TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN
Fakultät Wirtschaftswissenschaften

Dresdner Beiträge zur Betriebswirtschaftslehre

Nr. 103/05

Öko-Effizienz – Der Versuch einer Konsolidierung der Begriffsvielfalt

Edeltraud Günther



Herausgeber:
Die Professoren der
Fachgruppe Betriebswirtschaftslehre

ISSN 0945-4810

Prof. Dr. Edeltraud Günther

Technische Universität Dresden
Fakultät Wirtschaftswissenschaften
Professur für Betriebswirtschaftslehre,
insbes. Betriebliche Umweltökonomie
01062 Dresden

Telefon: (0351) 463-3 4313
Telefax: (0351) 463-3 7764

E-Mail: bu@mailbox.tu-dresden.de
http://www.tu-dresden.de/wwbwlbu/

Parallel als wissenschaftliches elektronisches Dokument veröffentlicht auf dem Hochschulschriftenserver der Sächsischen Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB) unter:
http://hsss.slub-dresden.de/hsss/servlet/hsss.urlmapping.MappingServlet?id=1122900438806-8259

Edeltraud Günther

Öko-Effizienz –
Der Versuch einer Konsolidierung der Begriffsvielfalt

Inhaltsverzeichnis

1 Ausgangssituation der Analyse 1

2 Effizienzverständnis in der betriebswirtschaftlichen Literatur 1

3 Definitionen in der umweltökonomischen Literatur 1

4 Verständnis in der Praxis des Umweltmanagements 4

5 Verständnis der Normung 4

6 Expertenbefragung 13

6.1 Kenntnis des Begriffes „Öko-Effizienz“ 16

6.2 Vergleichsobjekte der Öko-Effizienz 17

6.3 Bewertung der Ressourcen und Kondukte 18

6.4 Bewertung der Produkte 19

6.5 Absolute versus relative Betrachtung 19

6.6 Kriterien zur Bestimmung der Öko-Effizienz 20

7 Zusammenfassende Begriffskonsolidierung 21

8 Literaturverzeichnis 22

1 Ausgangssituation der Analyse

Die umweltökonomische Literatur bedient sich seit geraumer Zeit des Begriffs Öko-Effizienz, um das Wirtschaften mit ökologischen Ressourcen zu charakterisieren. Allerdings muss konstatiert werden, dass sich noch keine herrschende Meinung über den genauen Begriffsinhalt herausgebildet hat. Dies war Anlass für das Kompetenzzentrum Environmental Performance Measurement der TU Dresden, existierende Definitionen in der umweltökonomischen Literatur und der betrieblichen Praxis zusammenzutragen und um eine Expertenbefragung zu ergänzen. Darüber hinaus wurden die Normen der ISO 14000er-Reihe sowie die EG-Öko-Audit-Verordnung im Hinblick auf den Gebrauch des Begriffs Öko-Effizienz untersucht. Den Kernpunkt dieses Diskussionspapiers stellt dabei die Auswertung der Expertenbefragung dar.

2 Effizienzverständnis in der betriebswirtschaftlichen Literatur

Recherchiert man das Verständnis von „Effizienz“ in der betriebswirtschaftlichen Literatur,[1] so lassen sich zwei Interpretationsstränge identifizieren: Die Interpretation als Dominanzprinzip (abgeleitet vom Pareto-Optimum in der volkswirtschaftlichen Betrachtung) und die Interpretation als Wirtschaftlichkeitsmaß:
So bezeichnet man im ersten Fall eine Alternative dann als effizient, wenn sie von keiner anderen Alternative dominiert wird. Im zweiten Fall wird Effizienz (efficiency) als Verhältnis von bewertetem Output zu bewertetem Input definiert und stellt ein Wirtschaftlichkeitsmaß zur Bestimmung der Zielerreichung dar. So wird das Wirtschaftlichkeitsprinzip häufig auch Effizienzprinzip genannt. Zur Bestimmung des Wirtschaftlichkeitsmaßes werden Input und Output eines Prozesses, eines Produktes oder eines Unternehmens gegenübergestellt. Unterschiedliche Auffassungen finden sich darüber, ob Input und Output mengenmäßig in die Maßgröße eingehen oder bewertet werden sollen. Dabei kann das Input-Output-Verhältnis auch als Handlungsaufforderung interpretiert werden, mit einem gegebenen Input einen maximalen Output zu erreichen oder einen vorgegebenen Output mit einem minimalen Input zu erreichen.
Weiterhin unterscheidet man die Begriffe Effizienz und Effektivität, wobei Effektivität eher auf strategische Entscheidungen orientiert („Die richtigen Dinge tun.“), Effizienz hingegen auf der operativen Ebene angesiedelt ist („Die Dinge richtig tun.“).

3 Definitionen in der umweltökonomischen Literatur

Ausgehend von diesem allgemeinen Verständnis von Effizienz stellt sich nun die Frage nach dem Verständnis für den Begriff „Öko-Effizienz“. Die Übersicht existierender Definitionen in nachfolgender Tabelle mag die existierende Vielfalt verdeutlichen und die Breite der Definitionen in der umweltökonomischen Literatur widerspiegeln.

[1] Vgl. Küpper, H.-U. / Wagenhofer, A. (Hrsg.) (2002), S. 1278, 1309, 1326 und 1364; Chmielewicz, K. / Schweitzer, M. (Hrsg.) (1993); Wittmann, W. / Kern, W. / Köhler, R. / Küpper, H.-U. / v. Wysocki, K. (Hrsg.) (1993).

Autor	Definition	Quelle
BMU/BDI (Hrsg.) (2002), S. 9	„Öko-Effizienz ist definiert als Verhältnis zwischen einer ökonomischen, monetären und einer physikalischen (ökologischen) Größe. Öko-Effizienz stellt eine sprachliche Verkürzung von „ökonomisch-ökologische Effizienz“ dar. Im englischen Sprachraum wird oft von „eco-efficiency“ oder „E2-efficiency“ gesprochen (economic-ecological efficiency). Die ökonomische Größe fließt als Wertschöpfung (sie entspricht auf betriebswirtschaftlicher Ebene dem Umsatz abzüglich Vorleistungen), die ökologische Größe als Schadschöpfung in das Verhältnis ein. Die Schadschöpfung entspricht der Summe aller direkt und indirekt verursachten Umweltbelastungen, die von einem Produkt oder einer Aktivität ausgehen. Ursachen dafür können z.B. in der Produktion, dem Konsum oder der Entsorgung eines Produktes oder in Aktivitäten wie Transportieren, Imprägnieren, Streichen liegen. Die Ökoeffizienz ist somit definiert als das Verhältnis von Wertschöpfung zu ökologischer Schadschöpfung.“	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) / Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI) (Hrsg.) (2002): Nachhaltigkeitsmanagement im Unternehmen. Berlin 2002.
Braunschweig, A. / Müller-Wenk, R. (1993), S. 17.	„(möglichst hohes) Verhältnis zwischen geschaffener Wertschöpfung (...) und verursachter Umwelteinwirkung“	Braunschweig, A. / Müller-Wenk, R. (1993): Ökobilanzen für Unternehmungen. Eine Wegleitung für die Praxis, Bern, Stuttgart, Wien 1993.
Czymmek, F. (2003)	Als Definitionsansätze werden der ökonomisch orientierte Ansatz (Steigerung der Ressourcen- und Materialeffizienz, d.h. ökonomische Betrachtung), der ökologisch orientierte Ansatz (allgemeine Umweltorientierung von Unternehmen und/oder Ökobilanzierung, d.h ökologische Betrachtung), der ökonomisch-ökologisch orientierte Ansatz (Verhältnis von erwünschtem Output zu unerwünschtem Output, d.h. Kombination von ökonomischer und ökologischer Betrachtung) sowie der nachhaltige Ansatz (Schaffung von Mehrwert bei gleichzeitger Reduzierung des Inputs, d.h. Kombination von ökonomischer, ökologischer und gesellschaftlicher Betrachtung) unterschieden. Czymmek selbst arbeitet mit der Definition Ökoeffizienz = ökonomische Leistungsfähigkeit / ökologische Belastung	Czymmek, F (2003): Ökoeffizienz und unternehmerische Stakeholder, Köln 2003.
Global Reporting Initiative (GRI) (2002), S. 45.	Verwendung der WBCSD-Definition: Cross-cutting indicators directly relate two or more dimensions of economic, environmental, and social performance as a ratio. Eco-efficiency measures (e.g., the	Global Reporting Initiative (GRI) (2002): Sustainability Reporting Guidelines. Boston, 2002. online: <http://www.globalreporting.org/guidelines/2002/GRI_guidelines_print.pdf>

