Baumgartner, Biedermann, Zwainz (Hrsg.)

Sustainability Management for Industries

Öko-Effizienz

Konzepte, Anwendungen und Best Practices

Rainer Hampp Verlag

Rupert J. Baumgartner, Hubert Biedermann, Markus Zwainz (Hrsg.):
Öko-Effizienz. Konzepte, Anwendungen und Best Practices
Sustainability Management for Industries 3

ISBN 978-3-86618-329-2, Rainer Hampp Verlag, München u. Mering, 2009, 208 S., € 29.80

Für moderne Unternehmen wird die Berücksichtigung von Aspekten der Nachhaltigkeit zunehmend zu einem unverzichtbaren Bestandteil ihrer strategischen Ausrichtung. Dabei stellt die ökologische Effizienz eines der wichtigsten Themen dar. Wenngleich das Effizienzkonzept aufgrund lange bekannter Schwächen stets nur eine Facette des Nachhaltigkeitsmanagements darstellen wird, so ist sein Nutzen zur Verwirklichung ökologisch relevanter Technologiesprünge unbestreitbar.

Das Kongressthema „Öko-Effizienz: Konzepte, Anwendungen und Best Practices“ trägt dem Bedarf in der Wirtschaft und dem Forschungsinteresse der Wissenschaft Rechnung. Beim bereits 3. Kongress der Reihe „Sustainability Management for Industries“ an der Montanuniversität Leoben wurden sowohl Erfahrungen ausgetauscht als auch zukünftige Trends behandelt.

- Öko-Effizienz
- Energieeffizienz,
- Stoffeffizienz,
- Bewertung und Berichterstattung sowie
- Innovation und zukünftige Perspektiven.

Schlüsselwörter: Nachhaltigkeitsmanagement,
starke und schwache Nachhaltigkeit,
Energie- und Stoff-Effizienz,
Instrumente des Nachhaltigkeitsmanagements,
Umweltberichterstattung, Innovation

Rupert J. Baumgartner,
Hubert Biedermann,
Markus Zwainz
(Hrsg.)

Öko-Effizienz

Konzepte, Anwendungen und Best Practices

Sustainability Management for Industries 3

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-86618-329-2
DOI 10.1688/9783866183292
1. Auflage 2009

© 2009 Rainer Hampp Verlag München und Mering
Marktplatz 5 D – 86415 Mering
www.Hampp-Verlag.de

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmungen, Übersetzungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.

∞ *Dieses Buch ist auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.*

Liebe Leserinnen und Leser!

Wir wollen Ihnen ein gutes Buch liefern. Wenn Sie aus irgendwelchen Gründen nicht zufrieden sind, wenden Sie sich bitte an uns.

Vorwort und Einführung

Nachhaltiges Wirtschaften besitzt zahlreiche Dimensionen und die Herausforderungen an Wirtschaft und Wissenschaft sind mannigfaltig. Der Aspekt der Öko-Effizienz – und dabei besonders die Energie-Effizienz – steht nach wie vor im Fokus der Nachhaltigkeitsdiskussion. Stark schwankende Preise für Rohstoffe und Energien erhöhen die Herausforderungen für Unternehmen und ganze Volkswirtschaften. Dies gilt umso mehr, als davon auszugehen ist, dass nicht nur mit kurzfristigen Preisspitzen, sondern mit langfristig höheren Preisniveaus zu rechnen ist. Diskussionen um regulative Eingriffe in das Wirtschaftsgeschehen für den Klimaschutz sind mittlerweile weit mehr als bloß „Schwache Signale“.

Gefordert sind innovative, praktikable sowie schnell umsetzbare Ideen. Der Lehrstuhl für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften der Montanuniversität Leoben bearbeitet intensiv das Themenfeld der Nachhaltigen Unternehmensführung. Dabei wird auf eine Verbindung zwischen praktischen Problemen und wissenschaftlichem Erkenntnisinteresse geachtet.

Dieser Tagungsband enthält die Beiträge der Referenten des 3. Kongresses zur Reihe „Sustainability Management for Industries“, welcher im Frühjahr 2009 an der Montanuniversität Leoben stattfand. Thematisch spannen die Kongressbeiträge den Bogen von Effizienzthemen im engeren Sinne, über Fragen zur Bewertung, zum Methodeneinsatz und Berichtserstattung bis hin zu betrieblicher Innovation sowie jenen Entwicklungen, welche die Zukunft vielleicht noch für uns bereit hält.

BAUMGARTNER/BIEDERMANN diskutieren die Frage, inwieweit Öko-Effizienz einen Beitrag zur Nachhaltigkeit eines Unternehmens leisten kann und wie diese um eine normative und strategische Dimension erweitert werden sollte.

ENGEL/WALTHER/SPENGLER erläutern die Bewertung und Steuerung der Öko-Effizienz auf den Ebenen des über- wie innerbetrieblichen Leistungsvergleichs sowie der Ebene der innerbetrieblichen Planungsmodelle und analysieren beispielhaft die Effizienz von Betriebsstätten vor dem Hintergrund des CO₂-Ausstoßes.

