aufbau konzernweiter Erfassungsschemen sehr erschwert. Wird jedoch der Umweltanteil einer Investition bei der Inbetriebnahme in die Anlagenbuchhaltung markiert, können die zukünftigen jährlichen Aufwendungen, sowie die dazugehörigen Investitionsbegünstigungen automatisiert und vollständig ausgefahren werden.

Es wird für die SEEA Revision daher empfohlen, konsistent den Begriff der Kosten zu verwenden und die Verwirrung zwischen Aufwand und Ausgaben zu bereinigen. Zusätzlich sollte klargestellt werden, dass Investitionen zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme zu berichten sind und nicht im Projektvorbereitungsstadium. Zu diesem Zeitpunkt werden auch allfällige dazugehörige Investitionszuschüsse verbucht und sollten dementsprechend registriert und gemeldet werden.

Einige Publikationen von statistischen Instituten und anderen Organisationen berichten die jährliche Umweltaufwendungen und Investitionen in einer gemeinsamen aggregierten Zahl. Aus der Perspektive des Rechnungswesens ist eine derartige Darstellung nicht sinnvoll. Insbesondere wenn in den jährlichen Aufwendungen teilweise Abschreibungen enthalten sind, kommt es dabei zu Doppelzählungen.

Die Empfehlungen für die SEEA Revision aus der Sicht des Rechnungswesens bezüglich der Klassifikation von Umweltinvestitionen werden in der Folge zusammen gefasst:

- Grundsätzliche konzeptionelle Überarbeitung der Definition für integrierte saubere Technologien und des alleinigen Kriteriums der Absicht für den Umweltschutz. Investitionen, die den Input an Roh-, Hilfs-, und Betriebsstoffen, sowie Wasser und Energie verringern, sowie Investitionen, die sich betriebswirtschaftlich rechnen, sollten ebenso zugelassen werden. Investitionen, deren primäres Ziel nicht der

Umweltschutz, sondern z.B: die Energieeffizienz ist, sowie Maßnahmen zum Umstieg auf erneuerbare Rohstoffe und zur Reduktion der Umweltauswirkungen von Produkten sollen ebenfalls erfasst werden.

- (zusätzliches) Kriterium sollte die tatsächliche Umweltentlastung sein.
- Es wird empfohlen, sich an der Definition der UNIDO für Cleaner Technologies und Environmentally Sound Investments zu orientieren.
- Durchgängige Verwendung des Begriffs "Kosten" anstelle von Aufwand und Ausgaben, um Interpretationen zu verhindern, die eine Herausrechnung des jährlichen Cashflows aus dem Rechnungswesen fordern und um klarzustellen, dass es sich nicht um die in der Gewinn- und Verlustrechnung geforderte Bewertungsgenauigkeit handelt.
- Klarstellung, dass Investitionen zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme und nicht in der (manchmal mehrjährigen) Vorbereitungsphase zu berichten sind.
- Klarstellung, ob und wann die Abschreibung als Teil der jährlichen Kosten zu berichten ist. Nachdem die steuer- und handelsrechtlichen Abschreibungsvorschriften national stark divergieren, wird empfohlen, entweder klarzustellen, daß die Kosten für die Abschreibung geschätzt werden können oder generell auf eine Berichterstattung zu verzichten.
- Verknüpfung der Investitionskostenzuschüsse mit der jeweiligen Behandlung der Anlage. Wenn eine Anlage als 40 % umweltrelevant eingestuft wurde, wird auch der diesbezügliche Investitionskostenzuschuß anteilig berichtet, unabhängig davon, welche Organisation ihn aus welchen Beweggründen gewährt hat.

## 7. Was sind Umweltkosten?

### 7.1. Definition nach UN DSD und IFAC

Die IFAC Leitlinie Umweltkostenrechnung stellt zwar die physische und monetäre Seite der UKORE separat dar, betont aber, daß es für ein konsistentes Materialstrommanagement wesentlich ist, die physischen Inputs und Outputs mit den jeweiligen Informationssystemen für die monetären Kostenkategorien zu verknüpfen und mit der physischen Materialstrombilanz zu beginnen.

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.

Für den IFAC Leitfaden wurden die Kostendefinitionen unterschiedlichster internationaler Quellen ausgewertet und ein Kostenschema entwickelt, das möglichst konsistent mit internationalen Anforderungen ist. Einen ersten Überblick zu den IFAC Kostenkategorien gab Abbildung 2. Die meisten der angeführten Kostenkategorien wurden in Unterkategorien eingeteilt, die den traditionellen Kostenarten wie Abschreibung, Wareneinsatz, Personalkosten etc. entsprechen. Diese Unterkategorien werden in der IFAC Leitlinie detailliert behandelt, vorweg steht ein Überblick zu den 6 Hauptkategorien in Abbildung 3.

Die IFAC Leitlinie spricht dabei bewußt nicht von „Umweltschutzkosten“, die lediglich die Kategorien 3, 4 und teilweise 5 umfassen, sondern fasst die Kostenarten unter dem Begriff „umweltorientierte Kostenkategorien“ zusammen.

Die IFAC Leitlinie verwendet bewußt den Begriff „Kosten“ anstatt „Aufwand“, da es sich bei der Leitlinie nicht um einen verpflichtend zu beachtenden Rechnungslegungsstandard für die Bewertung des Jahresabschlusses aus der Finanzbuchhaltungen handelt. Während sich die Finanzbuchhaltung auf Bewertungsfragen für den Jahresabschluss und die Berichterstattung an externe Anspruchsgruppen konzentriert, und mit dem Begriff der Aufwendungen operiert, ist der Fokus der Kostenrechnung die Bereitstellung von Datengrundlagen für das operationale Management als Grundlage für interne Entscheidungen. Die Kostenrechnung 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 Information dienen als Ausgangsbasis für fundierte wirtschaftliche Entscheidungen in der Investitionsrechnung, Budgetierung und strategischen Planung.

<p><b>1. Materialkosten des Produktoutputs</b></p> <p>Beinhalten den Wareneinkauf bzw. Wareneinsatz von natürlichen Ressourcen wie Wasser und allen anderen Materialien, die in Produkte und Nebenprodukte umgewandelt werden, inklusive ihrer Verpackung.</p>
<p><b>2. Materialkosten des Nicht-Produkt Outputs</b></p> <p>Beinhalten den Wareneinsatz (und gegebenenfalls die Herstellungskosten) von Energie, Wasser und allen anderen Materialien, die zu Nicht-Produkt Output (Abfällen und Emissionen) umgewandelt werden.</p>
<p><b>3. Kosten der Abfall- und Emissionsbehandlung</b></p> <p>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.</p>
<p><b>4. Kosten der Vermeidung und des generellen Umweltmanagements</b></p> <p>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.</p>
<p><b>5. Forschungs- und Entwicklungskosten</b></p> <p>Beinhalten die Kosten für umweltorientierte Forschungs- und Entwicklungsprojekte.</p>
<p><b>6. Weniger greifbare Kosten</b></p> <p>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.</p>

**Abbildung 13:** Umweltorientierte Kostenkategorien nach IFAC

In der Folge werden die IFAC Kostenkategorien im Detail beschrieben.

### 7.1.1. 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 physische Seite der Materialflußrechnung stellt die für die Kostenberechnung nötige Information zu den eingesetzten Mengen und Mengenströmen des Materialinputs und der

hergestellten Produkte bereit. 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.

### 7.1.2. 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.

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.

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.

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.

### **7.1.3. 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.

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.

Die Kategorie "Kosten der Abfall- und Emissionsbehandlung" beinhaltet Kosten für:

- *Abschreibung für End-of-Pipe Anlagen;*
- *Betriebsstoffe für End-of-Pipe Anlagen;*
- *Wasser und Energie für End-of-Pipe Anlagen;*
- *Internes Personal, z.B. zum Betrieb der End-of-Pipe Anlagen, für Abfallmanagement, Sanierung ;*
- *Externe Dienstleistungen, z.B. für Rechtsbeistand, Sanierungen;*
- *Steuern, Gebühren und Genehmigungen;*
- *Strafen;*
- *Versicherung;*
- *Altlastensanierung und Kompensationszahlungen.*

### **7.1.4. 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, anteilig für integrierte Anlagen, abhängig vom Umweltentlastungseffekt und signifikanten Zusatzkosten;*
- *Betriebsstoffe, Wasser und Energie für integrierte Anlagen, anteilig für integrierte Anlagen, soweit relevant;*
- *Interner Personalaufwand, z.B. für den Betrieb eines Umweltmanagementsystems, interne Audits, Schulungen;*
- *Externe Dienstleistungen im Zusammenhang mit Vermeidung und Umweltmanagement, Schulungen, Zertifizierungen; und*
- *Andere Kosten, z.B. Beteiligung an kommunalen Initiativen wie Klimaschutzbündnis oder energieautarke Regionen.*

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.

### **7.1.5. 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.

### **7.1.6. 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 -gefährungen) und Externalitäten (d.s. externe Effekte in der Allgemeinheit, wie der Rückgang von Liegenschaftswerten in der Nähe stark belastender Industriestandorte).

### **7.1.5. Umweltorientierte Erträge**

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.

### **7.2. Definition nach GRI**

Die Global Reporting Initiative, GRI, definiert Umweltschutzaufwendungen als „Alle Aufwendungen, die die berichtende Organisation für Umweltschutz getätigt hat oder die in ihrem Namen getätigt wurden, um Umweltaspekte, -auswirkungen und -gefahren zu verhindern, zu verringern, zu kontrollieren und zu dokumentieren. Dies beinhaltet auch die Aufwendungen für Entsorgung, Aufbereitung und Sanierung.“

Die Kennzahl Environment 30, EN 30, von GRI 2006 lautet „Gesamter Umweltschutzaufwand und -investitionen, aufgeschlüsselt nach Art des Aufwands und der Investitionen.“

GRI betont dabei in der Einleitung, dass das Messen der Ausgaben für den Umweltschutz es Organisationen erlaubt, die Effizienz ihrer Umweltinitiativen zu bewerten und wertvolle Informationen für interne Kosten-Nutzen-Analysen liefert. „Daten zur Umweltleistung, gemessen an den Aufwendungen für den Umweltschutz, geben Aufschluss über die Effizienz, mit der die Organisation Ressourcen zur Verbesserung ihrer Leistung einsetzt.“

Auch GRI anerkennt die Bedeutung der strikten Trennung zwischen Emissionsbehandlung und Vermeidung. GRI G3 fordert die Berichterstattung zu den Umweltschutzaufwendungen und –investitionen aufgeschlüsselt nach:

- Abfallentsorgung, Emissionsbehandlung und Sanierungskosten und
- Kosten für Umweltschutz und vorsorgendes Umweltmanagement.

Und referenziert dabei direkt auf das UN DSD Handbuch und die IFAC Leitlinie Umweltkosten.

Die Kosten für Abfallentsorgung, die Behandlung von Emissionen und für die Sanierung beinhalten folgenden Punkte:

- Abfallaufbereitung und -entsorgung
- Emissionsbehandlung (z. B. Ausgaben für Filter, Reinigungsmittel)
- Ausgaben für den Kauf und die Verwendung von Emissionszertifikaten
- Abschreibung der jeweiligen Anlagen, Instandhaltungskosten, Kosten für Betriebsstoffe, Dienstleistungen und damit verbundene Personalkosten
- Umwelthaftpflichtversicherung und
- Sanierungskosten, einschließlich der Kosten für die Dekontamination im Fall von freigesetzten Substanzen.

Die Kosten für Umweltschutz und Umweltmanagement beinhalten folgenden Punkte:

- Personal, das in umweltorientierter Fortbildung und Schulung beschäftigt ist
- Externe Umweltmanagementdienstleistungen
- Externe Zertifizierung der Managementsysteme
- Personal für allgemeine Umweltmanagementaktivitäten
- Forschung und Entwicklung
- Mehrausgaben, um sauberere Technologien einzuführen (z. B. zusätzliche Kosten, die über die Standardtechnologie hinausgehen)
- Mehrausgaben für umweltfreundlichen Einkauf und
- Sonstige Umweltmanagementkosten.