	amount of emissions per unit of output or per monetary unit of turnover) are the best-known examples (further guidance on ratio indicators can be found in Annex 5). Many organisations have proposed standardised sets of environmental efficiency indicators that measure various types of resource use or pollution emissions against an economic or productivity measure. Cross-cutting indicators effectively demonstrate the size of the positive or negative impact for each incremental change in another value.	
Saling, P.; Kicherer, A.; Dittrich-Krämer, B. u. a. (2002), S. 203	„In most cases, eco-efficiency is taken to mean the ecological optimization of overall systems while not disregarding economic factors. Eco-efficiency expresses the ratio of economic creation to ecological destruction.“	Saling, P.; Kicherer, A.; Dittrich-Krämer, B. u. a. (2002): Eco-efficiency Analysis by BASF: The Method. In: International Journal of Life Cycle Assessment, Vol. 7, Issue 4, S. 203-218.
Schaltegger, S./ Sturm, A. (1992), S. 199 und Schaltegger, S. / Brandt, E. (Hrsg.) (2000), S. 127	„Das Verhältnis von Schadschöpfung pro erzieltem Deckungsbeitrag bzw. die Relation von erzieltem Deckungsbeitrag (Wertschöpfung) pro verursachter Schadschöpfung.“ Öko-Effizienz = Deckungsbeitrag/ Schadschöpfung	Schaltegger, S. / Sturm, A. (1992). Ökologieorientierte Entscheidungen in Unternehmen. Bern 1992. Schaltegger, S., Brandt, E. (Hrsg.) (2000): Studium der Umweltwissenschaften: Wirtschaftswissenschaften. Berlin u. a. 2000.
Schmidheiny, S. (1992), S. 38.	„Öko-effiziente Unternehmen zeichnen sich dadurch aus, dass sie auf dem Weg zu langfristig tragbarem Wachstum Fortschritte machen, indem sie ihre Arbeitsmethoden verbessern, problematische Materialien substituieren, saubere Technologien und Produkte einführen und sich um effiziente Verwendung und Wiederverwendung von Ressourcen bemühen“	Schmidheiny, S.(1992): Kurswechsel. Globale unternehmerische Perspektiven für Entwicklung und Umwelt, München 1992.
Schmidt-Bleek, F. (1998), S. 20	„MIPS besteht aus zwei Komponenten, dem Materialinput (MI) und der Serviceeinheit (S). Das Inverse von MIPS (Serviceeinheit pro Materialinput) ist die Ressourcenproduktivität.“ Das MIPS-Konzept wurde im Rahmen der Arbeiten der „AG Ökoeffizienz & Zukunftsfähige Unternehmen“ des Wuppertal Instituts entwickelt.	Schmidt-Bleek, F. (1998): Das MIPS-Konzept, Weniger Naturverbrauch - mehr Lebensqualität durch Faktor 10. München 1998.
Sturm, A. (2000), S. 111	„Dagegen beschreibt die Öko-Effizienz das Verhältnis zwischen Input (ökologischem Input, z. B. Material und Energie sowie unerwünschtem ökologischem Output, z. B. Emissionen in Boden, Wasser, Luft) und Output, d. h. erwünschtem Output (Produkte, in Mengeneinheiten). Öko-Effizienz herrscht damit vor, wenn die betrieblichen Zielsetzungen bei Minimierung des ökologischen Inputs und des ökologisch unerwünschten Outputs erreicht werden.“	Sturm, A. (2000): Performance Measurement und Environmental Performance Measurement. Entwicklung eines Controllingmodells zur unternehmensinternen Messung der betrieblichen Umweltleistung. Dresden 2000.
World Business Council for Sustainable De-	“Eco-Efficiency is reached by the delivery of competitively priced goods and services that satisfy of life, while progres-	WBCSD (Hrsg.) (1996): Eco-efficient Leadership for Improved Economic and

velopment WBCSD (Hrsg.) (1996), S. 4 und WBCSD (Hrsg.) (2000), S. 7	sively reducing ecological impacts and resource intensity throughout the life cycle, to a level at least in line with the earth's estimated carrying capacity" Öko-Effizienz = Produkt- oder Dienstleistungswert/ bewirkter Umwelteinfluss oder Öko-Effizienz = erzeugter Wert/ bewirkter Umwelteinfluss)	Environmental Performance. Genf 1996. WBCSD (Hrsg.) (2000): Measuring Eco-Efficiency: A Guide to Reporting Company Performance, Genf 2000.

Tabelle 1: Definitionen von Ökoeffizienz

Diese Zusammenstellung zeigt, dass das Begriffsverständnis zwar nicht konträr, doch auch (noch) nicht eindeutig ist. So werden Inputs und Outputs betrachtet und teilweise bewertet. Die konkrete Bestimmung unterscheidet sich jedoch zwischen den Definitionen.

4 Verständnis in der Praxis des Umweltmanagements

Neben der Verwendung des Begriffes in der Literatur zeigt sich mittlerweile eine breite Verwendung in der Praxis, wie auch die Dissertation von Czymmek[2] und die Analyse im Rahmen des Projektes eco-effizienz im Rahmen der Bayerischen High-Tech-Offensive (H-T-O) des Instituts für Management und Umwelt zeigt. Letzteres identifiziert insgesamt über 250 Unternehmen, die sich vor allem im Rahmen des World Business Council und der Anwendung des MIPS-Konzeptes der Ökoeffizienz widmen. Das wohl bekannteste Konzept der Praxis ist die Ökoeffizienz-Analyse der BASF.

Auf Basis der vorliegenden Analysen kann festgehalten werden, dass sich die Ansätze der Praxis mit denen der umweltökonomischen Literatur decken. Im Rahmen der weiteren Arbeiten des Kompetenzzentrums Environmental Performance Measurement der TU Dresden wird die Frage untersucht, inwieweit die Umsetzung in der Berichterstattung den zugrundeliegenden Konzepten tatsächlich entspricht.

5 Verständnis der Normung

Nachdem nun sowohl die Recherche der umweltökonomischen Literatur als auch der Begriffsverwendung in der Praxis zwar ergeben hat, dass ökonomische und ökologische Aspekte für die Bestimmung der Öko-Effizienz betrachtet werden, aber keine einheitliche Umsetzung gefunden werden konnte, stellt sich die Frage, ob die internationale Normung den Begriff verwendet. Hierfür wurde die gesamte 14000er Familie in den englischen, also originalen Versionen nach dem Wortstamm **„efficien"** durchgesucht. Da nur zweimal „eco" im Zusammenhang mit „efficient" oder „efficiency" genannt wurde, erschien dieser Weg geboten, um den Kontext der Verwendung, der evtl. einen Umweltbezug hat, ebenfalls mit untersuchen zu können. Dabei zeigt sich, dass die gesuchte Begriffsfamilie in 16 Normen insgesamt 83 Mal verwendet wird.

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Fundstellen von **„efficien"** in den englischsprachigen Versionen der Normenreihe 14000.

[2] Vgl. Czymmek, F. (2003).