POSCH/ZWAINZ/RABENGRUBER berichten ausgehend von einem ganzheitlich orientierten Modell die Umsetzung verschiedener Aspekte des betrieblichen Energiemanagements.

KRENN/FRESNER/BÜRKI/WASTL zeigen ein Best Practise Beispiel zur Steigerung des Abwärmenutzungsgrades in der österreichischen Stahlindustrie.

MURILLO/BONGAERTS präzisieren die beiden theoretischen Konstrukte der Schwachen und Starken Nachhaltigkeit anhand einer Studie in der Stahlbranche.

MÜLLER-CHRIST/ISENMANN/DEMBSKI behandeln die internetgestützte Nachhaltigkeitsberichterstattung von Universitäten für die effiziente Kommunikation mit interessierten Gruppen und Personen, wohingegen PERNKOPF/DÖRFELMEYER auf die Nachhaltigkeitsberichterstattung von KMUs auf Basis eines Leitfadens eingehen.

GELBMANN analysiert die Eignung von Instrumenten für das betriebliche CSR Management für Klein- und Mittelunternehmen.

Einen bekannten, potenziell sehr wirkungsvollen, jedoch selten umgesetzten Ansatz greifen FREIMANN/MARUITZ/WALTHER mit ihren Beitrag zur Modularisierung in der Automobilindustrie auf.

SCHMIDT beleuchtet die Potenziale der Ökoeffizienz in Betrieben und weist auf die notwendigen Lern- und Veränderungsprozesse hin. Obwohl Märkte mit steigenden Preisen wesentliche Signale aussenden, sind schließlich entsprechende Mitarbeiterkompetenzen die notwendige Umsetzungsvoraussetzung.

Mit den Mitteln der empirischen Sozialforschung gehen WEISSENBERGER-EIBL/JOACHIM den Konsumententscheidungen bei ökologisch verträglich gestalteten Produkten auf den Grund.

Die Rolle des gesellschaftlichen Konsumverhaltens beschreibt PAECH in seinem Beitrag und verdeutlicht darin die Notwendigkeit einer grundsätzlichen Entkopplung von wirtschaftlichem Wachstum und Ressourcenverzehr.

HEILER/STRIGL untersuchen die Vorgänge bei der Induktion radikaler Innovationen in Unternehmen und deren Umfeld.

Wir meinen, die Beiträge zeigen nicht nur eine Vielzahl von Ansatzpunkten auf, sondern bieten durchaus Vergleichsmöglichkeiten und Erfahrungen für Praktiker, allerdings auch ein weiterhin lohnendes Betätigungsfeld für Forscher.

Hubert Biedermann
Rupert J. Baumgartner
Markus Zwainz

Inhaltsverzeichnis

Vorwort und Einführung	1
Autorenverzeichnis	5
Öko-Effizienz als Beitrag zur Nachhaltigkeit?	9
Rupert J. Baumgartner, Hubert Biedermann	
Bewertung und Steuerung betrieblicher Öko-Effizienz	27
Britta Engel, Grit Walther, Thomas Spengler	
Betriebliches Energiemanagement	43
Wolfgang Posch, Markus Zwainz, Alexander Rabengruber	
Ökoeffizienz durch Abwärmennutzung in der stahlverarbeitenden Industrie	55
Christina Krenn, Johannes Fresner, Thomas Bürki, Hubert Wastl	
Weak versus Strong Sustainability – The Case of Steel	67
Karen Murillo, Jan C. Bongaerts	
Nachhaltigkeitsberichterstattung von Universitäten	83
Georg Müller-Christ, Ralf Isenmann, Nadine Dembski	
Simplify Your Sustainability Report	101
Teresa Pernkopf, Daniela Dörfelmayer	
CSR-Instrumente für KMU	115
Ulrike Gelbmann	
Ökologische Perspektiven der Modularisierung	131
Jürgen Freimann, Carsten Mauritz, Michael Walther	
Ressourceneffizientes Produzieren in Betrieben	145
Mario Schmidt	
Aufbrechen der Barrieren nachhaltigen Konsums	161
Marion Weissenberger- Eibl, Klemens Joachim	

Nachhaltigkeitsinnovationen und die ungelöste Wachstumsfrage	173
Niko Paech	
Next Innovation: Radical Change	187
Florian Heiler, Alfred Strigl	

Autorenverzeichnis

Dr. Rupert J. Baumgartner

Lehrstuhl Wirtschafts- und Betriebswissenschaften
Montanuniversität Leoben

Prof. Dr. Hubert Biedermann

Vizerektor, Leiter des Lehrstuhls Wirtschafts- und Betriebswissenschaften
Montanuniversität Leoben

Dr. Thomas Bürki

Thomas Bürki GmbH, Benglen, Schweiz

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Britta Engel

Institut für Produktion und Logistik
Technische Universität Braunschweig

Dipl.-Oek. Nadine Dembski

Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Nachhaltiges Management
Universität Bremen