Bei der Zusammenstellung der Aufwendungen unter diesem Indikator sollen die folgenden Kategorien der IFAC Leitlinie Umweltkostenrechnung der IFAC nicht enthalten sein:

- Kosten für den Nicht-Produkt Output und
- Strafen für die Nichteinhaltung umweltrechtlicher Anforderungen (EN 28).

Die Kosten für den Nicht-Produkt-Output, also die anteiligen Materialverluste aus dem Materialinput, werden derzeit erst in wenigen Unternehmen erhoben und stellen daher keine GRI Anforderung dar. Die Strafen wegen Nichteinhaltung umweltrechtlicher Kennzahlen sind als eigene GRI Kennzahl (EN 28) festgelegt.

### **7.3. Definition nach SEEA und SERIEE**

Wie in Kapitel 6.4. noch genauer gezeigt wird, kategorisiert SEEA die Umweltkosten nach dem "Primary Purpose Kriterium" für Zwecke des Umweltschutzes und danach nach dem belasteten Umweltmedium und ist dafür bei der Definition der Kostenarten eher vage.

Um den SEEA Ansatz bezüglich der Umweltausgaben zu verstehen, muß das dahinterstehende Konzept der „Environmental domain of interest“ (SEEA 2003, Seite 169) dargelegt werden. „The two main purposes designated to be of environmental interest are protection of the environment and the management of natural resources and their exploitation. In addition, there are some activities which, though not primarily aimed at protecting the environment, may have environmentally beneficial effects. Damage avoidance and treatment may also be included in the field of interest though these activities are more concerned with rectifying damage already done than with preventing it in the first place. Lastly, and perhaps less obviously, minimisation of natural hazards may be included although these are activities to protect the economy from the environment where the others are concerned with protecting the environment from the economy. For simplicity, the expression "environmental activity" is used as shorthand for all the environmentally related purposes just described."

Der SEEA Ansatz zu Umweltkosten berücksichtigt explizit NUR "steps taken to deal with residuals and does not consider explicitly protection of the environment through means of water and energy conservation or the effects of recycling" (SEEA Seite 215). Das bedeutet de facto eine reine Fokussierung auf die Outputseite der Materialbilanz unter Missachtung aller Aktivitäten, die auf der Inputseite (z.B. eine über Erhöhung der Material- und Energieeffizienz) gesetzt werden. Der Ansatz ist dementsprechend in komplettem Widerspruch zu vorsorgendem Umweltschutz, integrierter sauberer Produktion und Emissionsvermeidung.

CEPA 2000 klassifiziert Transaktionen und Aktivitäten, deren primäre Absicht der Umweltschutz ist. Das Management von natürlichen Ressourcen, z.B. Wasser und die Begrenzung von Naturkatastrophen (Muren, Überschwemmungen) sind nicht Teil von CEPA.

Die CEPA Definition (SEEA Seite 559) sagt z.B. bezüglich der Kosten im Umweltmedium Energie und Klimaschutz: "Protection of ambient air and climate comprises measures and activities aimed at the reduction of emissions into the ambient air or ambient concentrations of air pollutants as well as to measures and activities aimed at the control of emissions of greenhouse gases and gases that adversely affect the stratospheric ozone layer. Excluded are measures undertaken for cost saving reasons. (e.g. energy saving)."

Um festzustellen, ob Aktivitäten und Kosten der Umweltausgabenrechnung hinzuzurechnen sind, hat SEEA also das Kriterium der "primären Absicht" oder "primary purpose" eingeführt. Nach SEEA (Seite 200) sind Umweltschutzaktivitäten nur jene, "where the *primary purpose* is the protection of the environment; that is, the avoidance of the negative effects on the environment caused by economic activities. Examples include spending by companies on end-of-pipe equipment to reduce or eliminate emissions or make them less hazardous and spending on environmentally protective technology to minimise emissions and pollutant discharges during the production process."

Die folgenden Kriterien werden vorgeschlagen (SEEA, p. 200), um festzustellen, ob das "Primary Purpose Kriterium" greift:

A) The pure purpose criterion: Activities and expenditure where the main objective is protecting the environment are included in full. This criterion works best where the main objective of protecting the environment is clear and unambiguous, for example end-of-pipe capital expenditure.

B) The extra-cost criterion: is used to identify the portion of the cost of more environmentally friendly technologies and changes in processes and products to be attributed to environmental protection. The investment and operating expenditure are compared to those of a "standard" or less environmentally beneficial alternative, if there is one, or the estimated additional cost of incorporating the environmentally beneficial feature. Only the extra expenditure is included.

C) The net-cost criterion: Only expenditure undertaken for environmental protection purposes which leads to a net increase in cost (that is where spending exceeds any savings or income arising before the net cost was actually incurred) is included. When expenditure is recorded, this criterion only applies to operating expenditure.

D) The compliance criterion: Expenditure undertaken with the main objective of protecting the environment but specifically in order to comply with environmental protection legislation, conventions and voluntary agreements. This can be further sub-divided to show those activities and transactions undertaken in order to comply with legislation only."

Der laufende Aufwand für Umweltschutzmaßnahmen von Unternehmen wird von SEEA 2003 (p.215) folgendermaßen festgelegt: " ..including internal expenditure, for example, wages and salaries of people involved with the operation of pollution control equipment and environmental management, leasing payments for environmental equipment, and materials such as air filters and scrubbers. External expenditure such as waste disposal by specialists contractors, waste water treatment, regulatory charges to environmental agencies and so on are also treated as current expenditure whether made by enterprises, government or households."

Während die hier genannten Beispiele End-of-Pipe orientiert sind, beinhaltet der Verweis auf Environmental Management Activities grundsätzlich alle Aktivitäten, die im Rahmen eines betrieblichen Umweltmanagementsystems abgewickelt werden. Diese umfassen aber selbstverständlich auch Aktivitäten, die sich betriebswirtschaftlich rechnen, oder durch die

Umweltauswirkungen der Produkte reduziert werden, z.B. über Änderungen im Produktdesign und in der Materialzusammensetzung. Nach der SEEA Abgrenzung müssten derartige Aktivitäten wieder aus den Kosten des Umweltmanagements herausgerechnet werden (da produktbezogenen Aktivitäten nur in der Kategorie "environmental protection products zu erfassen sind), was in der Praxis nicht zumutbar erscheint.

Verbesserungspotential hinsichtlich der Verwendung einer einheitlichen Terminologie für Ausgaben, Kosten und Aufwendungen in SEEA 2003 wurde bereits in Kapitel 5.4. angesprochen.

Ein weiterer Detailspekt bei der Analyse der Abweichungen zwischen beiden Systemen betrifft den Ausweis der Kosten für Wasserentnahme und –aufbereitung. Nach IFAC werden diese Kosten je nachdem beim Nichtproduktoutput oder bei den Behandlungs- und Vermeidungstechnologien erfasst, da sie mit unmittelbaren Umweltauswirkungen verbunden sind und Teil des Aufgabenspektrums des Umweltmanagements sind. Nach SEEA fallen sie unter Ressourcemanagement und sind damit außerhalb des Betrachtungsrahmens der Umweltkostenrechnung.

Eine weitere, geringfügige Inkonsistenz zwischen IFAC und SEEA betrifft die Abgrenzung zwischen Steuern und Gebühren/Abgaben. SEEA 2003 (p. 242) trennt zwischen Steuern und der Gebühr für eine Leistung.

Die Gebühren, die Haushalte und Unternehmen an Gemeinden zahlen, beinhalten z.B. die Bereitstellung von Trinkwasser, die Abwasserbehandlung und die Müllentsorgung. Derartige Gebühren, denen eine Leistung gegenübersteht, sind Teil der Umweltausgabenrechnung, umweltbezogenen Steuern hingegen nicht.

Die IFAC Leitlinie trennt auch diese Kostenkategorie primär nach Behandlung entstandener Emissionen und Vermeidung und gibt für beide Bereiche konkrete Beispiele, macht aber keinen Unterschied zwischen Steuern und Gebühren, da diese, so überhaupt separat ausgewiesen, auf demselben Konto in der Buchhaltung erfasst werden.

Beispiel für Gebühren für die Behandlung nach IFAC beinhalten:

- Verpackungslizensierung
- Abfallentsorgungsgebühr
- Wasserentnahmegebühr
- Abwasserbehandlungsgebühr
- Parkerlaubnis
- Autobahnmaut und -vignette
- Betriebsanlagengenehmigungen nach Umweltstandards (z.B. in Rumänien)

Beispiel für Gebühren für die Vermeidung nach IFAC beinhalten:

- Gebühren zur Registrierung des Umweltzeichens für Produkte
- Gebühren für die Zertifizierung nach Umweltnormen
- Gebühren für die Eintragung der Umwelterklärung
- Gebühren für Umweltverträglichkeitsprüfverfahren

OECD, Eurostat, die IEA und die European Commission's Directorates General for Environment and Taxation haben gemeinsam das statistische Rahmenwerk für Umweltsteuern entwickelt (Eurostat, 2001b). Dieses beinhaltet die folgende Definition für Umweltsteuern: "a tax whose tax base is a physical unit (or a proxy of it) that has a proven specific negative impact on the environment".(SEEA 2003, p. 246).

Die Rolle der Umweltsteuern liegt in der Verteuerung der Preise für bestimmte Produkte oder Produktionsverfahren. Ihr Aufkommen wird manchmal zweckgebunden verwendet. Diese Steuern sind nicht Teil der Umweltausgabenrechnung nach SEEA 2003. Beispiele beinhalten die Verteuerung von Benzin oder der Zulassung von Kraftfahrzeugen. Diese Steuern werden i.a. beim Inverkehrbringer und nicht beim Verbraucher erhoben, sind Teil der Anschaffungskosten und werden nicht separat im Rechnungswesen erfasst. Ihre Abfrage für statistische Zwecke erfolgt ebenfalls nicht beim Verbraucher, sondern beim Inverkehrbringer.

Nach IFAC würden diese Steuern aber, so sie separat von Unternehmen erfasst werden, ebenfalls auf dem Konto „Steuern, Gebühren und Abgaben“ verbucht werden. Auch Emissionsrechte für CO<sub>2</sub> Emissionszertifikate würden hier erfasst werden, werden aber nach SEEA nicht abgefragt.

## **7.4. Aufteilung auf Umweltmedien**

Die Spalten in Abbildung 14 zeigen die Aufteilung der umweltorientierten Kosten auf die einzelnen Umweltmedien nach der IFAC Leitlinie. Diese Umweltmedien sind eine modifizierte Version der Umweltmedien, die nationale statistische Institutionen in Europa bei der Weiterleitung der Umweltschutzaufwendungen der Industrie an Eurostat, dem statistischen Institut der Europäischen Kommission, verwenden. Im Allgemeinen sind nur die ersten drei und die letzte Spalte relevant.

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 Nationen:

- Schutz von Luftqualität und Klima
- Wasser- und Abwassermanagement
- Abfallmanagement
- Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser
- Lärm und Vibrationsschutz
- Schutz der Biodiversity und Landschaft
- Strahlenschutz
- (Forschung und Entwicklung nach SEEA eine Spalte, nach IFAC eine Zeile)
- Andere Kosten und generelles Umweltmanagement

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.

SEEA 2003 hingegen klassifiziert die Umweltschutzaktivitäten nach der Classification of Environmental Protection Activities (CEPA), die in Abbildung 15 dargestellt wird. Diese Klassifikation gilt sowohl für Aufwendungen, als auch Produkte. Nach CEPA wird eine Umweltschutzaktivität zuerst nach dem belasteten Umweltmedium eingeteilt (Luft, Abfall, Abwasser, etc.) erst danach erfolgt die Unterscheidung in Behandlung oder Vermeidung. (SEEA 2003, p. 201).