Nummer	Zitat
14001	3.13 prevention of pollution use of processes, practices, materials or products that avoid, reduce or control pollution, which may include recycling, treatment, process changes, control mechanisms, **efficien**t use of resources and material substitution NOTE - The potential benefits of prevention of pollution include the reduction of adverse environmental impacts, improved **efficien**cy and reduced costs. Guidance on the use of the specification [...] Integration of environmental matters with the overall management system can contribute to the effective implementation of the environmental management system, as well as to **efficien**cy and to clarity of roles.
14004	3.13 prevention of pollution use of processes, practices, materials or products that avoid, reduce or control pollution, which may include recycling, treatment, process changes, control mechanisms, **efficien**t use of resources and material substitution NOTE - The potential benefits of prevention of pollution include the reduction of adverse environmental impacts, improved **efficien**cy and reduced costs. 4.1 .l General The organization should begin where there is obvious benefit, for example, by focusing on regulatory compliance, by limiting sources of liability or by making more **efficien**t use of materials. Practical help - Objectives and targets [...] Progress towards an objective can generally be measured using environmental performance indicators such as: [...] - quantity of raw material or energy used; - quantity of emissions such as CO,; - waste produced per quantity of finished product; - **efficien**cy of material and energy use; [...] 4.3.2.5 Knowledge, skills and training The knowledge and skills necessary to achieve environmental objectives should be identified. These should be considered in personnel selection, recruitment, training, development of skills and ongoing education. Appropriate training relevant to the achievement of environmental policies, objectives and targets should be provided to all personnel within an organization. Employees should have an appropriate knowledge base, which includes training in the methods and skills required to perform their tasks in an **efficien**t and competent fashion and knowledge of the impact their activities can have on the environment if performed incorrectly. [...] 4.3.3.3 Operational Control Activities can be divided into three categories: - activities to prevent pollution and conserve resources in ne3w capital projects, process changes and resources management, property (acquisitions, divestitures and property management), and new products and packaging; - daily management activities to assure conformance to internal and external organizational requirements, and to ensure their **efficien**cy and effectiveness; - strategic management activities to anticipate and respond to changing environmental requirements. A.2 International Chamber of Commerce (ICC) Business Charter for Sustainable Development […] 6 . Products or services To develop and provide products or services that have no undue environmental impact and are safe in their intended use, that are **efficien**t in their consumption of energy and natural resources, and that can be recycled, reused, or disposed of safely.

	[...] 8. Facilities and Operations To develop, design and operate facilities and conduct activities taking into consideration the **efficien**t use of energy and materials, the sustainable use of renewable resources, the minimization of adverse environmental impact and waste generation, and the safe and responsible disposal of residual wastes.
14011	4.2 Roles, responsibilities and activities 4.2.1 Lead auditor The lead auditor is responsible for ensuring the **efficien**t and effective conduct and completion of the audit within the audit scope and plan approved by the client. […] 4.2.2 Auditor Auditor responsibilities and activities should cover a) following the directions of and supporting the lead auditor; b) planning and carrying out the assigned task objectively, effectively and **efficien**tly within the scope of the audit; [...] 4.2.5 Auditee a) inform ing employees about the scope of the audit as necessary; objectives and b) providing the facilities needed for the audit team in order to ensure an effective and **efficien**t audit process;
14012	7 Personal attributes and skills b) interpersonal skills conducive to the effective and **efficien**t performance of the audit, such as diplomacy, tact and the ability to listen; c) skills of personal organization necessary to the effective and **efficien**t performance of the audit; [...] 8 Lead auditor The lead auditor should be an auditor who shows a thorough understanding and application of those personal attributes and skills necessary to ensure effective and **efficien**t management and leadership of the audit process, and who meets either of the following additional criteria.
14021	7.9 Reduced energy consumption 7.9.1 Usage of term [...]Reduction in the amount of energy associated with the use of a product performing the function for which it was conceived when compared with the energy used by other products performing an equivalent function. NOTE Claims of reduced energy consumption are commonly expressed as energy-**efficien**t, energy-conserving or energysaving. [...] 7.11 Reduced water consumption 7.11.1 Usage of term Reduction in the consumption of water associated with the use of a product performing the function for which it was conceived when compared with the amount of water used by other products performing an equivalent function. NOTE Claims of reduced water usage are commonly expressed as water-**efficien**t, water-conserving or water-saving. 7.11.2 Qualifications 7.11.2.1 All claims regarding water **efficien**cy or reduction shall be qualified. As reduced water consumption is a comparative claim, the requirements of 6.3 shall be met.
14025	A.2.7 Additional environmental information A.2.7.1 Description Certain products currently carry declarations containing environmental attribute information for the potential purchaser, purchaser or user to consider when making decisions beyond time-of-purchase. Generally, such additional environmental information can include environmental information related to a specific product's use,

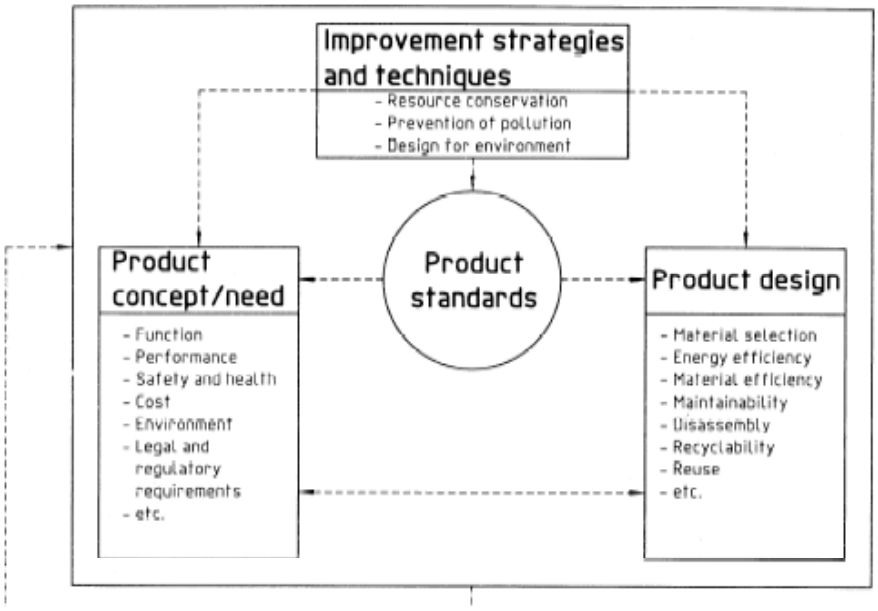
	storage, disposal or retirement of the actual unused product, container or packaging or packing materials [13]. Some examples of additional environmental information which also go beyond single-attribute claims include: - precautions for safe use; -instructions for **efficien**t use or information on range of inherent **efficien**cy;
14031	3.1.3 Use of EPE [...] - increase the organization's **efficien**cy and effectiveness; [...] 3.2.2.2 Selecting MPIs Management performance indicators (MPIs) should provide information on the organization's capability and efforts in managing matters such as training, legal requirements, resource allocation and **efficien**t utilisation, environmental cost management, purchasing, product development, documentation, or corrective action which have or can have an influence on the organization's environmental performance. MPIs should assist evaluation of management efforts, decisions and actions to improve environmental performance. [...] Practical Help Box No. 4 [...] OPIs: - reduction in motor vehicle emissions attributed to the use of alternative fuels; - quantity of total fuels consumption; - fuel **efficien**cy by motor vehicle; [...] MPIs: - amount of money spent promoting public transportation and its use; - number of hours of employee training in the benefits of the use of public transportation; - effectiveness of efforts to reduce fuel consumption, improve vehicle maintenance and fuel **efficien**cy, and use alternative fuels. [...] A.3.2.3 Life cycle approach [...] EXAMPLE 1 The organization has identified that fuel **efficien**cy of a product during use might be enhanced. Possible indicators for EPE can be the number of units of energy consumed during use of the product, and the number of changes in product design to increase fuel **efficien**cy. [...] A.4.3.2.2 Energy If management's interest is in environmental performance related to the total energy or the types of energy used by, or the energy **efficien**cy of, the organization's operations, possible OPIs include:
TR 14032	Planning EPE As is traditional in the cabinetry/furniture-making field, environmental and health aspects have been primary concerns in product development for a long time. This is also reflected in the company's environmental policy. In planning for environmental performance, the company intends to satisfy the demands of customers for ecologically sound products. Thus, the business strategy of the company is to expand market position, especially through the production of solid wood furniture, and by using natural oils and waxes for ecologically sound surface treatment. In this way, occupational health aspects for staff were improved (i.e., the use of and need for auxiliary agents in certain processes). Furthermore, reducing the environmental impacts of the company's production benefits the company. By increasing the **efficien**t use of resources and materials, and by decreasing the amount of unnecessary waste, a competitive cost basis for production is realized. The company's environmental performance criteria are based on their environmental objectives and targets. […] Selecting indicators for EPE The company's environmental report explicitly outlines the environmental performance objectives at Härle. The majority of the environmental objectives focus on technical and organizational measures. If possible, the objectives are expressed quantitatively. For example objectives related to energy are:

	- qualitative (organizational/ technical) objective: To plan and arrange investment in a combined heating and power plant. - quantitative (operational process) objective: To improve the electrical **efficien**cy in the whole company by at least 1 kW · h per hectolitre of beer produced over the next three years. [...] - non-potable water used for cleaning and other purposes in litres per hectolitre of beer produced; - hectolitres of beer produced per cubic metre of water (to measure water **efficien**cy). [...] Reasons for Choice of Indicator and Relation to Environmental Policy, Environmental Objectives or Targets To estimate the **efficien**cy of the management system (May be used during the review of the management) Policy: formulation of realistic and measurable targets [...] To assess if the steam boiler is operated **efficien**tly WECO-objective: reduction of the consumption of oil/gas. […] OPI: Estimated steam boiler **efficien**cy as a percentage The PPGM management plans to implement the following environmental management programs to address its environmental performance : - reduction of extractable protein level in gloves; - improvements in effluent treatment plant **efficien**cy; - waste minimization through process modification; - monitoring of surface water quality upstream and downstream of the PPGM factory. [...] Environmental objectives and priorities When planning for the environmental performance evaluation, the company established its broad environmental objectives. Priority was given to action, and environmental performance criteria later established, in such areas as: - resource saving (**efficien**t and reduced use of resources); - reduction of environmental loads (emission reduction, better waste disposal, and reduction of carbon dioxide emissions); - pollution prevention (of water); - environmental education. [...] Voluntary discharge criterion is BOD 60 mg of oxygen per litre of waste water discharged. Including carbon dioxide induced by purchasing of power (calculated using a co**efficien**t). Number of employees who received external and internal training by experts. [...] Interrelationship of indicators The OPI demonstrates the performance of the organization in the improvement of the use of resources (i.e, the recycled solvent). The MPI demonstrates the financial aspect of the operation, and is strongly influenced by variations in the cost of non-recycled solvent, which changes due to factors external to the organization. The financial aspect of the operation is also influenced by the **efficien**cy of the recycling operation. As the proportion of inked solvent that is recycled increases, the financial yield also improves. [...] Planning EPE During EMS implementation, Petroquimica Cuyo management decided to start planning Environmental Performance Evaluation (EPE) based on the company's most significant environmental aspects and the views of the interested parties (such as provincial authorities, the local community, and employees). Environmental performance criteria consistent with the concept of eco-**efficien**cy was set by the top management of the com-

	pany. [...] Selecting indicators for EPE Following the ISO 14031 process, it was necessary to analyze the collected data and convert them into useful information (indicators) describing the environmental performance of the organization. The data analysis and selected indicators are closely related to the subsequent assessment resulting from the eco**efficien**cy activities of the company. The selected indicators were also very useful for both internal and external communication. [...] TABLE G.2 - Operational Performance Indicators (OPIs) OPIs: Recycled pallets Approach, Interest Focus, or Rationale for Selection of the OPI: Evaluation of **efficien**cy and savings [...] OPIs: Consumption of steam Approach, Interest Focus, or Rationale for Selection of the OPI: - Energy **Efficien**cy. - Cost of Resources. - Resource management. OPIs: Consumption of electrical energy Approach, Interest Focus, or Rationale for Selection of the OPI: - Energy **Efficien**cy. - Cost Reduction by Resource Management. OPIs: Consumption of natural gas Approach, Interest Focus, or Rationale for Selection of the OPI: - Energy **Efficien**cy. - Cost of Resources. - Resource management. […] Selecting indicators for EPE OPIs based on parametres compared to turnover or production take fluctuations in the turnover or production quantities of a company into account when evaluating performance. The medical service sector has introduced "nursing days" or the "planned number of beds" as a measurement of turnover, and this measure is used in the Immenstadt Clinic. Based on the significant environmental aspects identified, the following OPIs comparing various parametres with turnover were selected: - energy **efficien**cy indicator - consumption of heating energy and electricity per planned bed or nursing day; - water **efficien**cy indicator - water consumption per planned bed or nursing day; - waste indicators: - volume of waste per bed or waste quota per nursing day; - recycling quota (volume of recyclable materials in relation to total waste volume). […] Using data and information In addition, a benchmarking exercise with a hospital of similar size was conducted using the available indicators related to turnover. Results showed that Immenstadt Clinic uses water and energy resources more **efficien**tly than other hospitals of similar size. [...] Summary/conclusions EPE (especially in combination with the initial environmental review) provided the Immenstadt Clinic with an effective and **efficien**t introduction to environmental management. At the same time the foundation was laid for the creation of an environmental management system according to ISO 14001 and/or EMAS. [...] TABLE I.2 - Examples of Operational Performance Indicators (OPIs) (Incomplete List) Benchmark indicator - Electrical **efficien**cy - Global greenhouse effect prevention

	Intake water **efficien**cy (not valid as an stand-alone indicator) Conversion **efficien**cy [...] DNRA's environmental policy DNRA will work to ensure that the railway is used properly and **efficient**ly with a view to minimizing environmental impacts and the consumption of resources. In this way the railway can make a considerable contribution to solving one of the transport sector's biggest problems - ever increasing environmental impact. [...] Annex N “Growth in consumption of non-renewable raw material and natural resources cannot continue indefinitely. Our operations and our products must be integrated in a cycle, so that we can satisfy the needs of our customers without jeopardizing the prospects for future generations. The keywords for our operations are therefore resource-**efficien**cy and recycling. We are going to meet our customers’ expectations for safe, environmentally sound products, and we will actively distribute information aimed at stimulating demand for these products.” [...] Site measures - OPIs Each Electrolux production site or facility monitors and reports internal parametres such as energy cost and consumption, carbon dioxide emissions, water consumption, and material **efficien**cy. In addition, each site may carry out monitoring and reporting of additional parametres to fulfil local internal or external demands. To facilitate local or corporate monitoring of development from one year to another, most of the key figures are normalized to added value of the products (i.e., added cost: the difference between total manufacturing costs and direct material costs). Such figures include parametres such as energy cost, energy consumption, carbon dioxide emission and water consumption. In addition, energy consumption per cubic metre of heated area and direct material **efficien**cy are requested. [...] Operational performance indicators (OPIs) Goal: To improve energy **efficien**cy per tonne of production by 10% of the 1995 level by the end of the year 2000 [...] Raw materials A future refinement of EB analysis could be to extend the approach to the use of raw materials. This would enable ICI to assess the best raw material options in terms of their potential EB. ICI intends to begin to address the issue of resource use by measuring improvement in process **efficien**cy under its “SHE Challenge 2000” program. [...] EB analysis - Future considerations Bulk hydrocarbons and resource depletion ICI uses some hydrocarbons as fuel. These are evaluated in the EB analysis under the global climate change impact type as carbon dioxide emissions. However, there are considerable quantities of hydrocarbons that are used as feedstocks which cannot be related to one of the selected types of environmental impact. Therefore, ICI is developing appropriate measures based on process conversion **efficien**cies (i.e., raw materials converted into products). This may lead to an index linking the tonnes of oil, natural gas or coal used per tonne of end product manufactured. [...] TABLE P.2 - Proposed Set of Indicators for EPE for the City of Seattle Average vehicle fuel **efficien**cy. [...] Selecting indicators for EPE Although the majority of indicators are direct measures (i.e., “total”), in some cases SVEP decided to depict both total measures as well as normalized per-capita. Per-capita trends are important for gauging the region’s overall **efficien**cy independent of population growth. However, despite the value of per-capita trend data, it alone can mask areas needing improvement from an aggregate regional perspective. For example, water use may have declined by 10% per-capita, but the human population may have doubled over the same time period, resulting in increased water use overall. Since environmental sustainability is a function of the region's total