Mag. (FH) Daniela Dörfelmayer

FH Wiener Neustadt Campus Wieselburg

Prof. Dr. Jürgen Freimann

Institut für Betriebswirtschaftslehre
Fachgebiet Nachhaltige Unternehmensführung
Universität Kassel

Dr. Johannes Fresner

STENUM GmbH, Graz

Dr. Ulrike Gelbmann

ISIS – Institut für Systemwissenschaften, Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung
Universität Graz

Dr. Florian Heiler

Plenum – Gesellschaft für ganzheitlich nachhaltige Entwicklung GmbH, Wien

PD Dr. Ralf Isenmann

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Karlsruhe

Dipl. - Kfm. Klemens Joachim

Institut für Betriebswirtschaftslehre

Fachgebiet für Innovations- und Technologiemanagement (ITM)

Universität Kassel

DI (FH) Christina Krenn

STENUM GmbH, Graz

Dipl.Oec. Carsten Mauritz

Institut für Betriebswirtschaftslehre

Fachgebiet Nachhaltige Unternehmensführung

Universität Kassel

Prof. Dr. Georg Müller-Christ

Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Nachhaltiges Management

Universität Bremen

Karen Murillo, MBA

Institut für Umwelt- und Ressourcenmanagement

TU Bergakademie Freiberg

PD Dr. Nico Paech

CENTOS – Oldenburg Center for Sustainability Economics and Management

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Mag. (FH) Teresa Pernkopf

FH Wiener Neustadt Campus Wieselburg

Dr. Wolfgang Posch

Head of Strategic Management

OMV Exploration & Production GmbH

DI Alexander Rabengruber

Lehrstuhl Wirtschafts- und Betriebswissenschaften
Montanuniversität Leoben

Prof. Dr. Mario Schmidt

Institut für angewandte Forschung
Hochschule Pforzheim

Prof. Dr. Thomas Spengler

Institut für Produktion und Logistik
Technische Universität Braunschweig

Dr. Alfred W. Strigl

Plenum – Gesellschaft für ganzheitlich nachhaltige Entwicklung GmbH, Wien

Dr. Grit Walther

Institut für Produktion und Logistik
Technische Universität Braunschweig

Dr. Michael Walther

Institut für Betriebswirtschaftslehre
Fachgebiet Nachhaltige Unternehmensführung
Universität Kassel

DI Hubert Wastl

voestalpine Tubulars GmbH & Co KG, Kindberg-Aumühl

Prof. Dr. Marion Weissenberger - Eibl

Institut für Betriebswirtschaftslehre
Fachgebiet für Innovations- und Technologiemanagement (ITM)
Universität Kassel

Mag. DI Markus Zwainz

Lehrstuhl Wirtschafts- und Betriebswissenschaften
Montanuniversität Leoben

Öko-Effizienz als Beitrag zur Nachhaltigkeit?

Defizite der Öko-Effizienz und Möglichkeiten zu deren ganzheitlichen Betrachtung

Rupert J. Baumgartner, Hubert Biedermann

1 Einleitung

Die Erhöhung der Öko-Effizienz wird als eine grundlegende Strategie zur Erreichung einer nachhaltigen Entwicklung gesehen.¹ Dieser Beitrag geht der Frage nach, ob die Konzentration auf Öko-Effizienz in jedem Fall einen Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten kann oder ob dazu Öko-Effizienz in einen ganzheitlichen Rahmen eingebettet werden muss. Dazu erfolgt die Diskussion der Begriffe Effizienz und Öko-Effizienz sowie der Grundlagen der Nachhaltigkeit. Auf dieser Basis wird Öko-Effizienz aus Sicht der Nachhaltigkeit diskutiert, insbesondere werden die Defizite der Konzentration auf die Öko-Effizienz als Nachhaltigkeitsstrategie herausgearbeitet. Zur Überwindung dieser Defizite sind zusätzliche Zieldimensionen zu berücksichtigen, dazu werden die Begriffe Legitimität und Effektivität herangezogen und der Begriff der ganzheitlichen Öko-Effizienz eingeführt. Abschließend werden Möglichkeiten zur Messung der ganzheitlichen Öko-Effizienz vorgestellt.

2 Grundlagen

2.1 Der Effizienzbegriff in der BWL

Der Begriff der Effizienz ist für die Wirtschafts- und Betriebswissenschaften sehr wesentlich, da die Steigerung der Effizienz und der Produktivität zu den grundlegenden Strategien von Unternehmen gehört.² Als ein effizienter Zustand wird eine Situation bezeichnet, in der eine Organisation die Vorteile und Gewinne maximiert hat, während die Anstrengungen und Ausgaben gleichzeitig minimiert wurden.³ Effizienz bedeutet den Einsatz der richtigen Mittel, im Gegensatz dazu bezieht sich Effektivität auf die Zielerreichung und insbesondere darauf, dass die richtigen Ziele („Doing the right things“) verfolgt werden. Effizienz stellt somit das Verhältnis von Aufwand zu Nutzen dar, während Effektivität auch die Frage nach den Zielen und gewünschten Wirkungen stellt. Dellmann bezeichnet daher Effizienz als die ressourcenorientierte Wirksamkeit (Einsatz der richtigen Mittel⁴) und Effektivität als die zielorientierte Wirksamkeit.⁵

¹ Vgl. Hukkinen (2003), S. 12 ff.