Einer der wesentlichen Unterschiede zwischen IFAC und SEEA ist, dass nach SEEA die Umweltschutzaktivitäten zuerst nach belastetem Medium klassifiziert werden und danach eine Aufteilung in Anlageninvestition und laufende Betriebskosten erfolgt, während IFAC den umgekehrten Weg beschreitet. Hier werden die Kosten direkt aus der Buchhaltung abgeleitet und es wird zwischen Materialverlusten, Behandlungskosten, Vermeidungskosten und Forschung & Entwicklung differenziert, erst danach kann eine Aufteilung auf die belasteten Umweltmedien erfolgen. Dieser unterschiedliche Einstieg in die Datenabfrage führt dazu, dass die Abfrage von verschiedenen Personengruppen durchgeführt wird. Während nach SEEA die Abfrage beim Umweltbeauftragten landet, der i.A. keinen Zugang zum betrieblichen Rechnungswesen hat und dementsprechend aus den ihm zugänglichen Projektkonten Details auswertet, setzt die Abfrage nach IFAC eine Mitwirkung des Rechnungswesens, sowie die Ableitung aus den Konten und Kostenstellen voraus und legt die Basis für eine mehrjährige konsistente Auswertung, die auch für das innerbetriebliche Controlling relevant ist.

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

Abbildung 14: Verteilung der umweltorientierten Kosten nach Umweltmedien nach IFAC

## **Classification of environmental protection activities and expenditure (CEPA 2000)**

### ***1. Protection of ambient air and climate***

- 1.1 Prevention of pollution through in-process modifications
  - 1.1.1 for the protection of ambient air
  - 1.1.2 for the protection of climate and ozone layer
- 1.2 Treatment of exhaust gases and ventilation air
  - 1.2.1 for the protection of ambient air
  - 1.2.2 for the protection of climate and ozone layer
- 1.3 Measurement, control, laboratories and the like
- 1.4 Other activities

### ***2. Wastewater management***

- 2.1 Prevention of pollution through in-process modifications
- 2.2 Sewerage networks
- 2.3 Wastewater treatment
- 2.4 Treatment of cooling water
- 2.5 Measurement, control, laboratories and the like
- 2.6 Other activities

### ***3. Waste management***

- 3.1 Prevention of pollution through in-process modifications
- 3.2 Collection and transport
- 3.3 Treatment and disposal of hazardous waste
  - 3.3.1 Thermal treatment
  - 3.3.2 Landfill
  - 3.3.3 Other treatment and disposal
- 3.4 Treatment and disposal of non-hazardous waste
  - 3.4.1 Incineration
  - 3.4.2 Landfill
  - 3.4.3 Other treatment and disposal
- 3.5 Measurement, control, laboratories and the like
- 3.6 Other activities

### ***4. Protection and remediation of soil, groundwater and surface water***

- 4.1 Prevention of pollutant infiltration
- 4.2 Cleaning up of soil and water bodies
- 4.3 Protection of soil from erosion and other physical degradation
- 4.4 Prevention and remediation of soil salinity
- 4.5 Measurement, control, laboratories and the like
- 4.6 Other activities

### ***5. Noise and vibration abatement (excluding workplace protection)***

- 5.1 Preventive in-process modifications at the source
  - 5.1.1 Road and rail traffic
  - 5.1.2 Air traffic
  - 5.1.3 Industrial and other noise
- 5.2 Construction of anti noise/vibration facilities
  - 5.2.1 Road and rail traffic
  - 5.2.2 Air traffic
  - 5.2.3 Industrial and other noise
- 5.3 Measurement, control, laboratories and the like
- 5.4 Other activities

### ***6. Protection of biodiversity and landscapes***

- 6.1 Protection and rehabilitation of species and habitats
- 6.2 Protection of natural and semi-natural landscapes
- 6.3 Measurement, control, laboratories and the like
- 6.4 Other activities

**7. Protection against radiation (excluding external safety)**

- 7.1 Protection of ambient media
- 7.2 Transport and treatment of high level radioactive waste
- 7.3 Measurement, control, laboratories and the like
- 7.4 Other activities

**8. Research and development**

- 8.1 Protection of ambient air and climate
  - 8.1.1 Protection of ambient air
  - 8.1.2 Protection of atmosphere and climate
- 8.2 Protection of water
- 8.3 Waste
- 8.4 Protection of soil and groundwater
- 8.5 Abatement of noise and vibration
- 8.6 Protection of species and habitats
- 8.7 Protection against radiation
- 8.8 Other research on the environment

**9. Other environmental protection activities**

- 9.1 General environmental administration and management
  - 9.1.1 General administration, regulation and the like
  - 9.1.2 Environmental management
- 9.2 Education, training and information
- 9.3 Activities leading to indivisible expenditure
- 9.4 Activities not elsewhere classified

**Abbildung 15: Klassifikation der Umweltschutzaktivitäten und Aufwendungen nach CEPA**

Der zweite wesentliche Unterschied ist, dass SEEA nur bei den Anlageinvestitionen zwischen Behandlung und Vermeidung differenziert und offen lässt, wie Anlagen in den Folgejahren zu behandeln sind, während IFAC durchgängig sowohl die Investitionen, als auch den laufenden Aufwand nach Behandlung und Vermeidung differenziert.

Mit der zunehmenden Bedeutung von Umweltmanagementsystemen und von Maßnahmen zur Reduktion des Klimawandels verlagern sich die betrieblichen Aktivitäten auch stark in diese Richtung und es wäre wünschenswert, dass die statistischen Abfragen diesem Wandel Rechnung tragen.

## **7.5. Adaption der Erhebungsfragebögen**

Die Umweltschutzaufwendungen für den produzierenden Bereich wurden in Österreich für das Jahr 2002 in Jahr 2005 veröffentlicht. Für das Jahr 2007 war die Erhebung der Daten für 2005 und 2006 geplant. Es war daher ein guter Zeitpunkt, um im Rahmen des Projektes noch, soweit möglich, Einfluss auf die Erhebungssystematik und Definitionen zu nehmen. Dazu wurden die Hinweise zu den einzelnen Datenfeldern mit ihren dahinter liegenden Definitionen auf Konsistenz mit der Aufzeichnungslogik des betrieblichen Rechnungswesens und der intendierten strikten Trennung zwischen Aufwand zur Behandlung und Aufwand zur Vermeidung analysiert.

Die Erhebung für 2002 war bei dieser Trennung nicht sauber. Die laufenden Aufwendungen wurden nicht in Vermeidung und Behandlung getrennt, bei den Investitionen wurde unterschieden in „Umweltschutz“, inklusive Vermeidungstechnologien und „integrierte Technologien, bei denen nur der „Mehraufwand für den Umweltschutz“ abgefragt wurde, ein Wert, der in den Betrieben nicht verfügbar ist. In der Folge befinden sich die Definitionen aus dem Projektbericht von Statistik Austria zur Erhebung 2002:

„Die gesamten laufenden Ausgaben beziehen alle Aufwendungen ein, die im Zusammenhang mit Abfallvermeidung und -entsorgung, Luftreinhaltung, Gewässerschutz, Schutz und erhaltende Pflege von Boden und Grundwasser, Lärm- und Vibrationsschutz (einschließlich aller Aufwendungen für Personal, Energie, Wartung, Transport, Versicherung, etc.) in der Berichtsperiode getätigt wurden.

Unter Investitionen in Einrichtungen, Anlagen und Zubehör, die unmittelbar dem Umweltschutz dienen, sind alle zusätzlichen Investitionen in technische Einrichtungen für den Umweltschutz zu verstehen, die der Behandlung von Schadstoffen dienen, die Schadstofferzeugung vermeiden und/oder Schadstoffe messen (überwachen). Die Investitionen errechnen sich aus "end-of-pipe-Maßnahmen“, die den Produktionsprozess nicht verändern, sondern diesem nachgeschaltet werden, dem Kaufpreis oder den Baukosten der Einrichtung, einschließlich Planungs- und Installationskosten sowie allfälligen Grundstückskosten.

Unter Investitionen in Einrichtungen und Anlagen für saubere Technologien (integrierte Prozesse) sind alle Investitionen in Einrichtungen und Teile davon in Zusammenhang mit Abfallvermeidung und -entsorgung, Luftreinhaltung und Gewässerschutz, Schutz von Böden und Grundwasser sowie Lärm- und Vibrationsverminderung zu verstehen, die in den Produktionsprozess integriert und so konzipiert sind, dass sie die Umwelt in geringerem Ausmaß belasten. Als Investitionen gelten dabei die Mehrkosten, die durch die Integration dieser Anlagen und Einrichtungen in bestehende betriebliche Anlagen entstehen. „

Jährlich erfolgt im Rahmen der Leistungs- und Strukturhebung ebenfalls eine Erhebung der Aufwendungen für den Bezug von Brenn- und Treibstoffen sowie von Material zur Be- und Verarbeitung, jedoch ohne weitere Spezifizierung (z.B. nach Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen) und den einzelnen eingesetzten Energieträgern.

In 2008 erfolgte die Vorbereitung der Umweltausgabenerhebung in Österreich für die Jahre 2006 und 2007. Dabei wurden die Fragebögen, welche für 2004 und 2005 verwendet wurden, samt ihren Erläuterungen im Hinblick auf das gegenständliche Projekt analysiert. Die Datenerhebung in der produzierenden Industrie ist freiwillig. Zusätzlich werden einige nationale Daten, z.B. zu den Umweltförderungen und Forschungsförderungen direkt aus anderen nationalen Quellen abgefragt.

Der Fragebogen 2004 trennte die Umweltmedien nur in

- Luft und Klima
- Abwassermanagement
- Abfallwirtschaft
- Andere Umweltschutzaktivitäten

Das erscheint auf Basis der Erfahrungen mit Projekten in Unternehmen sinnvoll. Die anderen SEEA Umweltmedien sind i.A. bei Produktionsunternehmen nicht relevant.

Abgefragt wurden die Investitionen getrennt nach nachgeschalteten und integrierten Technologien und der gesamte laufende Umweltaufwand für .

- Arbeitnehmerentgelte
- Entgelte an Lieferanten
- Gebühren
- Sonstiges
- Nebenprodukterlöse
- Subventionen
- Investitionszuschüsse

Zusätzlich abgefragt, ohne Trennung nach Umweltmedium, werden F+E für Umweltschutz sowie Recycling, wobei jeweils Subventionen dafür anzuführen sind.

Für die Erhebung 2007 wurde eine konsistente Trennung zwischen Behandlung und Vermeidung vorgeschlagen, die Präzisierung der Begriffe Ausgaben, Kosten und Aufwendungen sowie eine Umformulierung des laufenden Aufwands in:

- Personalaufwand
- Externe Dienstleistungen
- Gebühren und Beiträge (Klarstellen, inwieweit Umweltsteuern einbezogen werden, ob z.B. Registrierungsgebühr für Umweltzeichen, EMAS Zertifizierung oder der Nachkauf von CO<sup>2</sup> Emissionszertifikaten inkludiert sind)
- Betriebsmittel, Wasser und Energie für umweltrelevante Anlagen (z.B. laut Kostenstellenabrechnung)
- Sonstiger Aufwand (.z.b. Wartung, Miete und Pachten, anteilige Gemeinkosten)

Allerdings konnte nur eine Teil der mit Statistik Austria und der Wirtschaftskammer besprochenen Themen bei der Fragebogenerhebung für 2007 umgesetzt werden, da die Konsistenz mit den europäischen Erhebungen gewahrt werden muss und jeder Zusatzaufwand für Unternehmen in einem akkordierten und europaweit harmonisierten Verfahren umgesetzt werden soll.

Die Anregungen wurden daher mehr im Sinne einer Zusammenfassung des zukünftigen Revisionsbedarfs als im Zuge der direkte Veränderung des Abfragemodus für 2007 und 2008 behandelt.

Um Doppelerhebungen zu vermeiden, wurde seitens der Wirtschaftskammer vorgeschlagen, Daten zu Investitionen nach „End of pipe“ und „prozessintegriert“ aus der LSE (Lesitungs- und Strukturserhebung) heranzuziehen und in den Fragebogen der Erhebung der Umweltschutzaufwendungen im Produzierenden Bereich, getrennt nach „End of pipe“ und „prozessintegriert“, sowie „Umgebungsluft und Klima“, „Abwassermanagement“ und „Abfallwirtschaft“ vorzudrucken. Diejenigen Kategorien, die in der LSE unter „Andere Umweltschutzaktivitäten“ fallen („Schutz des Bodens und des Grundwassers“, „Lärm- und Erschütterungsschutz“, „Schutz der biologischen Vielfalt und Landschaft“) und für die Interessenpolitik der WKÖ zusätzlich von Bedeutung sind, sollten dann in der Erhebung der

## Endbericht FdZ EMA Micro-Macro Link

Umweltschutzaufwendungen mit genauer Beschreibung in den Erläuterungen, wieder getrennt nach „End of pipe“ und „prozessintegriert“ erfragt werden.