	"ecological footprint" relative to carrying capacity, "total" indicators may be better than "percapita" indicators in tracking this information.
14040	5.2.2 Data collection and calculation procedures - The calculation of energy flow should take into account the different fuels and electricity sources used, the **efficien**cy of conversion and distribution of energy flow as well as the inputs and outputs associated with the generation and use of that energy flow.
14041	6.4 Calculation procedures 6.4.1 General [...] When determining the elementary flows associated with production of electricity, account shall be taken of the production mix and the **efficien**cies of combustion, conversion, transmission and distribution. The assumptions made shall be clearly stated and justified. Whenever possible, the actual production mix should be used in order to reflect the various types of fuel that are consumed.
14043	A.3.4 Consistency check [...] _ differences in technology coverage, e.g. data for Option A are based on experimental process (e.g. new catalyst with higher process **efficien**cy on a pilot plant level), whereas data for Option B are based on existing large-scale technology;
TR 14049	4.4 Equivalence of reference flows [...] Also, the two light bulbs were regarded as comparable in spite of their difference in lifetime. This difference is simply taken into account in the calculation of the reference flow. However, for long-lived products, such as refrigerators with lifetimes of 10 or 20 years, technology development may be a factor that cannot be disregarded. One refrigerator with a lifetime of 20 years cannot simply be compared to two successive, present-day refrigerators with a lifetime of 10 years. The refrigerators available 10 years from now are certain to be more energy **efficien**t (i.e. lower energy input per functional unit) than the present, the energy **efficien**cy of the second refrigerator of the 10 + 10 option must be determined by a trend projection, while the energy **efficien**cy of the 20 years option is fixed. […] 4.5 Adjusting for performance differences [...] Note that, if analysing freezer-refrigerators *as products per se*, the comparability of two freezer-refrigerators with different ratios between volumes of the two compartments will eventually depend on the degree of substitutability in the eyes of the consumer. In this case, it is *not* adequate to adjust for the difference by technical co**efficien**ts (e.g. temperature-adjusted volumes).
14050	1.24 prevention of pollution use of processes, practices, materials or products that avoid, reduce or control pollution, which may include recycling, treatment, process changes, control mechanisms, **efficien**t use of resources and material substitution NOTE The potential benefits of prevention of pollution include the reduction of adverse environmental impacts (1.13), improved **efficien**cy and reduced costs.
TR 14061	6 Small-scale forest ownerships and operations [...] The owners of small-scale forests can choose to implement ISO 14001 by grouping together to obtain the required **efficien**cies of scale. The size and configuration of the grouping will be influenced by many factors, for example: administrative boundaries, ecological factors, social organization and land tenure. However, under ISO 14001:1996, 3.12, the organizational unit must be able to demonstrate that it has its own functions and administration. […] G.4.4 Implementation and operation […] Training is directed at key target groups involved in the actual implementation of the environmental management system. The objective of the forest owner training is to provide them enough information to get them involved in SFM in terms of environmental management systems and to help them understand the meaning of

	the commitment. The contractors have to be aware of the requirements set on these operations so that when they work on behalf of the FMA, they know how to meet the criteria in practice. The FMA's own staff has a key role to play in implementation of the environmental management system because they are involved in nearly every operation in private forests. They act also as internal auditors. Consequently, their training is aimed at ensuring that their awareness of the SFM criteria, indicators and practices is adequate and that they are competent to carry out the auditing. Relevant examples include audit techniques, knowledge of data sources, use of necessary external expertise, etc. One of the main objectives in internal training is to use the FMA's own resources **efficien**tly, aimed at ensuring that quality and environmental issues will be addressed effectively without unnecessary replication of effort.
Guide 64	3.5 prevention of pollution use of processes, practices, materials or products that avoid, reduce or control pollution, which may include recycling, treatment, process changes, control mechanisms, **efficien**t use of materials and material substitution NOTE - The potential benefits of prevention of impacts, improved **efficien**cy and reduced costs. [...] 5 Influence of provisions in product standards on the environment 5.1 In developing product standards, it is important to recognize how products can affect the environment at different stages of their life cycle. The specific provisions of the product standard will, to some extent, determine the relevant environmental aspects peculiar to the product covered by the standard. In order to avoid excessive or in**efficien**t material or energy use, provisions should be no more stringent than necessary to achieve the product's purpose throughout its expected life. Conversely, provisions that are unduly lax may force the product to be frequently replaced.  [...] 8.2 Resource conservation 8.2.1 Beside the environmental 8.2.2 There are several considerations associated with the conservation of energy. Among these are the environmental impacts of various sources of energy, the conversion **efficien**cy of a selected source, and the **efficien**t use of energy. Substantial environmental trade-offs may exist between energy sources. [...] 8.4 Design for the environment Evolving techniques, such as design for the environment (DFE), that include elements of resource conservation and prevention of pollution are being applied in various product sectors. When developing product standards, standard writers should be aware of these techniques. For example, DFE incorporates approaches which are part of product concept, need and design. Considerations involve material selection, material and energy **efficien**cy, reuse, maintainability, and design for disassembly and recyclability.

19011	4 Principles of auditing Auditing is characterized by reliance on a number of principles. These make the audit an **efficien**t and reliable tool in support of management policies and controls, providing information on which an organization can act to improve its performance. Adherence to these principles is a prerequisite for providing audit conclusions that are relevant and sufficient and for ensuring that auditors working independently from one another will reach similar conclusions in similar circumstances. [...] 5 Managing an audit programme 5.1 General An organization having a need to conduct audits should implement and manage an **efficien**t and effective audit programme. The purpose of an audit programme is to plan the type and number of audits and to identify and provide the resources necessary to conduct them. [...] 7.2.2 Generic knowledge and skills of audit team leaders Audit team leaders should have additional knowledge and skills in audit leadership to enable the audit team to conduct the audit **efficien**tly and effectively. Knowledge and skills in this area should include:

*Tabelle 2: Fundstellen von „**efficien**“ in der englischsprachigen Normenreihe 14000*

Dabei zeigt sich, dass „eco-efficiency“ nur zweimal und zwar in der ISO/TR 14032 verwendet wird. Allerdings findet sich keine einzige Stelle, an der der Begriff nicht nur verwendet, sondern zusätzlich definiert wird. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass der Begriff als allgemein bekannt angenommen wird. Dem ist allerdings entgegen zu halten, dass unklare Begriffe häufig auch zu Missverständnisse führen können. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn verschiedene Unternehmen den Begriff in ihren Dokumenten unterschiedlich interpretieren, dann aber Kennzahlen verglichen werden, da sie den gleichen Begriff tragen. Insgesamt lässt sich feststellen, dass sich die Verwendungen von “efficien“ im Zusammenhang mit „use of material“ oder „use of energy“ als die häufigsten herauskristallisierten.

6 Expertenbefragung

Diese Begriffsvielfalt in der umweltökonomischen Literatur auf der einen Seite und die unterschiedliche Verwendung in der Praxis auf der anderen Seite sowie die häufige Verwendung von „efficien“ in der internationalen Normung, waren Anlass für das Kompetenzzentrum Environmental Performance Measurement der TU Dresden, die Sammlung existierender Definitionen um das Begriffsverständnis bei Experten zu erweitern. Als Zielgruppe wurden die Forscher und Unternehmen ausgewählt, die in den Forschungsprojekten innerhalb der BMBF-Förderschwerpunkte INA (Instrumente für Nachhaltiges Wirtschaften) und RIW (Rahmenbedingungen für Innovatives Wirtschaften) mitgearbeitet haben und denen aufgrund ihrer Arbeit in diesem Themenkomplex ein hinreichendes Begriffsverständnis unterstellt werden kann.

Diese Experten aus dem In- und Ausland erhielten den folgenden Fragebogen, der sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache verfasst wurde:

Der Begriff „Öko-Effizienz" findet in der Praxis und in der Wissenschaft vielfältige Anwendungen. Mit den folgenden drei Fragen möchten wir das Begriffsverständnis von Praktikern und Wissenschaftlern erfassen.

1. *Im Rahmen der betrieblichen Instrumente für umweltorientiertes und/oder nachhaltiges Wirtschaften findet der Begriff „Öko-Effizienz" Verwendung.*
   Kennen Sie den Begriff? ja nein

2. *Wie lautet Ihr Verständnis für den Begriff „Öko-Effizienz"?*
   (Ihre Antworten können Sie stichpunktartig oder ausformuliert geben.)