² Vgl. Korhonen (2004), S. 62

³ Vgl. Campus (2003), S. 1805

⁴ Vgl. Steinmann und Schreyögg (1997), S. 53

⁵ Vgl. Dellmann (1992), S. 121

2.2 Der Begriff der Öko-Effizienz⁶

Ein Ansatz, der häufig als Beitrag bzw. Lösung des Nachhaltigkeitsproblems diskutiert wird, ist die sogenannte Öko-Effizienz.⁷ Die innovationsbezogene Interpretation der Nachhaltigkeit in der Betriebswirtschaftslehre sieht Innovationen als wesentliches Instrument zur Erreichung der Ziele einer nachhaltigen Entwicklung. Diese stellt damit eine Fortsetzung des Öko-Effizienz-Ansatzes des Umweltmanagements dar.⁸ Innovationen betreffen dabei umweltschonende Produktionsprozesse, Technologien und Produkte, neue inter- und intraorganisationale Organisationsformen (Managementsysteme, Cluster), neue Märkte, neue Kommunikationsformen (Sustainability Reporting) oder die Erschließung neuer Ressourcen und verknüpfen unternehmerisches Handeln mit der nachhaltigen Entwicklung als Win-Win-Konzept. Ökologische Innovationen⁹ werden aber nur dann vorgenommen, wenn sie einen Beitrag zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit leisten.¹⁰

Bei der Öko-Effizienz wird im Allgemeinen eine ökonomische Outputgröße zu einer ökologischen Inputgröße in Beziehung gesetzt. Beispielsweise definiert das World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) „Eco-efficiency“ als das Verhältnis von „product or service value“ zu „environmental influence“, es ist daher eine aus Nachhaltigkeitssicht zu maximierende Größe. Product/service value wird dabei entweder als Masse bzw. Stückzahl der erbrachten Leistungen in physikalischen Einheiten oder als erzielter Nettoumsatz gemessen, der Umwelteinfluss wird als Energiebedarf, Material- oder Wasserverbrauch bzw. als Emission von Treibhausgasen oder ozonschichtschädigenden Substanzen gemessen.¹¹ Die Auswahl der Größen für die Bestimmung der Öko-Effizienz ist dabei dem jeweiligen Anwender überlassen, es wird aber ausdrücklich auf die Norm ISO 14031 „Umweltleistungsbeurteilung“ zur Bestimmung der Kennzahlen verwiesen.¹²

Es wird auch der Kehrwert der genannten Definition der Öko-Effizienz als Kenngröße herangezogen, der den Umwelteinfluss je ökonomischer Größe, beispielsweise Energiebedarf zur Herstellung eines Produkts bezogen auf die Herstellmenge des Produktes angibt und der eine zu minimierende Größe darstellt.¹³ Die UN-Organisation UNCTAD¹⁴ verwendet den Kehrwert der WBCSD Definition und defi-

⁶ Für diesen Abschnitt siehe auch Baumgartner (2009), S. 58 ff.

⁷ Beispielsweise hat Schmidheiny in seinem vielbeachteten Buch „Kurswechsel“ Öko-Effizienz als Nachhaltigkeitsstrategie vorgestellt, vgl. Schmidheiny (1992), S. 37 ff. Vgl. weiters Dyllick und Hockerts (2002), S. 136

⁸ Vgl. Müller-Christ und Hülsmann (2003), S. 267; zu Öko-Effizienz siehe Lehni (1999) United Nations Conference on Trade and Development (2000)

⁹ Es ist wahrscheinlich, dass dies auch für nachhaltige Innovationen gilt.

¹⁰ Vgl. Blättel-Mink (2001)

¹¹ Vgl. Lehni (1999)

¹² Vgl. Lehni (1999)

¹³ Vgl. European Commission (2008), S. 19. Dies entspricht der Definition anderer ökonomischer Kennzahlen wie dem Kurs-Gewinn-Verhältnis, vgl. United Nations Conference on Trade and Development (2000), S. 27

¹⁴ UNCTAD = United Nations Conference on Trade and Development.

niert Öko-Effizienz als das Verhältnis von einer Umwelleistungskennzahl zu einer wirtschaftlichen Kennzahl, d.h. es wird der Umwelteinfluss, beispielsweise die Masse der anfallenden Abfälle in Beziehung zu Umsätzen oder Gewinngrößen gesetzt.¹⁵ Dabei werden seitens der UNCTAD mehrere Ökoeffizienzkennzahlen - als environmental performance indicators bezeichnet - vorgeschlagen, wobei drei der Kennzahlen auch den Umwelteinfluss monetär bewerten (siehe Tab. 2-1). Bei dieser Beurteilung der Umweltkosten ist darauf zu achten, dass diese möglichst umfassend erfolgt.

