

Caduff
Umweltorientierte Leistungsbeurteilung

GABLER EDITION WISSENSCHAFT

Gabriel Caduff

Umweltorientierte Leistungsbeurteilung

Ein wirkungsorientiertes
Kennzahlensystem

Mit einem Geleitwort
von Prof. Dr. Rainer Züst

Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Caduff, Gabriel:

Umweltorientierte Leistungsbeurteilung : ein wirkungsorientiertes
Kennzahlensystem / Gabriel Caduff. Mit einem Geleitw. von Rainer Züst.

- Wiesbaden : Dt. Univ.-Verl. ; Wiesbaden : Gabler, 1998

(Gabler Edition Wissenschaft)

Zugl.: Zürich, Techn. Hochsch., Diss., 1997

ISBN 978-3-8244-6754-9 ISBN 978-3-663-08142-5 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-663-08142-5

Rechte vorbehalten

Gabler Verlag, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden

© Springer Fachmedien Wiesbaden 1998

Ursprünglich erschienen bei Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden 1998.



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

<http://www.gabler-online.de>

Höchste inhaltliche und technische Qualität unserer Produkte ist unser Ziel. Bei der Produktion und Auslieferung unserer Bücher wollen wir die Umwelt schonen: Dieses Buch ist auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Lektorat: Ute Wrasmann / Markus Kölsch

Zum blossen Zuschauer beim Spiele
der Welt ist der Mensch nicht ins
Dasein gerufen.

Friedrich Ludwig Jahn

Geleitwort

Seit September 1996 können Umweltmanagementsysteme nach der Norm ISO 14001 zertifiziert werden. Eine Organisation muss den Nachweis erbringen, dass sie die Forderungen der Norm, insbesondere "Gesetzeskonformität", "Berücksichtigung interessierter Kreise" sowie die "kontinuierliche Verbesserung der umweltorientierten Leistung" erfüllt. Die ersten zwei Bereiche orientieren sich an Forderungen der Stakeholder. Gesetze und Verordnungen von behördlicher Seite oder Ansprüche von Kunden, Mitarbeitern oder Naturschutzorganisationen geben die Messlatte für die Umweltleistung vor. Die Norm ISO 14001 geht über diese Minimalforderungen hinaus. Von einem Unternehmen wird zudem erwartet, dass entsprechend den spezifischen Potentialen auch die ökologieorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. Die Beurteilung und Verbesserung der eigenen spezifischen Umweltsituation ist äusserst bedeutsam. Dies ist auch der Grund, weshalb die ISO/TC 207 "Environmental Management" weitere Normenteile zur Beurteilung und Steigerung der umweltorientierten Leistung erarbeitet. Als Beispiel sind hier die Normenentwürfe zur ökologieorientierten Leistungsbeurteilung (ISO/DIS 14031: "Environmental Performance Evaluation") und zur produktorientierten Beurteilung (ISO 14040, ISO/DIS 14041, ISO/CD 14042, ISO/CD 14043: "Life Cycle Assessment",) erwähnt.

Kosten wie auch Umweltbelastungen von Produkten sind die Folge von Planungs- und Entscheidungsprozessen. Unternehmen, die Produkte mitgestalten bzw. massgeblich beeinflussen, tragen deshalb eine besondere Verantwortung. Ein Umweltmanagementsystem soll sich deshalb nicht nur auf den standortbezogenen betrieblichen Umweltschutz beziehen. Es muss bewusst eine umfassendere Betrachtungsweise angestrebt werden. Für die internationale Norm ISO 14001 "Umweltmanagementsysteme" ist deshalb die immer wieder auftretende Aufzählung der Begriffe "Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen" charakteristisch wie auch zentral. Hier wird bewusst ein produkt- und dienstleistungsbezogener Umweltschutz angestrebt.

Die Arbeit von Dr. G. Caduff knüpft an diesen Grundgedanken an. Nach einem einleitenden Kapitel geht der Autor kurz auf die Grundzüge eines Umweltmanagementsystems ein. Anschliessend beschreibt er Methoden zur Beschreibung der umweltorientierten Leistung aus der Normenfamilie ISO 14000ff. Dies sind "Environmental Performance Evaluation" (ISO 14031) und "Life Cycle Assessment" (ISO 14040ff).

Im dritten und zentralen Kapitel zeigt der Autor auf, wie ökologieorientierte Kennzahlen systematisch erstellt werden können. In dem von ihm entwickelten CAESAR-Kennzahlensystem berücksichtigt er sowohl die Handlungs-, Wirkungs- als auch die Zielorientierung von Kennzahlen. Zentral ist hier die funktionsorientierte Abbildung einerseits sowie die ökologieorientierte Darstellung der Eingangs- und Ausgangsgrössen andererseits.

Im Kapitel 3.3 beschreibt der Autor - aufbauend auf den zuvor erarbeiteten Grundlagen - ein Vorgehen zur systematischen Bestimmung der bedeutenden Umweltaspekte. Ein bedeutender Umweltaspekt nach ISO 14001 ist derjenige Bestandteil der Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen einer Organisation, der in Wechselwirkung mit der Umwelt treten kann und eine bedeutende Umweltauswirkungen hat oder haben kann. Die Ausführungen werden durch ein interessantes Praxisbeispiel ergänzt.