3. *Wie kann die Öko-Effizienz Ihrer Meinung nach bestimmt werden?*

Abbildung 1: Fragebogen

Da sich hinter den 19 Projekten des INA- und den 12 Projekten des RIW-Netzwerkes jeweils eine unterschiedliche Anzahl von Experten verbirgt, ist die Teilnehmerzahl der beiden Netzwerke und somit die Grundgesamtheit nicht genau bekannt. Allerdings war das primäre Ziel der Befragung nicht, ein repräsentatives Ergebnis zu erhalten, vielmehr sollte explorativ erfasst werden, welche Begriffsauffassungen in Theorie und Praxis vorherrschen. Nur wenige Fragebögen wurden vollständig anonym zurückgesendet. Bei namentlich anonymer Beantwortung konnte jeweils eine Institution zugeordnet werden, so dass festgestellt werden kann, dass ausschließlich Experten aus Wissenschaft und Praxis und nicht die breite Bevölkerung an der Befragung teilnahmen. Insgesamt beteiligten sich 42 Personen an der Befragung.

Die Fragebögen wurden mit Hilfe der Methode der qualitativen Inhaltsanalyse[3] ausgewertet. Dabei handelt es sich um eine empirische Methode zur systematischen, intersubjektiv nachvollziehbaren Beschreibung inhaltlicher und formaler Merkmale von Mitteilungen[4]. Ziel der Inhaltsanalyse ist es dabei, fixierte Kommunikation, d.h. Texte zu analysieren, um Rückschlüsse auf bestimmte Aspekte zu ziehen. Dabei soll systematisch, regel- und theoriegeleitet vorgegangen werden.[5] Entscheidend für die Umsetzung ist dabei die Festlegung der Fragen, die an den Text, in unserem Fall die Antworten der Expertenumfrage, gestellt werden.[6] Diese sogenannten Kategorien werden in festgelegten Analyseeinheiten hinsichtlich bestimmter Merkmale untersucht. In der hier vorgestellten Expertenbefragung wurden die folgenden Kategorien untersucht:

a) Kategorie „Begriff Öko-Effizienz" mit dem Merkmal „Kenntnis" und den Merkmalsausprägungen „ja" und „nein" und somit einer dichotomen Merkmalsskalierung,

b) Kategorie „Verständnis Öko-Effizienz" mit dem Merkmal „Vergleichsobjekte" (d.h. bei der Beantwortung der offenen Fragen wurden konkrete Vergleichsobjekte genannt) mit den Merkmalsausprägungen „Input Ressourcen / Output Produkte", „Input Ressourcen &

[3] Vgl. beispielsweise Berelson, B. (1952); Mayring, P. (2000).
[4] Vgl. Früh, W. (2001), S. 25.
[5] Vgl. Mayring, P. (2000), S. 11-13.
[6] Vgl. Berelson, B. (1952).

Output Kondukte / Output Produkte“ sowie „ Output Kondukte / Output Produkte“ und somit einer nominalen Skalierung,

c) Kategorie „Verständnis Öko-Effizienz“ mit dem Merkmal „Bewertung Input Ressourcen und/oder Output Kondukte“, den Merkmalsausprägungen „ökonomisch bewertet“, „ökologisch bewertet“, „nicht bewertet“, „nicht genannt“ und „unklar/offen“ und somit einer nominalen Merkmalsskalierung,

d) Kategorie „Verständnis Öko-Effizienz“ mit dem Merkmal „Bewertung Output Produkte“, den Merkmalsausprägungen „ökonomisch bewertet“, „nicht bewertet“, „nicht genannt“ und „unklar/offen“ und somit einer nominalen Merkmalsskalierung,

e) Kategorie „Verständnis Öko-Effizienz“ mit dem Merkmal „Maßgröße“, den Merkmalsausprägungen „absolut“ (Betrachtung einer absoluten Maßgröße eines Systems) und „relativ“ (Betrachtung einer Maßgröße eines Systems vor und nach Durchführung einer Maßnahme) und somit einer ordinalen Merkmalsskalierung und

f) Kategorie „Bestimmung der Öko-Effizienz“ mit den Merkmalen „Bezugsgröße, Randbedingungen erforderlich“, „Verfahren/Methode“ und „Vergleichsobjekte erforderlich“, den Merkmalsausprägungen „genannt“, „nicht genannt“ und „keine Antwort“ und somit jeweils einer dichotomen Merkmalsausprägung.

Zusammenfassend können die untersuchten Kategorien, Merkmale und Merkmalsausprägungen wie folgt dargestellt werden:

Kategorie	Merkmal	Merkmalsausprägungen	Skalierung	Kapitel
Begriff Öko-Effizienz	Kenntnis	ja nein	dichotom	5.1
Verständnis Öko-Effizienz	Vergleichsobjekte	Input Ressourcen / Output Produkte Input Ressourcen & Output Kondukte / Output Produkte Output Kondukte / Output Produkte	nominal	5.2
Verständnis Öko-Effizienz	Bewertung Input Ressourcen und/oder Output Kondukte	ökonomisch bewertet ökologisch bewertet nicht bewertet nicht genannt unklar/offen	nominal	5.3
Verständnis Öko-Effizienz	Bewertung Output Produkte	ökonomisch bewertet nicht bewertet nicht genannt unklar/offen	nominal	5.4
Verständnis Öko-Effizienz	Maßgröße	absolut relativ	ordinal	5.5
Bestimmung Öko-Effizienz	Bezugsgröße, Randbedingungen erforderlich	genannt nicht genannt keine Antwort	dichotom	5.6
Bestimmung Öko-Effizienz	Verfahren/ Methode	genannt nicht genannt keine Antwort	dichotom	5.6
Bestimmung Öko-Effizienz	Vergleichsobjekte erforderlich	genannt nicht genannt keine Antwort	dichotom	5.6

Tabelle 3: Systematik der Inhaltsanalyse

Mit Hilfe der oben beschriebenen Methode der Inhaltsanalyse zeigten sich folgende Ergebnisse.

6.1 Kenntnis des Begriffes „Öko-Effizienz“

Bei den Antworten zu Frage 1 (Stichprobenumfang 42 Fragebögen) zeigte sich, dass trotz der zielgerichteten Auswahl der Experten – nicht die breite Bevölkerung wurde befragt, sondern Experten aus dem Bereich Nachhaltigkeit – nicht alle den Begriff kennen. Daraus kann geschlossen werden, dass der Begriff vor seiner Verwendung auch in Expertenkreisen klar definiert werden muss. Dies ist insbesondere dann von großer Relevanz, wenn der Begriff Öko-Effizienz die Basis für weitere Arbeiten, z.B. im Rahmen von Forschungsprojekten oder im Bereich der Umweltkommunikation legt.

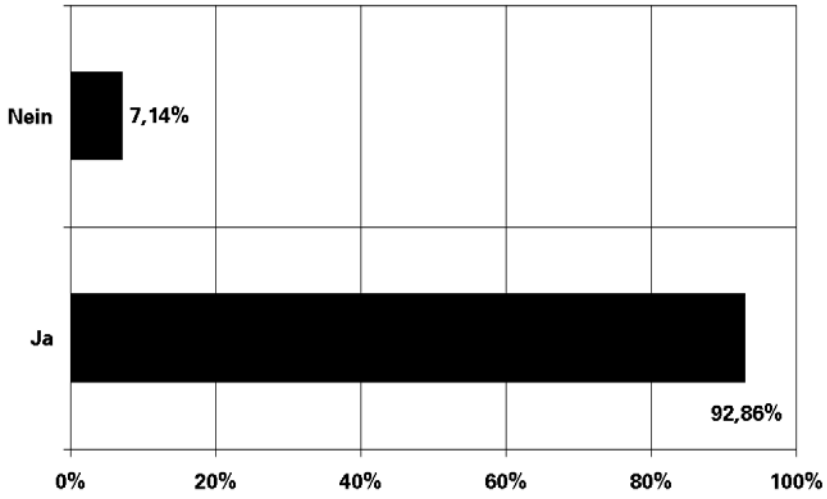


Abbildung 2: Bekanntheit des Begriffs Öko-Effizienz (Frage 1, 42 Fragebögen)

6.2 Vergleichsobjekte der Öko-Effizienz

Bei den Antworten zu Frage 2 (Stichprobenumfang 42 Fragebögen) zeigt sich folgendes Muster: Grundsätzlich wird unter Öko-Effizienz der Vergleich einer ökonomischen mit einer ökologischen Perspektive verstanden. Dabei erläutern 88 Prozent der Befragten eine Input-/Outputbetrachtung als Öko-Effizienz. Deshalb wurden die Antworten zu den Vergleichsobjekte nach den Merkmalsausprägungen „Input Ressourcen / Output Produkte“, „Input Ressourcen & Output Kondukte / Output Produkte“ sowie „ Output Kondukte / Output Produkte“ und somit nominal skaliert geordnet.