In den Erläuterungen der LSE sollte detailliert beschrieben werden, dass Investitionen in den „Schutz des Bodens und des Grundwassers“, „Lärm- und Erschütterungsschutz“ sowie „Schutz der biologischen Vielfalt und Landschaft“ zur Kategorie „Andere Umweltschutzaktivitäten“ zu zählen sind.

Im Sinne der Kontinuität sollten sich die Unterpositionen des Fragebogens der freiwilligen Erhebung mit den in der LSE verwendeten Begrifflichkeiten decken („Umgebungsluft und Klima“, „Abwassermanagement“ und „Abfallwirtschaft“).

Grundsätzlich betrifft ein Teil der in diesem Projekt erarbeiteten Empfehlungen die Leistungs- und Strukturhebung und geht damit über den Rahmen der in der London Group for Environmental Accounting vorbereiteten SEEA Revision hinaus.

Endbericht FdZ EMA Micro-Macro Link

	Summe	Luft + Klima	Wasser	Abfall	Lärm	Bodenschutz	Sonstige
<b>Abfall- und Emissionsbehandlung</b>							
Investitionen in End of Pipe Anlagen							
Laufende Aufwendungen für EoP Anlagen (ohne Abschreibung) sowie anderer nachgeschalteter Aufwand							
Personalaufwand							
Externe Dienstleistungen							
Betriebsmittel für nachgeschaltete Anlagen							
Entsorgungs- und Behandlungsgebühren							
Aufwand für CO <sup>2</sup> Emissionszertifikate							
Sonstiger Aufwand							
<b>Vermeidung und Umweltmanagement</b>							
(anteilige) Investitionen in integrierte Technologien und Energieeffizienzmaßnahmen							
Laufende Aufwendungen für integrierte Anlagen (ohne Afa) sowie anderer Vermeidungsaufwand							
Personalaufwand (z.B. Umweltmanagement)							
Externe Dienstleistungen							
Betriebsmittel, soweit relevant							
Gebühren für Umweltzeichen und Zertifizierungen							
F + E							
Sonstiger Aufwand							
<b>Erlöse</b>							
Verkauf von Nebenprodukten							

Endbericht FdZ EMA Micro-Macro Link

Verkauf von Emissionszertifikaten							
Subventionen, Förderungen, Beihilfen für F+E							
andere Subventionen							
Investitionszuschüsse für Umwelтанlagen (nur Dotierung, nicht jährliche Auflösung)							

**Abbildung 16:** Vorschlag für die Datenerhebung 2007 für Österreich

## **7.6. Vergleich und Empfehlungen**

Die Leitlinie zu Umwelt- und Materialstromkosten von IFAC richtet sich generell an alle Unternehmen mit der Einschränkung, daß die Materialflusskostenrechnung primär für Produktionsunternehmen relevant ist.

Demgegenüber schränkt SEEA 2003 den Betrachtungshorizont von vornherein auf bestimmte Industriesektoren und Güter ein.

Die für Umweltschutz und Ressourcenmanagement in SEEA 2003 etablierten Konten sollen die Umweltauswirkungen und –maßnahmen der Gesellschaft messen durch die Darstellung von

- Angebot und Nachfrage nach Umweltgütern und Dienstleistungen
- Produktion und Konsumverhalten in Richtung Vermeidung von Umweltbelastungen
- Verantwortungsvollem Ressourcenmanagement.

Um die oben beschriebenen „Umweltaktivitäten“ festzustellen, werden in der Folge Produkte (Güter) und Industriezweige einfach in „umweltrelevante“ und „nicht umweltrelevante“ eingeteilt (SEEA 2003, Seite 170). In den Angebots- und Nachfragematrizen wird zusätzlich die Klassifikation nach der Absicht des getätigten Aufwands eingeführt. Von Interesse sind nur Ausgaben für folgende Zwecke:

- Umweltschutz
- Management und Abbau natürlicher Ressourcen
- Reduktion von Umweltbeeinträchtigungen
- Minimierung von Naturkatastrophen

Was SEEA 2003 eigentlich messen möchte, ist der Aufwand für die jeweiligen Umweltzwecke. Aus Vereinfachungsgründen und aus Gründen der Datenverfügbarkeit, betrachtet SEEA dann aber nur mehr die sogenannten Umweltsektoren und Umweltgüter (SEEA Seite 198).

Eine genauere Betrachtung zeigt, daß der SEEA Fokus dabei aber definitionsgemäß überwiegend auf nachgeschalteten Anlagen liegt und übersehen wird, daß mittlerweile in fast allen Sektoren Umweltmanagementsysteme eingeführt wurden und Klimaschutzaktivitäten zu treffen sind.

Es ist ein bekanntes Problem der Umwelttechnikindustrie, daß sie primär als nachsorgende Behandlung und Sanierung definiert ist und den Vermeidungsansatz und integrierte Technologien nicht fassen kann. Erfasst wird nur der Reparaturaufwand an der Umwelt, von dem offenkundig ist, daß er die Belastungen häufig nur reduziert und in ein anderes Umweltmedium verlagert, aber nicht an der Wurzel beseitigen kann.

Die österreichische Umwelttechnikindustrie ist weiter definiert. Die aktuelle Erhebung zu ihren Entwicklungen und Schwerpunkten verweist prominent auf den Strukturwandel der Umwelttechnikindustrie, der durch die immer größere Bedeutung von integrierten sauberen Technologien und Strategien zum Klimawandel geprägt ist (BM VIT, 2009). Die unter den sauberen Energietechnologien angeführten Anlagen, wie z.B. Photovoltaik, Kraft-Wärmekopplung, Biogasanlagen, werden nach der SEEA Definition nicht erfaßt. Die Studie beklagt auch die mangelhafte Datenlage auf volkswirtschaftlicher Ebene, die schlechte internationale Vergleichbarkeit und die fehlende Erfassung über die amtliche Statistik (ebenda, Seite 8).

Es ist ein Grundproblem des SEEA Ansatzes, Umweltschutz als Satellitensystem zur „normalen“ Produktion zu begreifen und die Materialflußrechnung von der Umweltkostenrechnung getrennt zu betrachten.

Ein weiterer grundsätzlicher Unterschied betrifft das sogenannte „environmental purpose criterion“. Nur jene Investitionen und Aktivitäten, die ausschließlich aus Umweltschutzgründen durchgeführt wurden, werden erfasst, unabhängig von ihrem tatsächlichen Resultat. Umgekehrt werden alle Investitionen, die tatsächlich zu einer Reduktion der Umweltbelastung führen, von der Betrachtung ausgeschlossen, wenn sie auch noch aus anderen Gründen durchgeführt wurden, insbesondere dann, wenn sie auch ökonomisch vorteilhaft sind.

Während auf der Mikroebene tendenziell versucht wird zu zeigen, dass und wie sich Umweltweltschutzmaßnahmen rechnen, ist der Ansatz der Makroebene, nur den „Zusatzaufwand des Umweltschutzes“ auszuweisen, und Maßnahmen, die sich rechnen, grundsätzlich auszuschließen. Daraus resultieren dann auch sehr unterschiedliche Einschätzungen, was eine umweltrelevante Investition oder Aktivität ist.

Die IFAC Leitlinie unterscheidet Materialkosten des Produktoutputs und des Nichtproduktoutputs, sowie Kosten für Abfall- und Emissionsbehandlung im Unterschied zu den Kosten für die Vermeidung. Nachdem diese Kosten für ein gesamtes Kalenderjahr erhoben wurden, können sie auf die einzelnen belasteten Umweltmedien aufgeteilt werden. Die Datenerhebung auf der Makroebene geht den umgekehrten Weg und fragt nach Zusatzkosten für den Umweltschutz in den einzelnen Umweltmedien, ohne die Kostenarten genau zu spezifizieren. Der Zusammenhang mit den Daten der Kostenrechnung ist daher unklar und die Vollständigkeit und Konsistenz der berichteten Daten schlecht.

Einer der Unterschiede zwischen IFAC und SEEA ist, dass nach SEEA die Umweltschutzaktivitäten zuerst nach belastetem Medium klassifiziert werden und danach eine Aufteilung in Anlageninvestition und laufende Betriebskosten erfolgt, während IFAC den umgekehrten Weg beschreitet. Hier werden die jährlichen Kosten direkt aus der Buchhaltung und Kostenrechnung abgeleitet und es wird zwischen Materialverlusten, Behandlungskosten, Vermeidungskosten und Forschung & Entwicklung differenziert, erst danach kann eine Aufteilung auf die belasteten Umweltmedien erfolgen.

Dieser unterschiedliche Einstieg in die Datenabfrage führt dazu, dass die Abfrage von verschiedenen Personengruppen durchgeführt wird. Während nach SEEA die Abfrage beim Umweltbeauftragten landet, der i.A. keinen Zugang zum betrieblichen Rechnungswesen hat und dementsprechend aus den ihm zugänglichen Projektkonten Details auswertet, setzt die Abfrage nach IFAC eine Mitwirkung des Rechnungswesens, sowie die Ableitung aus den Konten und Kostenstellen voraus und legt die Basis für eine mehrjährige konsistente Auswertung, die auch für das innerbetriebliche Controlling relevant ist.

Ein weiterer wesentliche Unterschied ist, dass SEEA nur bei den Anlageinvestitionen zwischen Behandlung und Vermeidung differenziert und offen lässt, wie Anlagen in den Folgejahren zu behandeln sind, während IFAC durchgängig sowohl die Investitionen, als auch den laufenden Aufwand nach Behandlung und Vermeidung differenziert.

Mit der zunehmenden Bedeutung von Umweltmanagementsystemen und von Maßnahmen zur Reduktion des Klimawandels verlagern sich die betrieblichen Aktivitäten auch stark in diese Richtung und es wäre wünschenswert, dass die statistischen Abfragen diesem Strukturwandel Rechnung tragen.

Abbildung 17 stellt die unterschiedlichen Ansätze für die Kostenfestlegung nach IFAC und SEEA gegenüber.

<b>Umweltorientierte Kosten nach IFAC</b>	<b>Umweltschutzkosten nach SEEA</b>
Materialkosten des Produktoutputs	Nicht betrachtet, da produktbezogenen Kosten grundsätzlich von der Umweltausgabenerhebung ausgeschlossen sind.
Materialkosten des Nichtproduktoutputs	Von der Umweltausgabenerhebung ausgeschlossen, da es sich um Ressourceneffizienz handelt. Teilweise jedoch in den Betriebskosten für umweltrelevante Anlagen inkludiert. In der Güter- und Industriestatistik teilweise, z.B. Energieverbrauch, abgefragt.
Kosten der Abfall- und Emissionsbehandlung	Schwerpunkt nach SEEA, wobei Kostenarten im Detail nicht festgelegt sind. Uneinheitliche Behandlung der Abschreibungen, uneinheitliche Terminologie (Ausgaben, Aufwand, Kosten), Umweltsteuern und Emissionszertifikate sind nicht inkludiert.
Kosten der Vermeidung und des Umweltmanagements	Theoretisch inkludiert, jedoch nur insoweit, als die alleinige Absicht der Umweltschutz ist und es nicht zu positiven ökonomischen Aspekten, Ressourceneffizienzmaßnahmen und Produkt-verbesserungen kommt. Damit de facto ausgeschlossen. In SEEA nur bei den Investitionen in integrierte Anlagen inkludiert, für den laufenden Aufwand nicht definiert, aber für Umweltmanagement nicht vorweg ausgeschlossen. Keine Trennung beim Aufwand in nachgeschaltete Behandlung und Vermeidung. Ausgeschlossen sind Maßnahmen zu Erhöhung der Material- und Energieeffizienz, Maßnahmen bezogen auf die Umweltauswirkungen der Produkte, und Maßnahmen, die sich betriebswirtschaftlich rechnen.
Forschung und Entwicklung	Bei SEEA eine eigene Unterkategorie neben den in Anspruch genommenen Umweltmedien. Es gelten die oben angeführten Einschränkungen.
Weniger greifbare Kosten	Nicht Bestandteil der betrieblichen Umweltkostenerhebung, aber Inhalt der SEEA Kapitel 9 und 10