Tab. 2-1: Ökoeffizienzkennzahlen nach UNCTAD¹⁶

Environmental problem	Environmental performance indicators
Depletion of non-renewable energy resources	Primary fossil energy use/value added ¹⁷
Depletion of fresh water resources	Water use/value added
Global warming	Global warming emissions/value added
Depletion of the ozone layer	Ozone depleting emissions/value added
Disposal of solid and liquid waste	Solid and liquid waste/value added
	Environmental performance indicators financially assessed
Depletion of non-renewable energy resources	Energy costs/value added
Depletion of fresh water resources	Water costs/value added
Disposal of solid and liquid waste	Solid and liquid waste costs/value added

2.3 Nachhaltigkeit

In diesem Abschnitt werden die Grundlagen des Begriffs der Nachhaltigkeit erläutert.¹⁸ Nachhaltigkeit bzw. nachhaltige Entwicklung¹⁹ ist als Begriff und Konzept insbesondere durch die Veröffentlichung des Berichtes der World Commission on Environment and Development 1987²⁰, des sogenannten Brundtland-Berichts²¹, bekannt

¹⁵ Vgl. United Nations Conference on Trade and Development (2000), S. 27

¹⁶ Vgl. United Nations Conference on Trade and Development (2000), S. 54 f. Wertschöpfung und Kosten werden in Geldeinheiten gemessen, Energiebedarf in MJ, Wasserverbrauch und Emissionen in kg.

¹⁷ Value added=sales minus costs of goods and services purchased (=Wertschöpfung). Zum Vorteil der Wertschöpfung als Bezugsgröße im Vergleich zu Umsätzen vgl. United Nations Conference on Trade and Development (2000), S. 45 ff.

¹⁸ Für diesen Abschnitt siehe auch Baumgartner (2009), S. 15 ff.

¹⁹ Diese Begriffe werden hier synonym verwendet.

²⁰ Vgl. World Commission on Environment and Development (1987); Tremmel zeigt die frühere Verwendung des Begriffes „sustainability“ bzw. der im gleichen Sinne verwendeten Begriffe „sustainable use“ und „(maximum) sustainable yield“ auf (vgl. Tremmel (2003), S. 89 f.), folgt aber der Ansicht von Brand, das erst 1987 der Begriff breite Resonanz fand, vgl. Brand und Jochum (2000), S. 20

²¹ Benannt nach der Kommissionsvorsitzenden Gro Harlem Brundtland.

geworden, jedoch wurde der Begriff Nachhaltigkeit im Bereich der Fortwirtschaft bereits im 17. bzw. 18. Jahrhundert erstmalig verwendet.²² Seitens der Brundtland-Commission wurde Nachhaltigkeit wie folgt definiert:²³ *Sustainable development is a development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. It contains within two key concepts: the concepts of "needs", in particular the essential needs of the world's poor, to which overriding priority should be given; and the idea of limitations imposed by the state of technology and social organisation on the environments ability to meet present and future needs. Thus the goals of economic and social development must be defined in terms of sustainability in all countries developed or developing.*

Aus dieser Definition leiten sich die soziale, die wirtschaftliche und die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit ab.²⁴ Die Nachhaltigkeitsdefinition der Brundtland-Kommission hat weite Verbreitung und Zustimmung gefunden²⁵, gibt jedoch keine konkreten Handlungsanleitungen vor, vielmehr stellt diese eine allumfassende Definition dar, die schwierig zu interpretieren ist²⁶. Es wurden daher unterschiedliche Konzepte und Definitionen zur Systematisierung und Operationalisierung abgeleitet.²⁷ Ein sehr vielversprechender und breit akzeptierter Ansatz dazu ist das Modell des Strategic Sustainable Development, welches von Robèrt et al. veröffentlicht wurde²⁸. Dabei wurden Prinzipien einer nachhaltigen Entwicklung formuliert, die das Ziel der Nachhaltigkeit definieren. Der wesentliche Fortschritt dieser Prinzipien liegt darin, dass diese Prinzipien strategischen Charakter aufweisen, d.h. handlungsanleitend wirken und zur Beurteilung von Nachhaltigkeitsaspekten verwendet werden können. Der grundlegende Gedanke ist dabei, Nachhaltigkeitsregeln umzukehren, d.h. nicht Zielvorgaben hinsichtlich bestimmter Verhaltensweisen oder Niveaus von Umweltbeeinflussungen (treshold level) vorzugeben, deren Festlegung problematisch bzw. nicht möglich ist²⁹, sondern nachhaltige Entwicklung als Prozess zu sehen, in dem grundlegende Prinzipien zu befolgen sind, um Fortschritte zu erreichen. Diese Prinzipien sind in ein Gesamtmodell eingebettet, welches zusätzlich Strategien zur Umsetzung sowie den Aspekt der Bewertung gesetzter Handlungen im Hinblick auf de-