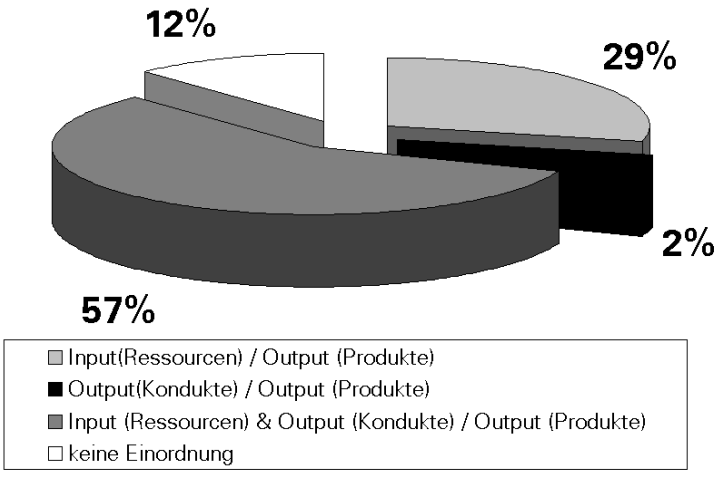


Abbildung 3: Verständnis von Öko-Effizienz (Frage 2, 42 Fragebögen)

57% sehen den Input an Ressourcen und den Output an Kondukten, d.h. unerwünschten Output gemeinsam als Determinanten der ökologischen Dimension. 29% betrachten nur den Input an Ressourcen. Nur ein einziger Fragebogen bezieht sich ausschließlich auf den Output an Kondukten. Für die ökonomische Dimension werden in allen Fällen, in denen auf eine Input-/Outputbetrachtung Bezug genommen wird, die Produkte als ökonomisch relevante Bezugs-

größe genannt. Die Antworten, die nicht in die vorgegebenen Kategorien eingeordnet werden können, enthalten Nennungen, wie z.B. „Investitionen in den Umweltschutz sind auch wirtschaftlich effizient“ oder „gleichzeitige Erreichung ökonomischer und ökologischer Effizienz“.

6.3 Bewertung der Ressourcen und Kondukte

Innerhalb des Merkmals „Bewertung Input Ressourcen und/oder Output Kondukte“ stellt sich nun die Frage, welche Merkmalsausprägungen genannt werden. Untersucht wurden hierfür die Merkmalsausprägungen „ökonomisch bewertet“, „ökologisch bewertet“, „nicht bewertet“, „nicht genannt“ und „unklar/offen“. Somit wurde eine nominale Merkmalsskalierung zugrunde gelegt. Dabei zeigt sich, dass keiner der Experten eine ökonomische Bewertung der ökologischen Perspektive vorschlägt (z.B. in Form einer Bewertung mit Hilfe der Vermeidungskosten), 21,4% sprechen sich für eine ökologische Bewertung des Inputs an Ressourcen und des Outputs an Kondukten aus (z.B. über das Verfahren der Wirkungsindikatoren), wohingegen beim Input an Ressourcen 50% und beim Output an Kondukten 21,4% explizit für einen Verzicht auf eine Bewertung plädieren. Erstaunlich ist das Ergebnis, dass weder für die Inputs noch für die Outputs explizit eine ökonomische Bewertung z.B. über Energie- oder Abfallkosten im Rahmen der Bestimmung der Öko-Effizienz vorgeschlagen wird.

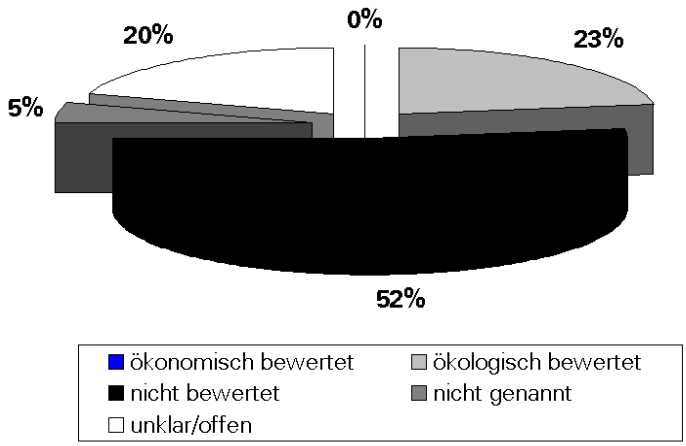


Abbildung 4: Bewertung der ökologischen Dimension / Input Ressourcen (Frage 2, 42 Fragebögen)

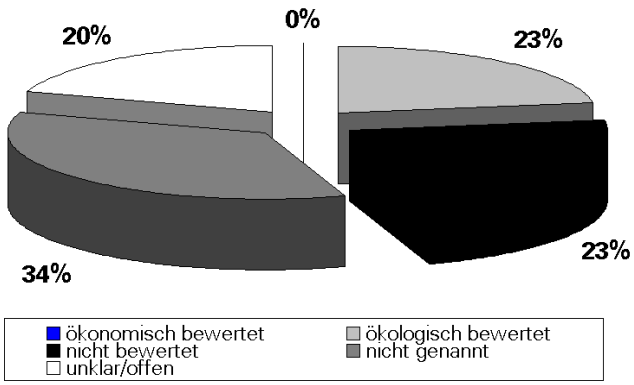


Abbildung 5: Bewertung der ökologischen Dimension / Output Kondukte (Frage 2, 40 Fragebögen)

6.4 Bewertung der Produkte

Bei der Frage einer Bewertung der ökonomischen Perspektive, d.h. des Outputs an Produkten, wurden die Merkmalsausprägungen „ökonomisch bewertet“, „nicht bewertet“, „nicht genannt“ und „unklar/offen“ – einer nominalen Merkmalsskalierung folgend – untersucht. Dabei ergibt sich ein ähnliches Bild: 42,8% der Experten empfehlen eine ökonomische Bewertung, d.h. in diesem Falle eine Bewertung mit im Unternehmen bereits üblichen ökonomischen Bewertungskategorien, wie z.B. Umsatz, Earnings before Interests and Taxes, während 40,5% von einer Bewertung absehen wollen.

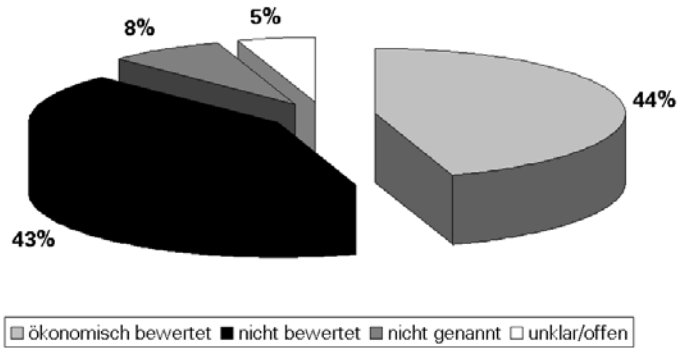


Abbildung 6: Bewertung der ökonomischen Dimension (Frage 2, 40 Fragebögen)

6.5 Absolute versus relative Betrachtung

Stellt man nun die Frage, mit welchen Merkmalsausprägungen die Maßgröße nach Vorschlag der Experten bestimmt werden soll, so sprechen sich 55% für eine absolute Betrachtung einer Maßgröße eines Systems, z.B. Energieverbrauch als Input an Ressourcen und 40% für eine relative Betrachtung einer Maßgröße eines Systems vor und nach Durchführung einer Maßnahme (z.B. Energieeinsparung in Höhe von x) aus.