**Abbildung 17:** Vergleich der Umweltkosten nach IFAC und SEEA

Die Empfehlungen für die SEEA Revision aus der Sicht des Rechnungswesens bezüglich der Klassifikation von Umweltkosten werden in der Folge zusammen gefasst:

- Grundsätzliches Hinterfragen von Umweltschutz als Satellitensystem neben der „normalen“ Produktion, eingegrenzt auf Umwelttechnik und Umweltgüter; statt dessen Nachmodellierung des Strukturwandels in Richtung integrierte Technologien, Ressourcenschutz, Klimaschutz, branchenübergreifendes Umweltmanagement
- Grundsätzliches Hinterfragen der Definition von Umweltschutzaktivitäten und des „sole environmental purpose“ Kriteriums
- Aufnahme von Maßnahmen, die sich auch betriebswirtschaftlich rechnen, z.B. zur Energieeffizienzsteigerung oder Umstieg auf erneuerbare Ressourcen
- Aufnahme eines Kriteriums für „tatsächliche Umweltauswirkungen“ und Ermöglichung der anteiligen Schätzung des „Umweltanteile“ von integrierten Maßnahmen
- Aufnahme von Maßnahmen, die zu einer Reduktion oder Substitution des Inputs an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen führen
- Aufnahme von Maßnahmen, die effizienzsteigernd wirken
- Klarstellung, ob und wie Wasser- und Energieinputkosten zu behandeln sind
- Klarstellung, ob und inwiefern die Kosten für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe und Materialverluste in Abfällen und Emissionen Teil der Umweltkosten sind
- Durchgängige Trennung der Kosten für Behandlung von den Kosten für Vermeidung (nicht nur bei den Anlageninvestitionen, sondern auch bei den laufenden Kosten)
- Konsistente Verwendung der Begriffe Aufwand, Kosten und Ausgaben
- Vorzugsweise Verwendung des Begriffs „Kosten“, um klarzustellen, dass es sich nicht um die geforderte Genauigkeit der Finanzberichterstattung handelt, sondern Schätzungen zulässig sind, und um den Cash-Flow Bezug des Ausgabenbegriffs zu vermeiden
- Anregung in den Erläuterungen zur Abfrage, die Datenerhebung aus der Kostenrechnung und Finanzbuchhaltung abzuleiten, aber ohne Verweis auf „relativen Mehraufwand im Vergleich zu Standardtechnologien“
- Festlegung von Subkategorien nach einzelnen Kostenarten
- Zulassung von Schätzverfahren, z.B. für den „Umweltanteil“ einer Maßnahme
- Top Down Ansatz ausgehend von den jährlichen Umweltkosten nach definierten Kostenkategorien, die erst danach auf die einzelnen belasteten Umweltmedien aufgeteilt werden. Dadurch verbessert sich die Vollständigkeit der erhobenen Daten.
- Klarstellung, ob und inwieweit Betriebskosten für umweltrelevante Anlagen in den Folgejahren auszuweisen sind

## **8.Detailangaben in Bezug auf die Ziele der Programmlinie**

### **8.1. Beitrag zu den Gesamtzielen der Programmlinie Fabrik der Zukunft**

Die Projektergebnisse versuchen, das Paradigma der statistischen Datenerfassung, dass nur die Zusatzkosten des betrieblichen Umweltschutzes zu erheben seinen, zu modifizieren und im Gegenteil dahingehend zu ändern, jene Daten abzufragen, die es auch den Betrieben ermöglichen zu belegen, dass sich vorsorgender Umweltschutz betriebswirtschaftlich rechnet. Es werden damit wesentliche argumentative Grundlagen geschaffen, die zu einer breiten Nachahmung bei weiteren Betrieben führen sollen.

Die Themenstellungen der 4. Ausschreibung der Fabrik der Zukunft betonten immer wieder die „wirtschaftliche Umsetzbarkeit“, den nachweislichen „Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung“, sowie die „Untersuchung und Überwindung von wirtschaftlichen und organisatorischen Risiken“. Gesucht wurden „innovative Konzepte zur Übertragbarkeit betriebswirtschaftlicher Modelle des Risikomanagements und der Risikominimierung“, die „praxisnahe und in Kooperation mit den betroffenen Wirtschaftsakteuren“ entwickelt und eingereicht werden sollen. „Kosteneinsparungen und Wettbewerbsvorteile“ sollten erzielt werden.

Unter den strategischen Fragestellungen der Fabrik der Zukunft ist die Nachhaltigkeits-Kosten-Nutzen-Rechnung als eigenes Subkapitel angeführt. Das vorliegende Projekt befasst sich exakt mit der dort angeführten „Monetarisierung der Kosten und des Nutzens umfassender betrieblicher Nachhaltigkeits-Maßnahmen“ und versucht das Bewusstsein darüber auch in die statistischen Abfragen zu transportieren. Das vorliegende Projekt reiht sich unmittelbar in diese Themenstellungen ein. Das Projekt wurde gemeinsam mit den Akteursgruppen in den statistischen Organisationen auf nationaler, europäischer und weltweiter Ebene erarbeitet und basiert auf Umsetzungsschwierigkeiten, die sich in betrieblichen Pilotprojekten gezeigt haben.

Das vorliegende Projekt baut auf diversen FdZ-Vorläuferprojekten im Bereich Umweltrechnungswesen auf und versucht, eine der bestehenden Lücken, nämlich den Abgleich mit den Berichtsvorschriften der statistischen Instituten, zu schließen. Es basiert auf Erfahrungen mit der Umsetzung der im Rahmen eines FdZ Projektes erarbeiteten IFAC Leitlinie Umweltkostenrechnung und hatte zum Ziel, die Veröffentlichungsvorschriften weiter zu harmonisieren, sowie die strukturierte Erfassung von Daten zu Material- und Energieströme, Umweltinvestitionen und laufendem Aufwand zu verbreiten. Es lieferte damit wesentlich Datengrundlagen für das Umweltmanagement auf makroökonomischer und mikroökonomischer Ebene.

Die so generierten Daten sind wesentlich für die Bewertung der Umweltauswirkungen, Umweltinvestitionen und laufenden Kosten auf gesamtwirtschaftlicher und regionaler Ebene, im Branchenvergleich aber auch für die Bewertung von Produktgruppen. Konsistente, vergleichbare, relevante und detaillierte Daten zu Material- und Energieströmen und –kosten sowie Umweltinvestitionen ermöglichen erst die profunde Bewertung von technologischen Alternativen, Umwelttechnikalternativen, Produktauswirkungen und ökonomischen Instrumente, wie z.B. dem Umweltzeichen für Produkte.

## **8.2. Einbeziehung von Zielgruppen**

Der Anstoß zu diesem Projekt kam von der statistischen Abteilung der Vereinten Nationen (UN DSD), die von sich aus das Interesse an einem Abgleich der IFAC Leitlinie Umweltkostenrechnung mit den Erhebungsanforderungen der statistischen Zentralämter geäußert hat. Der Auftakt dazu war eine Präsentation und ein Workshop auf der Jahrestagung der statistischen Institute im August 2007 in Portugal. Mit UN DSD, New York, dem International Statistical Institute, Den Haag, Eurostat, Luxemburg, und der Europäischen Kommission, Brüssel, fanden danach Gespräche statt.

Die Zusammenarbeit mit der statistischen Abteilung der Vereinten Nationen erfolgte primär über die Mitwirkung an der London Group of Environmental Accounting. Diese Arbeitsgruppe ist mit der Revision des System of Environmental-Economic Accounting (SEEA 2003) beschäftigt und hat die bessere Konsistenz mit der Struktur der betrieblichen Aufzeichnungen aufgrund des gegenständlichen Projektes auf die Tagesordnung genommen.

Auf nationaler Ebene waren das österreichische Lebensministerium, Statistik Austria sowie die Bundeswirtschaftskammer in das Projekt eingebunden.

Die Arbeiten erfolgten auf Basis der Erfahrungen aus diversen Firmenprojekten, z.B. mit der Verbundgesellschaft und der OMV, welche die Inkonsistenzen der verschiedenen nationalen Berichtsanforderungen offen gelegt haben. Die Perspektive der betrieblichen Anwender konnte somit über die bestehenden Projekterfahrungen eingebracht werden.

Zukünftige Nutzer und Betroffene sind einerseits die statistischen Organisationen, Eurostat und die statistische Abteilung der Vereinten Nationen und andererseits alle Unternehmen, die zu einer Berichterstattung de facto verpflichtet sind und auf deren Umsetzungsschwierigkeiten mit divergierenden und unklaren Anforderungen das Projekt aufbaut.

## **8.3. Beschreibung der Umsetzungspotentiale für die Projektergebnisse**

Das ausklingende 20. Jahrhundert hat weltweit großen Fortschritt in der Harmonisierung der Finanzberichterstattung gesehen. Gleichzeitig mehren sich die Fachbeiträge, die eine Beurteilung der wirtschaftlichen Potenz von Unternehmen nicht nur auf Basis vergangenheitsbezogener Geldströme, sondern viel mehr zukunftsorientiert unter Betrachtung von so genannten „Intangiblen Werten“ fordern.

Die Ergebnisse der FdZ-Vorläuferprojekte versuchten über Beispiele, Kennzahlen, Kosten-Nutzenevaluierungen und teilweise monetär zu belegen, dass sich sozial verantwortliches Handeln ebenso wie vorsorgender Umweltschutz betriebswirtschaftlich rechnen. Mit der Verschärfung des Konkurrenzdrucks und der Wirtschaftslage war es für den Umweltbeauftragten essentiell, auch die ökonomische Vorteilhaftigkeit der geplanten Aktivitäten darstellen zu können.

Während auf der Mikroebene sich die Einsicht „Pollution Prevention Pays“ langsam durchgesetzt hat, basieren die Erhebungen der statistischen Organisationen auf einem

veralteten Paradigma des additionalen Umweltschutzes. Die SEEA 2003 Revision bietet die Gelegenheit, dies aufzubrechen.

Die Abfrageanforderungen der statistischen Institute formen die Struktur des betrieblichen Rechnungswesens, da viele Organisationen nur jene Aufzeichnungen führen, die sie unmittelbar nachweisen müssen. Über eine Veränderung der abgefragten Daten kann somit ein Bewußtseinswandel bei den Betrieben katalysiert werden.

Zuvor muß dieser Bewußtseinswandel allerdings auf der Ebene der London Working Group for Environmental and Economic Accounting und anderer Verantwortlicher in den statistischen Instituten stattfinden, da die nationalen Erhebungen auf den europäischen Rahmendokumenten basieren, welche wiederum auf den internationalen Dokumenten der Vereinten Nationen aufbauen.

Die in der Folge der Umsetzung der Projektempfehlungen zu erwartende verbesserte Datenqualität ist sowohl für Betriebe, als auch für die aggregierten statistischen Auswertungen von entscheidendem Vorteil, da die Entscheidungsgrundlagen für Investitionsvorhaben sowie für politische Instrumente dadurch auf einer wesentlich fundierteren Basis getroffen werden können und die Vergleichbarkeit verbessert wird. Zusätzlich reduziert sich der Zeitaufwand für die Datenerhebung und Aggregation, sowohl auf Mikro, als auch auf Makroebene.

Aus der Sicht der betrieblichen Berichtspflichten wäre es vorteilhaft, nach Beendigung eines Wirtschaftsjahres auf Basis des betrieblichen Rechnungswesen alle Berichtspflichten in einem aus einem konsistenten Informationssystem ableiten zu können. Neben dem monetären Jahresabschluß sollte dazu in einem für Produktionsunternehmen eine Materialbilanz mit einer zu definierenden Mindestuntergliederung für die Industrie- und Leistungsstatistik und das Umweltbundesamt abgefragt werden.

Bezüglich der Umweltkostenerhebung ist zu hinterfragen, welche der derzeit abgefragten Informationen tatsächlich auf welcher Ebene noch entscheidungsrelevant sind. Die Einschränkung auf die Zusatzkosten nicht ökonomischer Maßnahmen führt in jedem Fall zu einer Verzerrung der Wahrnehmung und nicht aussagekräftigen Daten.