²² Vgl. Ninck (1997), S. 43; Tremmel (2003), S. 96 f; Grober (2002), S. 169 f. Hülsmann beruft sich auf Vorholz und nennt das 12. Jahrhundert als Ursprung des Nachhaltigkeitsbegriffs, vgl. Hülsmann (2004), S. 39

²³ Siehe World Commission on Environment and Development (1987), S. 43

²⁴ Vgl. Elkington (1998), S. 410 ff; Tremmel (2003), S. 93: Tremmel beispielsweise fasst mehr als 60 deutschsprachige Nachhaltigkeitsdefinitionen zusammen, dabei werden überwiegend drei Dimensionen angegeben, Tremmel (2003), S. 99 ff; Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" (1994), S. 54 ff; Hülsmann (2004), S. 41

²⁵ Vgl. Kuchling, Baumgartner et al. (2004); Sneddon, Howarth et al. (2006); Tremmel (2003)

²⁶ Vgl. Korhonen (2007)

²⁷ Vgl. Korhonen (2007)

²⁸ Vgl. Robèrt, Schmidt-Bleck et al. (2002)

²⁹ Vgl. Robèrt, Schmidt-Bleck et al. (2002); Korhonen (2007)

ren tatsächlichen Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung beinhaltet. Die Prinzipien lauten wie folgt:³⁰

- Der systematische anthropogene Beitrag zur Zunahme der Konzentration von Stoffen sowie deren Umwandlungsprodukten in der Natur ist zu vermeiden bzw. zu vermindern. Dies bedeutet, selten vorkommende Ressourcen bzw. Rohstoffe durch häufig vorkommendere zu substituieren, die genutzten Ressourcen effektiv und effizient zu nützen und die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen zu reduzieren. Dieses Kriterium betrifft z.B. die Treibhausgasemissionen.
- Der systematische Beitrag zu steigenden Konzentrationen von anthropogen produzierten Stoffen ist zu vermeiden bzw. zu vermindern. Dazu sind persistente und in der Natur nicht vorkommende Stoffe, Komponenten und Materialien durch in der Natur vorkommende bzw. leichter abbaubare Stoffe, Komponenten und Materialien zu substituieren und diese effektiv und effizient einzusetzen.
- Die systematische Überlastung natürlicher Systeme durch Entnahmeraten, die höher als die Reproduktionsfähigkeit dieser Systeme sind (z.B. Landwirtschaft, Überfischung), durch Veränderung dieser Systeme und Einführung systemfremder Spezies oder sonstiger Veränderungen ist zu vermeiden. Dies bedeutet, erneuerbare Ressourcen nur in einer Rate, die gleich oder geringer der Erneuerungsrate des betroffenen Systems ist, aus natürlichen Systemen zu entnehmen, Ressourcen und Land effektiv und effizient zu nützen und sehr vorsichtig gegenüber allen Veränderungen von Öko-Systemen zu sein.
- Alle Anstrengungen sind zu unternehmen, um die sozialen und wirtschaftlichen Bedürfnisse regional, national und global unter Beachtung der ersten drei Prinzipien für die derzeit lebende Generation - unter Beachtung zukünftiger Bedürfnisse - zu befriedigen.

3 Öko-Effizienz und Nachhaltigkeit

Auf Basis der in Kapitel 2 dargelegten Grundlagen wird in diesem Abschnitt die Öko-Effizienz aus Sicht der Nachhaltigkeit diskutiert. Dazu werden in Abschnitt 3.1 die Defizite der Öko-Effizienz aus Sicht der Nachhaltigkeit herausgearbeitet und in den folgenden Abschnitten zusätzliche zu berücksichtigende Zieldimensionen diskutiert und die Messung einer sogenannten ganzheitlichen Öko-Effizienz mittels Kennzahlen erläutert.

3.1 Defizite der Öko-Effizienz aus Sicht der Nachhaltigkeit

Wenn Öko-Effizienz aus Sicht der Nachhaltigkeit diskutiert wird, ist die Frage zu stellen, ob und in welchen Fällen Öko-Effizienz einen Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten kann. Als Maßstab wird dazu der Beitrag der Öko-Effizienz zu den in Abschnitt 2.3 dargelegten Prinzipien herangezogen. Nach diesen Prinzipien ist der systematische Beitrag zur Zunahme der Konzentration von (naturfremden) Stoffen und zur Überlas-

³⁰ Vgl. Robèrt, Schmidt-Bleck et al. (2002), S. 198 f.