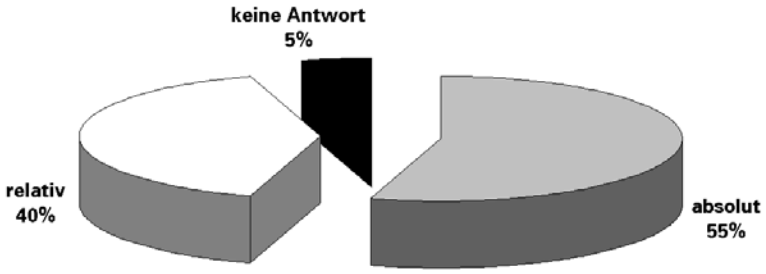


Abbildung 7: Absolute versus relative Betrachtung (Frage 2, 42 Fragebögen)

6.6 Kriterien zur Bestimmung der Öko-Effizienz

Bei den Antworten zu Frage 3 (Stichprobenumfang 42 Fragebögen) wurden vor allem konkrete Verfahren und Methoden (73,8 Prozent), wie z.B. MIPS genannt. Darüber hinaus betonte jeweils ein Viertel der Befragten die Notwendigkeit, Vergleichsobjekte heranzuziehen und/oder Bezugsgrößen zu nennen. Somit erfolgte die Auswertung nach den Merkmalen „Bezugsgröße, Randbedingungen erforderlich“, „Verfahren/Methode“ und „Vergleichsobjekte erforderlich“, den Merkmalsausprägungen „genannt“, „nicht genannt“ und „keine Antwort“. Die nachfolgende Abbildung stellt alle drei untersuchten Merkmale gemeinsam dar, da lediglich eine dichotome Merkmalsausprägung betrachtet wurde.

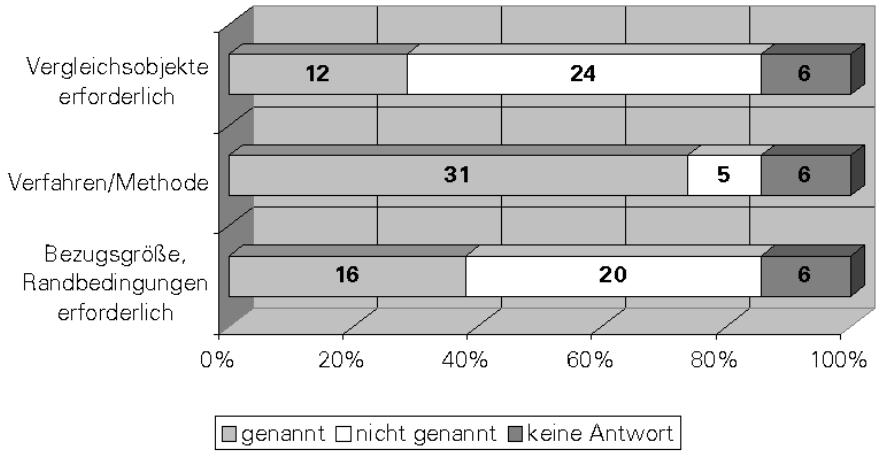


Abbildung 8: Kriterien zur Bestimmung der Öko-Effizienz (Frage 3, 42 Fragebögen)

7 Zusammenfassende Begriffskonsolidierung

Zusammenfassend kann aus den Ergebnissen existierender Definitionen, der hier vorgestellten Expertenbefragung und der Begriffsverwendung in der Normung daher folgendes Begriffsverständnis von Öko-Effizienz als Grundverständnis abgeleitet werden:

Öko-Effizienz ist
das Verhältnis der Inputs (Ressourcen) und/oder unerwünschten Outputs (Kondukte)
zum erwünschten Output (Produkt).

$$\ddot{O}ko - Effizienz = \frac{Input(Ressourcen)\ und/oder\ unerwünschter\ Output(Kondukte)}{erwünschter\ Output\ (Produkte)}$$

Dies entspricht auch dem in der allgemeinen betriebswirtschaftlichen Verwendung vorzufindenden Verständnisses von Effizienz. Ob eine monetäre und/oder nicht-monetäre Bewertung der Komponenten vorgenommen wird, soll an dieser Stelle bewusst offen bleiben, da die gegebenen Definitionen, wie die obigen Auswertungen zeigen, an diesem Punkt noch zu weit auseinander liegen und kein einheitliches Verständnis identifiziert werden konnte. Vielmehr sollte im Kontext der Bestimmung der Öko-Effizienz fallweise entschieden werden, ob und wie eine Bewertung erfolgen soll.

8 Literaturverzeichnis

Berelson, B. (1952): Content Analysis in Communication Research, Glencoe 1952.

Bohr, K. (1993): Effizienz & Effektivität. In: Wittmann, W., Kern, W., Köhler, R. Küpper, H.-U., v. Wysocki, K. (Hrsg.): Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, HWB, 5. Auflage. Stuttgart 1993. Sp. 855-869.

Bohr, K. (1993): Wirtschaftlichkeit. In: Chmielewicz, K. / Schweitzer, M. (Hrsg.)(1993): Handwörterbuch des Rechnungswesens, HWR, 3. Auflage. Stuttgart 1993. Sp. 2181-2188.

Braunschweig, A. / Müller-Wenk, R. (1993): Ökobilanzen für Unternehmungen. EineWegleitung für die Praxis, Bern, Stuttgart, Wien 1993.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) / Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI) (Hrsg.) (2002): Nachhaltigkeitsmanagement im Unternehmen. Berlin 2002.

Czymmek, F (2003): Ökoeffizienz und unternehmerische Stakeholder, Köln 2003

Früh, W. (2001): Inhaltsanalyse – Theorie und Praxis, Konstanz 2001.

Global Reporting Initiative (GRI) (2002): Sustainability Reporting Guidelines. Boston, 2002. online: <http://www.globalreporting.org/guidelines/2002/GRI_guidelines_print.pdf>

Henselmann, K. (2002): Organisation und Controlling. Sp. 1357-1365.

Lüder, k. (2002): Öffentliche Verwaltung, Unternehmensrechnung. In: Küpper, H.-U. Wagenhofer, A. (Hrsg.): Handwörterbuch Unternehmensrechnung und Controlling, Enzyklopädie der Betriebswirtschaftslehre III; 4. Auflage. Stuttgart 2002. Sp. 1320-1337.

Mayring, P. (2000): Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken, 7. Auflage, Weinheim 2000.

Saling, P.; Kicherer, A.; Dittrich-Krämer, B. u. a. (2002): Eco-efficiency Analysis by BASF: The Method. In: International Journal of Life Cycle Assessment, Vol. 7, Issue 4, S. 203-218.

Schaltegger, S. / Sturm, A. (1992). Ökologieorientierte Entscheidungen in Unternehmen. Bern 1992.

Schaltegger, S., Brandt, E. (Hrsg.) (2000): Studium der Umweltwissenschaften: Wirtschaftswissenschaften. Berlin u. a. 2000.

Schmidheiny, S.(1992): Kurswechsel. Globale unternehmerische Perspektiven für Entwicklung und Umwelt, München 1992.

Schmidt-Bleek, F. (1998): Das MIPS-Konzept, Weniger Naturverbrauch - mehr Lebensqualität durch Faktor 10. München 1998.

Specht, G. (1993): Technologiemanagement. In: Wittmann, W., Kern, W., Köhler, R. Küpper, H.-U., v. Wysocki, K. (Hrsg.): Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, HWB, 5. Auflage. Stuttgart 1993. Sp. 4154-4168.

Streim, H. (2002): Non-Profit Unternehmen. In: Küpper, H.-U. Wagenhofer, A. (Hrsg.): Handwörterbuch Unternehmensrechnung und Controlling, Enzyklopädie der Betriebswirtschaftslehre III; 4. Auflage. Stuttgart 2002. Sp. 1299–1311.

Sturm, A. (2000): Performance Measurement und Environmental Performance Measurement. Entwicklung eines Controllingmodells zur unternehmensinternen Messung der betrieblichen Umweltleistung. Dresden 2000.

Vetschera, R. (2002): Mehrfachziele. In: Küpper, H.-U. Wagenhofer, A. (Hrsg.): Handwörterbuch Unternehmensrechnung und Controlling, Enzyklopädie der Betriebswirtschaftslehre III; 4. Auflage. Stuttgart 2002. Sp. 1278–1286.

WBCSD (Hrsg.) (1996): Eco-efficient Leadership for Improved Economic and Environmental Performance. Genf 1996.

WBCSD (Hrsg.) (2000): Measuring Eco-Efficiency: A Guide to Reporting Company Performance, Genf 2000.

Weber, R. P. (1990): Basic Content Analysis. 2nd edition, Newbury Park 1990.