## 9. Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen

Die Umweltkostenrechnung hat eine makroökonomische und eine mikroökonomische Seite. Unternehmen erheben und aggregieren diesbezügliche Daten für interne Entscheidungszwecke und zu Erfüllung externer Berichtspflichten. Auf der Makroebene sammeln statistische Organisationen und Umweltbundesämter diese Information, verdichten sie und bereiten sie für wissenschaftliche und politische Entscheidungen auf. Die vorliegende Publikation vergleicht die Definitionen und Berichtspflichten für statistische Zwecke mit jenen der Umwelt- und Materialstromkostenrechnung nach UN DSD, IFAC und GRI.

Die Datenerhebung zu Material- und Energieströmen sowie Umweltkosten basiert weltweit auf dem sogenannten SEEA Handbook of national environmental-economic accounting der Vereinten Nationen (UN SEEA 2003). Durch die im Rahmen des Projektes ermöglichte Teilnahme am Revisionsprozeß des SEEA 2003 Handbooks konnten die Empfehlungen für Konsistenz direkt eingebracht werden und wurden auch in Vorbereitung der Umweltkostenerhebung durch Statistik Austria diskutiert und teilweise umgesetzt.

Die umweltökonomische Gesamtrechnung vereint monetäre und umweltbezogene Information zu einem gemeinsamen System, um den Beitrag der Umwelt zur Wirtschaftsleistung und die Auswirkung der Wirtschaftstätigkeit auf die Umwelt zu beziffern. Es ist allerdings ein Grundproblem des SEEA Ansatzes, Umweltschutz als Satellitensystem zur „normalen“ Produktion zu begreifen und die Materialflußrechnung von der Umweltkostenrechnung getrennt zu betrachten.

Während auf der Makroebene die Betrachtung der Bestandsgrößen gut entwickelt ist, sind die Flussgrößen weniger gut definiert, die Konsistenz mit den betrieblichen Daten ist schlecht. Allerdings gibt es auf der Mikroebene nur eine Flussbetrachtung über die Materialbilanz, ein Äquivalent zur Stichtagsbetrachtung der Bilanz oder der Umweltbestandsrechnung fehlt.

Einer der wesentlichen Unterschiede der Materialflussanalyse auf Mikro- und Makroebene betrifft die Klassifikation der Inputseite.

Betriebe klassifizieren ihre Inputs in Roh- und Hilfsstoffe, Verpackung und Handelswaren, die Produktbestandteil werden sollen, und Betriebsstoffe, Energieträger und Wasser, die per Definition nicht als Produkt, sondern über Abfälle und Emissionen in die Umwelt gelangen.

SEEA arbeitet mit Produkten auf der Input- und Outputseite, natürlichen Ressourcen und Ökosysteminputs. Die Definition der Produkte (Güter) bezieht sich direkt auf die Industrie- und Wirtschaftsstatistik und die dort vorgenommene Klassifizierung der Güter nach Wirtschaftssektoren.

Die Empfehlungen für die SEEA Revision bezogen auf die Materialflussrechnung umfassen folgende Punkte:

- Verknüpfung der Materialflussrechnung mit der Industriestatistik und der Umweltausgabenerhebung. Derzeit stehen diese drei statistischen Abfragen ohne Bezug aufeinander und werden zu unterschiedlichen Zeiten von unterschiedlichen Personen und mit divergierenden Definitionen durchgeführt.
- Klarstellung, Vereinheitlichung und Zusammenlegung der Datenerhebungsanforderungen aus verschiedenen statistischen Abfragen wie der Industrie- und Güterstatistik und der Umweltdatenerhebung. Vom betrieblichen Ablauf her wäre es vorteilhaft, alle auf die Materialflussanalyse bezogenen Daten gemeinsam einmal jährlich zu erheben und zu berichten.

- Definition und Unterscheidung zwischen Materialinput und Produktoutput sowie Klarstellung im SEEA Handbuch, an welcher Stelle nur von Rohstoffen, oder von allen Inputkategorien die Rede ist.
- Differenzierung der Materialinputs in Roh-, und Hilfsstoffe, die Produktbestandteil werden und Betriebsstoffen, die den Betrieb als Abfälle und Emissionen verlassen.
- Klarstellung, wann Wasser und Energieträger als Materialinput klassifiziert werden.
- Separate Erfassung der Inputs an Material, Wasser und Energie auf der Ebene der NACE Codes.
- Separate Erfassung der Outputs and Produkten und Dienstleistungen auf der Ebene der NACE Codes.

Die Unterscheidung zwischen nachgeschalteter Abfall- und Emissionsbehandlung und prozeßintegrierten Vermeidungstechniken ist eine der wesentlichsten Errungenschaften des betrieblichen Umweltmanagements und zeigt den Paradigmenwechsel von Grenzwerten und Altlastensanierung zur Anwendung des Vorsorgeprinzips. Vermeidung ist besser als Behandlung weiß auch der Volksmund.

Das Umdenken bei den Umweltkosten von der Outputseite zur Inputseite und von Behandlung zu Vermeidung begann mit der weltweiten Verbreitung von Umweltmanagementsystemen vor rund 15 Jahren, ist aber bis heute nicht adäquat in den statistischen Erhebungen berücksichtigt, die noch dem Paradigma der "Zusatzkosten des Umweltschutzes" verhaftet sind.

Umweltschutzinvestitionen 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 und Vermeidungsansätze. Die IFAC Leitlinie Umweltkostenrechnung trennt diese strikt.

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. Häufig werden für die statistischen Erhebungen und die betrieblichen Umweltkosten nur diese Anlagen betrachtet, die Erfassung der zugeordneten laufenden Aufwendungen erfolgt uneinheitlich.

Die meisten Anlagen zur Vermeidung von Umweltbelastungen 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. Ein Ausweis der „Mehrkosten“, wie in der Erhebung durch Statistik Austria gefordert, ist jedoch schwierig, da diese Daten nicht vorliegen.

Ein Vergleich der Definitionen für integrierte saubere Produktion von IFAC und UNIDO mit dem SEEA und CEPA Ansatz zeigt die grundsätzliche andere Denkrichtung der mikro- und makroökonomisch orientierten Rahmendokumente. Während auf Mikroebene gezeigt werden soll, dass und wie sich Umweltschutz rechnet, versucht die Makroebene nur die „Zusatzkosten des Umweltschutzes“ abzufragen und Maßnahmen, die sich rechnen,

grundsätzlich auszuschließen. Daraus resultieren dann auch sehr unterschiedliche Einschätzungen, was eine umweltrelevante Investition oder Aktivität ist.

Nur jene Investitionen, die ausschließlich aus Umweltschutzgründen durchgeführt wurden, werden erfasst, unabhängig von ihrem tatsächlichen Resultat. Umgekehrt werden alle Investitionen, die tatsächlich zu einer Reduktion der Umweltbelastung führen, von der Betrachtung ausgeschlossen, wenn sie auch noch aus anderen Gründen durchgeführt wurden, insbesondere dann, wenn sie auch ökonomisch vorteilhaft sind.

Aus dem sogenannten „sole environmental purpose criterion“ resultiert ein falsches Bild der Umweltinvestitionen, da integrierte Technologien de facto nicht betrachtet werden.

Das sogenannte „Umweltschutzkriterium“ führt zu einem Ausschluss von

- Investitionen zur Reduktion des Inputs an Material, Energie und Wasser,
- Investitionen zur Erhöhung der Energieeffizienz und zum Umstieg auf nachwachsende Energieträger, da sie unter „Ressourcenmanagement“ fallen,
- Investitionen, die sich betriebswirtschaftlich rechnen,
- Investitionen, bei denen die Absicht nicht Umweltschutz, sondern Ressourcen- und Produktionseffizienz sind,
- Investitionen, welche die Umweltbelastung der Produkte reduzieren.

Die Empfehlungen für die SEEA Revision aus der Sicht des Rechnungswesens bezüglich der Klassifikation von Umweltinvestitionen werden in der Folge zusammen gefasst:

- Grundsätzliche konzeptionelle Überarbeitung der Definition für integrierte saubere Technologien und des alleinigen Kriteriums der Absicht für den Umweltschutz. Investitionen, die den Input an Roh-, Hilfs-, und Betriebsstoffen, sowie Wasser und Energie verringern, sowie Investitionen, die sich betriebswirtschaftlich rechnen, sollten ebenso zugelassen werden. Investitionen, deren primäres Ziel nicht der Umweltschutz, sondern z.B. die Energieeffizienz ist, sowie Maßnahmen zum Umstieg auf erneuerbare Rohstoffe und zur Reduktion der Umweltauswirkungen von Produkten sollen ebenfalls erfasst werden.
- (zusätzliches) Kriterium sollte die tatsächliche Umweltentlastung sein.
- Es wird empfohlen, sich an der Definition der UNIDO für Cleaner Technologies und Environmentally Sound Investments zu orientieren.
- Durchgängige Verwendung des Begriffs „Kosten“ anstelle von Aufwand und Ausgaben, um Interpretationen zu verhindern, die eine Herausrechnung des jährlichen Cashflows aus dem Rechnungswesen fordern und um klarzustellen, dass es sich nicht um die in der Gewinn- und Verlustrechnung geforderte Bewertungsgenauigkeit handelt.
- Klarstellung, dass Investitionen zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme und nicht in der (manchmal mehrjährigen) Vorbereitungsphase zu berichten sind.
- Klarstellung, ob und wann die Abschreibung als Teil der jährlichen Kosten zu berichten ist. Nachdem die steuer- und handelsrechtlichen Abschreibungsvorschriften national stark divergieren, wird empfohlen, entweder klarzustellen, daß die Kosten für die Abschreibung geschätzt werden können oder generell auf eine Berichterstattung zu verzichten.
- Verknüpfung der Investitionskostenzuschüsse mit der jeweiligen Behandlung der Anlage. Wenn eine Anlage als 40 % umweltrelevant eingestuft wurde, wird auch der diesbezügliche Investitionskostenzuschuß anteilig berichtet, unabhängig davon, welche Organisation ihn aus welchen Beweggründen gewährt hat.

Die Leitlinie zu Umwelt- und Materialstromkosten von IFAC richtet sich generell an alle Unternehmen mit der Einschränkung, daß die Materialflusskostenrechnung primär für Produktionsunternehmen relevant ist.

Demgegenüber schränkt SEEA 2003 den Betrachtungshorizont von vornherein auf bestimmte Industriesektoren und Güter ein. Um die oben beschriebenen „Umweltaktivitäten“ festzustellen, werden in der Folge Produkte (Güter) und Industriezweige einfach in „umweltrelevante“ und „nicht umweltrelevante“ eingeteilt (SEEA 2003, Seite 170).

Es ist ein Grundproblem des SEEA Ansatzes, Umweltschutz als Satellitensystem zur „normalen“ Produktion zu begreifen und die Materialflußrechnung von der Umweltkostenrechnung getrennt zu betrachten.

Ein weiterer wesentliche Unterschied ist, dass SEEA nur bei den Anlageinvestitionen zwischen Behandlung und Vermeidung differenziert und offen lässt, wie Anlagen in den Folgejahren zu behandeln sind, während IFAC durchgängig sowohl die Investitionen, als auch den laufenden Aufwand nach Behandlung und Vermeidung differenziert.

Die IFAC Kategorie „Vermeidung“, die in den statistischen Erhebungen nur unzureichend abgefragt wird, beinhaltet alle 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, ökologische Produktgestaltung, 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.

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. Für die Verbesserung der Umweltbelastung sind sie ebenfalls von strategischer Bedeutung.

Mit der zunehmenden Bedeutung von Umweltmanagementsystemen und von Maßnahmen zur Reduktion des Klimawandels verlagern sich die betrieblichen Aktivitäten aber stark in die Richtung integrierter vorsorgender Umwelt-, Ressourcen- und Klimaschutz und es wäre wünschenswert, dass die statistischen Abfragen diesem Strukturwandel Rechnung tragen.