tung natürlicher Systeme zu vermindern, gleichzeitig sind die sozialen Bedürfnisse zu befriedigen. Diese Prinzipien erfordern daher die Analyse der gesamten Wirkungen eines Systems. Wird nun die Öko-Effizienz eines Systems erhöht, d.h. der gleiche ökonomische Output mit weniger Umweltbelastungen oder ein höherer ökonomischer Output mit gleichen Umweltbelastungen erzielt, ist zu analysieren, ob es insgesamt zu einer Verminderung von Emissionen kommt. Dazu ist die Gesamtnachfrage von Bedeutung, d.h. steigt diese stärker als die Effizienz, kommt es insgesamt zu einer höheren Umweltbelastung. Dies ist bei sogenannten Reboundeffekten der Fall, bei denen eine erhöhte Effizienz zu niedrigeren Kosten und Preisen führt, die eine Erhöhung der Nachfrage bewirken; dieser Effekt ist auch als das sogenannte Jevon's Paradoxon bekannt.³¹ Es kann daher eine erhöhte Ressourcenproduktivität keinen Beitrag zu einer Umweltentlastung leisten, falls die Wachstumsraten der Nachfrage noch höher sind.³² Dabei ist jedoch zu untersuchen, ob eine erhöhte Nachfrage nach Produkten, Dienstleistungen oder Technologien aus Sicht der Nachhaltigkeit negativ ist oder nicht. Wagner bezeichnet Produkte bzw. Dienstleistungen als „non-rival goods“, wenn eine erhöhte Nachfrage keine Nachhaltigkeitsprobleme verursacht.³³ Für non-rival good ist eine (Öko-) Effizienzerhöhung eine passende Strategie, da Rebound-Effekte bzw. Jevon's Paradoxon keine Nachhaltigkeitsprobleme verursachen.

Stahlmann und Clausen führen ebenfalls die Grenzen der Öko-Effizienz durch Rebound-Effekte an und sehen die Grenzen einer reinen Effizienzstrategie durch ein weiteres Wirtschaftswachstum, das Effizienzfortschritte durch absolutes Mengenwachstum (mehr als) ausgleicht und somit als alleinige Strategie nicht ausreicht, sondern zusätzlich die Fragen nach Effektivität sowie Suffizienz, d.h. der mengenmäßigen Reduktion der Nachfrage, aufwirft.³⁴ Welford sieht den Öko-Effizienz Ansatz ebenfalls kritisch, da er die Industrie dazu verleitet, bisherige Produktionsweisen beizubehalten und nicht-nachhaltige Vorgehensweisen, Produkte, Dienstleistungen, Technologien und Konsummuster hinsichtlich Effektivität und Suffizienz nicht hinterfragt werden, da die Öko-Effizienz-Strategien auf dem gleichem gedanklichen Niveau des Systems bleiben, welches bereits die Probleme verursacht hat.³⁵ Korhonen sieht Öko-Effizienz als Teil des Paradigmas der neoklassischen Ökonomie, die zu einer Ökonomisierung weiter Gesellschaftsbereiche geführt hat und nicht berücksichtigt, dass die Wirtschaft ein Subsystem der Gesellschaft und diese ein Subsystem der Natur ist.³⁶ Diese Problematik kann überwunden werden, wenn Öko-Effizienz aus einer kognitiven Perspektive gesehen wird und auch normative Orientierungen wie beispielsweise Nachhaltigkeitsprinzipien integral berücksichtigt werden.³⁷

³¹ Vgl. Polimeni und Polimeni (2006); Alcott (2005); Mayumi, Giampietro et al. (1998)

³² Vgl. Senge (1999), S. 178 f.

³³ Vgl. Wagner (2006)

³⁴ Vgl. Stahlmann und Clausen (2000), S. 135

³⁵ Vgl. Welford (1997), S. 30 bzw. S. 37 f. sowie Stahlmann und Clausen (2000), S. 136 f.

³⁶ Vgl. Korhonen (2006)

³⁷ Vgl. Bleischwitz (2003), S. 458

Aus Sicht der Nachhaltigkeit ist weiters zu bedenken, dass die soziale Dimension in den klassischen Definitionen der Öko-Effizienz keine Berücksichtigung findet.

3.2 Zusätzliche Zieldimensionen – ganzheitliche Öko-Effizienz

Es sind daher zusätzliche Dimensionen bei der Diskussion der Öko-Effizienz zu berücksichtigen. Es ist die Frage relevant, inwieweit durch das betrachtete System Fragen der Akzeptanz des Systems bei anderen Anspruchsgruppen sowie Fragen der grundsätzlichen Ausrichtung bzw. der grundlegenden Ziele eines Systems berührt sind. Die Akzeptanz betrifft die Frage der Legitimität des betrachteten Systems und weist damit eine normative Dimension auf, wohingegen bei den grundlegenden Zielen die strategische Dimension angesprochen wird.

Werden neben der Effizienzbetrachtung auch die normative und die strategische Dimension in der Analyse eines Systems berücksichtigt, könnte man von einer ganzheitlichen Öko-Effizienz sprechen. Eine ganzheitliche Öko-Effizienz ist in strengem Wortsinn widersprüchlich, da ja deren Kennzeichen die zusätzliche Beachtung der Effektivität und der Legitimität ist und somit eben mehr als die Effizienz umfasst. Da aber insbesondere in der Praxis der Begriff der Öko-Effizienz sehr stark verankert ist, wird dieser beibehalten und zum Zeichen der Berücksichtigung der Legitimität und Effektivität um das Adjektiv „ganzheitlich“ ergänzt.

Es werden daher in Analogie zu der von Ulrich³⁸ entwickelten Dreiteilung der Unternehmensführung, die auch im Falle einer nachhaltigkeitsorientierten Unternehmensführung relevant ist, die normative, die strategische und die operative Dimension unterschieden. Dazu ist als Grundverständnis von einer systemorientierten Betrachtung auszugehen, d.h. es wird das System, für das die Öko-Effizienz bestimmt wird, auch aus Sicht der Legitimität und Effektivität betrachtet.

3.2.1 Legitimität – die normative Dimension ganzheitlicher Öko-Effizienz

Die Legitimität ist die Zielgröße der normativen Dimension einer ganzheitlichen Öko-Effizienz. Diese berührt einerseits Fragen der Akzeptanz eines Systems und andererseits Fragen der Einstellungen und Werte der in diesem System tätigen Personen. Die Akzeptanz ist nach Außen und nach Innen orientiert und wird von den betroffenen internen und externen Stakeholdern beurteilt, während Einstellungen und Werte nach Innen gerichtet sind. Die Legitimität ist im Einzelfall zu beurteilen, dazu sind die für diesen Einzelfall maßgeblichen Merkmale derselben festzulegen. Das Merkmal der Akzeptanz kann dabei sowohl im Fall von technischen und sozialen Systemen berücksichtigt werden, wohingegen Einstellungen und Werte nur bei der Analyse der Öko-Effizienz von sozialen Systemen, die wesentlich durch den Menschen beeinflusst werden, möglich ist.

Da in diesem Beitrag Öko-Effizienz aus Sicht der Nachhaltigkeit diskutiert wird, ist auch die Legitimität aus der Perspektive der Nachhaltigkeit zu betrachten. Dies be-

³⁸ Vgl. Ulrich (2001)

deutet für das Merkmal der Akzeptanz, zu untersuchen, ob diese durch ökologische und soziale Aspekte positiv oder negativ beeinflusst wird. Ein negativer Einfluss liegt beispielsweise vor, wenn durch hohe Emissionen eines Unternehmens an einem Standort die Akzeptanz von Anrainern für einen weiteren Ausbau nicht oder eingeschränkt gegeben ist.³⁹ Im Fall von Einstellungen und Werten der Mitglieder des betrachteten Systems ist dagegen die Frage von Interesse, ob Nachhaltigkeit ein Teil dieser Einstellungen und Werte ist und damit ein nachhaltiges Verhalten dadurch unterstützt wird.

3.2.2 Effektivität – die strategische Dimension ganzheitlicher Öko-Effizienz

Wie in Abschnitt 3.1 dargelegt, kann Effizienz nicht das alleinige Beurteilungsmaß sein, sondern es ist auch die Effektivität, d.h. die Betrachtung der erzielten Effekte und somit das Verhältnis von Wirkung (Outcome) zu Einsatz (Input) ein wichtiges zu berücksichtigendes Kriterium. Dies bedeutet im Fall der Öko-Effizienz, nicht nur Umweltauswirkungen bezogen auf eine ökonomische Größe zu betrachten, sondern auch die Gesamtwirkungen der Umweltauswirkungen zu berücksichtigen, d.h. zusätzlich die Öko-Effektivität einzubeziehen. Öko-Effektivität umfasst nach Stahlmann/Clausen einerseits die Frage der richtigen Zielsetzung und andererseits die Frage der absoluten Höhe der verursachten Umweltbelastung.⁴⁰ Eine um die Dimension der Effektivität erweiterte Definition der Öko-Effizienz wurde von DeSimone et al. vorgelegt:⁴¹ „Eco-efficiency is reached by the delivery of competitively-priced goods and services that satisfy human needs and bring quality of life, while progressively reducing ecological impacts and resource intensity throughout the life-cycle to a level at least in line with the earth’s carrying capacity.“

Den Zusammenhang zwischen Öko-Effizienz und Öko-Effektivität zeigt das Beispiel der Emissionsentwicklung im PKW-Verkehr, bei dem die spezifischen Emissionen gesenkt werden konnten (=höhere Öko-Effizienz), aber durch die Zunahme an Fahrzeugen und Fahrleistungen die Gesamtemissionen gestiegen sind (=schlechtere Öko-Effektivität).

Es ist daher die Öko-Effizienz eines zu untersuchenden Systems aus strategischer Sicht zu betrachten: ist dieses System nachhaltig oder nicht nachhaltig (Bei einem nachhaltigen System verursacht eine erhöhte Nachfrage keine Nachhaltigkeitsprobleme.) bzw. ist ein nicht nachhaltiges System einfach durch ein nachhaltigeres System zu substituieren oder nachhaltiger gestaltbar?

³⁹ Dieses Problem kann auch im Fall einer hohen Öko-Effizienz auftreten, da ja diese eine relative Größe darstellt und es daher auch in einem solchen Fall hohe Emissionen vorkommen können.

⁴⁰ Vgl. Stahlmann und Clausen (2000), S. 137

⁴¹ Siehe DeSimone, Popoff et al. (1997), S. 47