Nach CEPA werden die Kosten zuerst nach beanspruchtem Umweltmedium (Abwasser, Abfall, etc.) erfasst und danach wird zwischen Behandlung, Vermeidung und anderen umweltorientierten Aktivitäten aufgeteilt. Dabei fehlt in den Erläuterungen zur Datenerhebung der statistischen Organisationen eine klare Definition der Aufwandskategorien (nach denen die Daten im Rechnungswesen erfasst werden). Die Forderung, daß „wesentliches Ziel der Umweltschutz ist“ führt häufig dazu, dass integrierte Vermeidungsmaßnahmen unberücksichtigt bleiben.

Die CEPA Klassifizierung der Umweltschutzaufwendungen umfasst weiteres nicht die Daten aus den Kostenkategorien 1 und 2 der IFAC Leitlinie Umweltkostenrechnung, die aber teilweise in der Industriestatistik erfasst werden:

- 1) Materialkosten des Produktoutputs und
- 2) Materialkosten des Nicht-Produktoutputs.

Dementsprechend sind die nach CEPA erhobenen Daten einerseits nicht ausreichend für interne Managemententscheidungen, andererseits ist der Interpretationsspielraum vor allem bei den Vermeidungsinvestitionen und laufenden Aufwendungen groß. Die umweltorientierten Kosten im Zusammenhang mit Investitionen in Technologien mit positiven oder negativen Umwelteffekten werden je nach Berichtsanforderungen unterschiedlich über die Investitionskosten oder über die jährliche Abschreibung dieser Anlagegüter erfasst. Gleichzeitig wird der Materialverbrauch nicht in der Umweltkostenerfassung, sondern in der generellen Industriestatistik abgefragt, allerdings ohne saubere Trennung zwischen Roh-Hilfs- und Betriebsstoffen.

Die Empfehlungen für die SEEA Revision aus der Sicht des Rechnungswesens bezüglich der Klassifikation von Umweltkosten werden in der Folge zusammen gefasst:

- Grundsätzliches Hinterfragen von Umweltschutz als Satellitensystem neben der „normalen“ Produktion, eingegrenzt auf Umwelttechnik und Umweltgüter; statt dessen Nachmodellierung des Strukturwandels in Richtung integrierte Technologien, Ressourcenschutz, Klimaschutz, branchenübergreifendes Umweltmanagement
- Grundsätzliches Hinterfragen der Definition von Umweltschutzaktivitäten und des „sole environmental purpose“ Kriteriums
- Aufnahme von Maßnahmen, die sich auch betriebswirtschaftlich rechnen, z.B. zur Energieeffizienzsteigerung oder Umstieg auf erneuerbare Ressourcen
- Aufnahme eines Kriteriums für „tatsächliche Umweltauswirkungen“ und Ermöglichung der anteiligen Schätzung des „Umweltanteile“ von integrierten Maßnahmen
- Aufnahme von Maßnahmen, die zu einer Reduktion oder Substitution des Inputs an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen führen
- Aufnahme von Maßnahmen, die effizienzsteigernd wirken
- Klarstellung, ob und wie Wasser- und Energieinputkosten zu behandeln sind
- Klarstellung, ob und inwiefern die Kosten für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe und Materialverluste in Abfällen und Emissionen Teil der Umweltkosten sind
- Durchgängige Trennung der Kosten für Behandlung von den Kosten für Vermeidung (nicht nur bei den Anlageninvestitionen, sondern auch bei den laufenden Kosten)
- Konsistente Verwendung der Begriffe Aufwand, Kosten und Ausgaben
- Vorzugsweise Verwendung des Begriffs „Kosten“, um klarzustellen, dass es sich nicht um die geforderte Genauigkeit der Finanzberichterstattung handelt, sondern Schätzungen zulässig sind, und um den Cash-Flow Bezug des Ausgabenbegriffs zu vermeiden
- Anregung in den Erläuterungen zur Abfrage, die Datenerhebung aus der Kostenrechnung und Finanzbuchhaltung abzuleiten, aber ohne Verweis auf „relativen Mehraufwand im Vergleich zu Standardtechnologien“
- Festlegung von Subkategorien nach einzelnen Kostenarten
- Zulassung von Schätzverfahren, z.B. für den „Umweltanteil“ einer Maßnahme
- Top Down Ansatz ausgehend von den jährlichen Umweltkosten nach definierten Kostenkategorien, die erst danach auf die einzelnen belasteten Umweltmedien aufgeteilt werden. Dadurch verbessert sich die Vollständigkeit der erhobenen Daten.
- Klarstellung, ob und inwieweit Betriebskosten für umweltrelevante Anlagen in den Folgejahren auszuweisen sind

Die derzeitigen Definitionen und Referenzdokumente der statistischen Organisationen sind noch stark End-of-Pipe-orientiert und orientieren sich in der Erhebungssystematik nicht an der betrieblichen Kontenstruktur, weshalb die Vollständigkeit der Datenerfassung nicht gegeben ist. Zu wenig Betrachtung erfolgt weiters auf die Bereiche des integrierten vorsorgenden Umweltschutzes, der Emissionsvermeidung und der betrieblichen Materialströme. Dies spiegelt sich in den Aufzeichnungssystemen der Betriebe wieder, die, abgesehen von Vorreitern, Compliance orientiert entwickelt sind, und nur erfassen, was berichtet werden muss.

Aus einer Umsetzung der angeführten Empfehlungen würden sich folgende Vorteile ergeben:

### Vorteile auf Mikroebene:

- Erleichterung des Aufbaus betrieblicher Informationssysteme
- Bessere Datenqualität
- Konsistente Daten
- Weniger Zeitaufwand für Einzelerhebungen
- Höheres Bewusstsein für Materialströme und den Umweltentlastungsaspekt integrierter Vermeidungsmaßnahmen

### Vorteile auf Makroebene:

- Verbesserte Datenqualität
- Höhere Kooperationsbereitschaft der Betriebe, da sich der Zeitaufwand für die Berichte verringert und Unklarheiten beseitigt werden
- Bessere Entscheidungsgrundlagen für umweltpolitische Analysen und umweltökonomische Instrumente
- Bessere Datengrundlage für Lebenszyklusanalysen
- Bessere Entscheidungsgrundlage für politische Weichenstellung
- Beitrag zur Beeinflussung der Auswirkungen des Klimawandels und des ökologischen Fußabdrucks, da die verursachenden Material- und Energieströme konsistent und vollständiger aufgezeichnet werden.

Die so generierten Daten sind wesentlich für die Bewertung der Umweltauswirkungen, Umweltinvestitionen und laufenden Kosten auf gesamtwirtschaftlicher und regionaler Ebene, im Branchenvergleich aber auch für die Bewertung von Produktgruppen.

Die in der Folge der Umsetzung der Projektempfehlungen zu erwartende verbesserte Datenqualität ist sowohl für Betriebe, als auch für die aggregierten statistischen Auswertungen von entscheidendem Vorteil, da die Entscheidungsgrundlagen für Investitionsvorhaben sowie für politische Instrumente dadurch auf einer wesentlich fundierteren Basis getroffen werden können und die Vergleichbarkeit verbessert wird. Zusätzlich reduziert sich der Zeitaufwand für die Datenerhebung und Aggregation, sowohl auf Mikro, als auch auf Makroebene.

Die Umsetzung der Projektempfehlungen hat das Potential zu einer wesentlichen Verbesserung der Datengrundlage der statistischen Organisationen, da die Abfragen konsistent mit den Aufzeichnungsvorschriften des Rechnungswesens abgefragt werden können. Zusätzlich ergibt sich bei den Betrieben einerseits einen Bewusstseinswandel in Richtung vorsorgender Umweltschutz, andererseits eine Erleichterung bei der Datenerfassung durch die einheitlichen Informationen, Definitionen und Berichtsanforderungen. Auch die Akzeptanz bei den Betrieben bezüglich der Relevanz der abgefragten Daten und die Mitwirkungsbereitschaft bei der Datenerhebung würden gesteigert.

Durch den verstärkten Fokus auf integrierten Umweltschutz und Materialstromanalyse kann auch monetär belegt werden, dass sich vorsorgender Umweltschutz betriebswirtschaftlich rechnen. Es werden damit wesentliche argumentative Grundlagen geschaffen, die zu einer breiten Nachahmung bei weiteren Betrieben führen sollen.

Es ist mit einer wesentlichen Vereinfachung für Betriebe bei der Organisation ihres Datenmanagements und beim Aufbau konzerneinheitlicher Erhebungsstandards zu rechnen, da die Anforderungen weniger länderspezifisch differieren.

Verlässliche und verfügbare Daten sind aber auch die Basis für weiterführende politische Rahmenbedingungen und wissenschaftliche Bewertungen. Dazu wurden Lebenszyklusanalysen zur Bewertung der Umweltauswirkungen von Produkten sowie die Berechnung des ökologischen Fußabdrucks als Beispiele für wissenschaftliche Arbeiten, die auf diesen Daten basieren, angeführt.

## 10. Ausblick

Die wesentliche Schwierigkeit bei der Umsetzung der Empfehlungen aus diesem Projekt ist die große Anzahl der beteiligten Gremien und Dokumente, die von den Empfehlungen betroffen sind. Die Erhebungen von Statistik Austria basieren auf europäischen Rahmendokumenten, welche wiederum auf den Arbeiten der Vereinten Nationen aufbauen. Aber auch die London Group of Environmental Accounting behandelt nur Teilaspekte der Materialkostenrechnung, diese Daten werden auch über die Industrie- und Leistungsstatistik abgefragt. Jede Veränderung dieser Systeme, insbesondere der grundsätzlichen Strukturen, ist aufgrund der zersplitterten Zuständigkeiten schwierig und langwierig und bedarf eines ausreichenden Zeithorizonts sowie viel Bewußtseinsarbeit.

Die wesentliche Empfehlung an die London Group for Environmental Accounting betraf die Hinterfragung des Paradigmas der „Zusatzkosten des betrieblichen Umweltschutzes“, aus der sich eine Vielzahl an ausgeschlossenen Investitionen und Aufwendungen ableitet und die in Zeiten des integrierten vorsorgenden Umwelt- und Klimaschutzes nicht mehr zeitgemäß erscheint.

Dazu ist eine grundsätzliche Auseinandersetzung mit den Zielen und Anwendungsgebieten von SEEA nötig. Während SEEA 2003 in der Stichtagsbetrachtung der Umweltzustandsbilanz einen wesentlichen Beitrag zur nationalen Beurteilung liefert und hierzu auch kaum auf die betriebliche Datenlage zurückgreift, bleibt die Betrachtung der betrieblichen Materialflüsse und Kosten relativ schlecht abgestimmt mit den betrieblich verfügbaren und relevanten Informationen.

Der spürbare Gegenwind der Wirtschaft, was die Bereitschaft zur Mitwirkung an den statistischen Erhebungen anbelangt, würde entschärft, wenn die Relevanz dieser Daten gesteigert werden kann.

Nachdem die Mehrzahl der Betriebe ihre Informationssysteme lediglich an den rechtlichen Anforderungen orientieren, ist eine stärkere Harmonisierung und bessere Definition der Anforderungen der statistischen Erhebungen wünschenswert. Eine stärkere Verankerung und bessere Definition der auf der Inputseite zu erhebenden Daten würde gleichzeitig das Bewußtsein zur Relevanz der Materialströme bei den Betrieben stärken. Umgekehrt sind derzeit die an die statistischen Institutionen gemeldeten Daten unvollständig und fehlerbehaftet, was durch einen stärkeren Bezug auf die IFAC Leitlinie verbessert werden kann.

Die SEEA Revision bietet die Chance, ein System zu entwickeln, das den Betrieben gleichzeitig die Datengrundlage dafür liefert, um zu verstehen, wie vorsorgendes Ressourcenmanagement Geld spart und die Umwelt schützt. Dazu müssen aber andere Daten abgefragt werden und das Paradigma der „Zusatzkosten des Umweltschutzes“ muß aufgegeben werden. Dieses Paradigma hat viele Jahre lang das Bewußtsein nicht nur in den statistischen Abteilungen, sondern in der Folge auch bei den Betrieben geprägt.

Im Idealfall, wird, was von den Unternehmen abgefragt wird, mit dem Rechnungswesen, dem betrieblichen Umweltmanagement und der Klimaschutzpolitik abgestimmt. Die Abfrage selbst wird als politisches Instrument der Bewußtseinsbildung (what gets measured gets monitored) betrachtet.

Im Zuge des zunehmenden Drucks bezüglich Ressourcenverfügbarkeit und Klimaschutz ist es nicht mehr visionär vorzuschlagen, dass Produktionsunternehmen gemeinsam mit ihrem Jahresabschluss eine Materialbilanz legen. Mit der Erstellung der Steuererklärung könnte

## Endbericht FdZ EMA Micro-Macro Link

gleichzeitig die Erhebung aller statistischen Daten erfolgen, sodass alle Berichtspflichten in einem und konsistent erfüllt werden können.

Aus der Sicht der betrieblichen Berichtspflichten wäre es vorteilhaft, nach Beendigung eines Wirtschaftsjahres auf Basis des betrieblichen Rechnungswesen alle Berichtspflichten in einem aus einem konsistenten Informationssystem ableiten zu können. Neben dem monetären Jahresabschluß sollte dazu für Produktionenunternehmen eine Materialbilanz mit einer zu definierenden Mindestuntergliederung für die Industrie- und Leistungsstatistik und das Umweltbundesamt abgefragt werden.

Aus der Materialbilanz würden die Daten des Material- und Energieinputs, und der Produktion getrennt nach Gütern und Dienstleistungen sowie die Abfälle und Emissionen nach einheitlichen Definitionen sowohl für die Leistungs- und Strukturstatistik, als auch die Umweltdatenerfassung erhoben. Diese, teilweise extern geprüften Werte (z.B. für die CO<sub>2</sub> Emissionserklärung) können dann auch für die Abgabenerhebung herangezogen werden.

## 11. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Physische Materialbilanz: Inputs und Outputs nach IFAC.....	25
Abbildung 2: Umweltkostenkategorien nach IFAC.....	26
Abbildung 3: Umweltschutzbereiche und Beispiele für Anlagen und Maßnahmen nach der SERIEE Klassifikation .....	31
Abbildung 4: Verbundene und umweltfreundliche Güter nach SERIEE Umweltschutzbereichen .....	33
Abbildung 5: Aufteilung der physischen Materialbilanz in Produkt und Nicht-Produkt Output.....	35
Abbildung 6: GRI Kennzahlen Aspekt Umweltschutz.....	38
Abbildung 7: GRI Kennzahlen der Materialbilanz.....	39
Abbildung 8: Systemgrenzen für Massenbilanzen .....	40
Abbildung 9: Produktlebenszyklusanalyse .....	42
Abbildung 10: Physischer Materialfluss nach SEEA.....	43
Abbildung 11: Vergleich der Kategorisierung der Inputs nach IFAC und SEEA .....	46
Abbildung 12: Kosten der Behandlung und Vermeidung nach IFAC .....	48
Abbildung 13: Umweltorientierte Kostenkategorien nach IFAC.....	57
Abbildung 14: Verteilung der umweltorientierten Kosten nach Umweltmedien nach IFAC.....	67
Abbildung 15: Klassifikation der Umweltschutzaktivitäten und Aufwendungen nach CEPA .....	69
Abbildung 16: Vorschlag für die Datenerhebung 2007 für Österreich .....	74
Abbildung 17: Vergleich der Umweltkosten nach IFAC und SEEA.....	77

## 12. Literaturverzeichnis

Aiginger K., Wirtschaftswachstum Grundvoraussetzung für Wohlfahrtszuwachs, Spielräume zur Anhebung des Wachstumspfades, AK, Oktober 2004 (karl.aiginger.wifo.ac.at)

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Monitoring nachhaltiger Entwicklung in Österreich, Indikatoren für nachhaltige Entwicklung, Wien, Juli 2006

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Auf dem Weg zu einem nachhaltigen Österreich, Indikatoren-Bericht, Wien, Oktober 2007

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Österreichische Umwelttechnikindustrie, Entwicklung- Schwerpunkte – Innovation, Berichte aus energie- und Umeltforschung 8/2009, Wien, März 2009

Bundesverband der deutschen Industrie, BDI, BDI-Initiative „Wirtschaft für Klimaschutz, Unsere Technologien schützen das Klima und erschließen Zukunftsmärkte, Berlin, [www.wirtschaftfuerklimaschutz.eu](http://www.wirtschaftfuerklimaschutz.eu)

European Commission, 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 (June 13, 2001).

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

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)

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 September 19-21 2001. ENV/01/3.6A.

Eurostat, Definitions and guidelines for measurement and reporting of company environmental protection expenditure, 2001;

Eurostat, SERIEE – Environmental Protection Expenditure Accounts – a compilation guide, 2002

Fichter, Loew and Seidel, Betriebliche Umweltkostenrechnung, 1997

Fichter, Loew, Redmann and Strobel, Flusskostenmanagement, Kostensenkung und Öko-Effizienz durch eine Materialflußorientierung in der Kostenrechnung, 1999

Forum Wissenschaft & Umwelt, Nachhaltiges Wachstum? Interdisziplinär 13/2009, Wien, Oktober 2009

GRI Global Reporting Initiative, Sustainability Reporting Guidelines 2006, [www.globalreporting.org](http://www.globalreporting.org)

Haberl H., Jasch Ch., Adensam H., Gaube V., Nichtnachhaltige Trends in Österreich: Maßnahmenvorschläge zum Ressourceneinsatz, Modul 1 der Studie "Nicht-nachhaltige Trends", Forum nachhaltiges Österreich, im Auftrag des Lebensministeriums, Social Ecology Working Papers 85, Wien, März 2006

ISO 14001, International Standardization Organization. Environmental Management – Environmental Management Systems – Specification, Geneva, 1996

ISO 14025, International Standardization Organization. Environmental Management – Environmental Product Declarations, Geneva, 2005

ISO 14031, International Standardization Organization. Environmental Management – Environmental Performance Evaluation – Guidelines, Geneva, 2000

ISO 14040, International Standardization Organization. Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Frameworks, Geneva, 2006

ISO 14051, International Standardization Organization. Environmental Management – Material Flow Cost Accounting, Geneva, 2009

Jasch C., Environmental Management Accounting, Procedures and Principles, United Nations Division for sustainable Development, Department of Economic and Social Affairs (United Nations publication, Sales No. 01.II.A.3 ) 2001, [www.un.org/esa/sustdev/estema1.htm](http://www.un.org/esa/sustdev/estema1.htm) , [www.ioew.at](http://www.ioew.at)

Jasch C., Umweltrechnungswesen – Grundsätze und Vorgehensweise , Erarbeitet für die UN Division for Sustainable Development, Expertengruppe zu "Improving the Role of Government in the Promotion of Environmental Managerial Accounting" , Im Auftrag von Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasser, Bundeswirtschaftskammer, Wien, Februar 2001

Jasch C. and Schnitzer H., Umweltrechnungswesen – Wir zeigen, wie sich Umweltschutz rechnet, Beispielsammlung zur Umweltkostenrechnung und Investitionsrechnung. Im Auftrag von Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik sowie Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasser, Wien, erschienen als Schriftenreihe 29/02 des IÖW Wien, Oktober 2002 und in den Berichten aus Energie- und Umweltforschung des BM VIT 4/2003

Jasch C. and Savage, D., International Guidance Document on environmental management accounting (EMA), International Federation of Accountants, IFAC, New York 2005, [www.ifac.org](http://www.ifac.org)

Jasch, C. and Savage, D., Internationale Leitlinie Umweltkostenrechnung, International Federation of Accountants, IFAC, deutsche Übersetzung im Auftrag von Bundesministerium

## Endbericht FdZ EMA Micro-Macro Link

für Verkehr, Innovation und Technik erschienen in den Berichten aus Energie- und Umweltforschung des BM VIT 44/2005

Jasch C., Environmental management accounting (EMA) as the next step in the evolution of management accounting, *Journal of Cleaner Production*, Volume 14 Number 14 2006

Jasch C. How to perform an environmental cost assessment in one day, *Journal of Cleaner Production*, Volume 14 Number 14 2006

Jasch C., Funding options for SMEs to finance CP projects and EST investments, UNIDO, Vienna, 2007

Jasch C., Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung, Vienna, Austria, *Environmental and Material Flow Cost Accounting - Principles and Procedures*, (Eco-Efficiency in Industry and Science, Vol. 25), Springer, Heidelberg, New York, 2009

Kneese A., Ayres R., and d'Arge R., *Economics and the Environment, a Materials Balance Approach*, Resources for the future Inc., Washington, DC, 1970

METI, Ministry of Economy, Trade and Industry, *Guide for Material Flow Cost Accounting*, Japan, 2007, [www.jmac.co.jp/mfca](http://www.jmac.co.jp/mfca)

Monkoe L., and Jasch C., Waste reduction program based on IFACs EMA guidance in Danisco A/S, in S. Schaltegger, Leuphana Universität Lüneburg, Germany; M. Bennett, University of Gloucestershire, Business School, Cheltenham, UK; R.L. Burritt, University of South Australia, Adelaide SA, Australia; C. Jasch, Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung, Vienna, Austria (Eds.), *Environmental Management Accounting for Cleaner Production (Eco-Efficiency in Industry and Science, Vol. 24)*, Springer, Heidelberg, New York, 2009

Ott W., Staub C., *Wohlfahrtsbezogene Umweltindikatoren, Eine Machbarkeitsstudie zur statistischen Fundierung der Ressourcenpolitik*, Umwelt-Wissen Nr. 0913, Bundesamt für Umwelt, Bern, 2009

Pojasek R., *Practical Pollution Prevention – Understanding a Process with Process Mapping*, *Practical Pollution Prevention – Materials Accounting and P2*, *Pollution Prevention Review*, Autumn 1997

Savage D. and Jasch C., *Environmental Management Accounting, International Guidance document*, IFAC, International Federation of Accountants, New York, August 2005

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

Schaltegger S., Leuphana Universität Lüneburg, Germany; M. Bennett, University of Gloucestershire, Business School, Cheltenham, UK; R.L. Burritt, University of South Australia, Adelaide SA, Australia; C. Jasch, Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung, Vienna, Austria (Eds.), *Environmental Management Accounting for Cleaner Production (Eco-Efficiency in Industry and Science, Vol. 24)*, Springer, Heidelberg, New York, 2009

Sprenger R., *Die amtliche Umweltstatistik in der Sackgasse?, Ökologisches wirtschaften 1.2007*, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin, 2007

Statistik Austria, *Materialflußrechnung 1960 – 2006*, Petrovic B., Projektbericht, Wien, 2008

## Endbericht FdZ EMA Micro-Macro Link

Statistik Austria, Umweltbedingungen, Umweltverhalten, Ergebnisse des Mikrozensus 2007, Wien, 2009

Statistisches Bundesamt, Umweltnutzen und Wirtschaft, Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden, 2003

Statistisches Bundesamt: Statistisches Jahrbuch 2006 für die Bundesrepublik Wiesbaden, 2006

Strobel M, Flow Cost Accounting, 2001.

UNIDO, Institute for environmental management and economics, C. Jasch, Funding options for SMEs to finance Cleaner Productions projects and environmentally sound investment options, Vienna, 2009 <http://www.unido.org/index.php?id=o5134>

United Nations, SNA, A System of national Accounts, Handbook on Integrated Environmental and Economic Accounting, Statistical Office of the UN, New York, 1993

Umweltbundesamt Baden-Württemberg, Betriebliches Material- und Energieflußmanagement, Karlsruhe, 1999

Umweltbundesamt/ Umweltministerium, Handbuch Ökocontrolling, München, Vahlen Verlag, 1995

United Nations, SNA, A System of national Accounts, Handbook on Integrated Environmental and Economic Accounting, Statistical Office of the UN, New York, 1993

United Nations, SEEA, Handbook of National Accounting, Integrated Environmental and Economic Accounting 2003, United Nations, European Commission, International Monetary Fund, OECD, World Bank, New York, 2003

UNCTAD, United Nations Conference on Trade and Development, Accounting and Financial Reporting for Environmental Costs and Liabilities, 1999;

United Nations Environment Program and United Nations Industrial Development Organization, Audit and Reduction Manual for Industrial Emissions and Waste, Paris, 1991