Für eine Organisation mit vielen verschiedenen Produkten und unterschiedlichen Transformationsprozessen ist die Ermittlung von einzelnen Kennzahlen bzw. die Bestimmung der bedeutenden Umweltaspekte nach ISO 14001 mit grossem Aufwand verbunden. Der Autor zeigt im Kapitel 3.5 deshalb auf, wie ein ökologieorientiertes Unternehmensmodell mit bestehenden betrieblichen Informationen erstellt werden kann. Dazu sind verschiedene methodische Bausteine notwendig, wie beispielsweise die Abbildung ökologieorientierter Elementarfunktionen sowie die ökologieorientierte Funktionsbeschreibung.

Im vierten Kapitel beschreibt der Autor die Umsetzung und Validierung seines Konzeptes in der Praxis. In einem Telekommunikationsunternehmen mit vielen verschiedenen Produkten und unterschiedlichsten Transformationsprozessen zeigt er auf, wie über die Datenerfassung im betrieblichen Informationssystem und die Datenaufbereitung ökologieorientierte Informationen für den Planungs- und Führungsprozess zur Verfügung gestellt werden können.

Im fünften Kapitel folgt eine Diskussion der Resultate. Darin sind auch wertvolle Hinweise enthalten, wie die Normenfamilie, d.h. insbesondere "Environmental Performance Evaluation" (ISO 14031) und "Life Cycle Assessment" (ISO 14040ff) angepasst bzw. weiterentwickelt werden sollten. Im Anhang wird zudem, in Ergänzung zum dritten und vierten Kapitel die automatisierte Modellbildung mittels Design/IDEF beschrieben. Die Beispiele beziehen sich auf den erwähnten Telekommunikationsbetrieb.

Der Autor des vorliegenden Buches hat sich während seiner Promotionszeit am Betriebswissenschaftlichen Institut (BWI) der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich intensiv mit der Frage der Beurteilung und Steigerung der ökologieorientierten Leistung einer Organisation auseinandergesetzt. In verschiedenen Forschungsprojekten, die er in enger Zusammenarbeit mit der Industrie durchgeführt hat, konnte er sich das notwendige Wissen aneignen. Zudem hat er sich stark in der Normierungsarbeit engagiert. So ist er seit längerer Zeit Delegierter in der ISO/TC 207 "Environmental Management. Seit einigen Jahren leitet er auch das UK4 "Environmental Performance Evaluation" in der Schweiz. Die vorliegende Arbeit ist das Resultat dieser mehrjährigen anwendungsorientierten Forschungsarbeit.

Vorwort des Autors

Der Verbesserung der umweltorientierten Leistung von Organisationen dienen unterschiedliche Methoden und Instrumente. Ein Ansatz liegt in der Nutzung eines Umweltmanagements nach ISO 14000ff. Eine internationale Norm für ein Managementsystem lässt naturgemäss einen grossen Spielraum zu dessen Realisierung offen. Die individuelle Umsetzung ist den Organisationen selbst überlassen. Das detaillierte Studium der Normentexte lässt die hohen Anforderungen erkennen, welche jedoch kaum Raum für Interpretationen zulassen.

In der vorliegenden Arbeit sollten daher Methoden unter Ausnutzung des gegebenen Spielraums entwickelt werden, um gleichwohl den hohen Normenanforderungen zu genügen und ökonomische Potentiale erkennen und ausschöpfen zu können. Diese Arbeit stand dabei in einer befruchtenden Wechselbeziehung zwischen der Normierungsarbeit und der darüber hinaus gehenden Methodenentwicklung.

Dank gebührt dem Referenten, Prof. Dr. R. Züst, für die gebotenen Möglichkeiten zur Teilnahme in nationalen und internationalen Gremien und die zahlreichen anregenden Fachdiskussionen während meiner Tätigkeit am Betriebswissenschaftlichen Institut der ETH Zürich. Eben solcher Dank gebührt Herrn Prof. Dr. K. Hungerbühler für die Übernahme des Korreferats und die wertvollen Hinweise und PD Dr. P. Gresch für die befruchtenden Gespräche insbesondere im Bereich der Ausarbeitung der Normenreihe ISO 14000ff Umweltmanagement.

Gedankt sei an dieser Stelle der Firma Alcatel Schweiz AG und deren Mitarbeiter, die mir Einblick in die Welt der Industrie gewährten und den notwendigen Raum zur Entwicklung und Validierung der Methoden boten. Insbesondere bin ich Herrn R. Jurczok, Leiter Umweltschutz, zu Dank verpflichtet, für seine bereitwillige Unterstützung der Arbeit. Ausserdem möchte ich meiner Frau Jacqueline Caduff für die Geduld und die Unterstützung während meiner Promotionsarbeit danken.

Ich möchte mich ebenso bei Gitta Rechsteiner und Cerstin Stawecki für das Lektorat, bei den Studierenden André Bermann, Thomas Klaus, Marcel Mannhart und Roger Sager, für die Unterstützung bei der Umsetzung dieser Arbeit bedanken.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
Summary	3
1. Ausgangslage	5
1.1 Einleitung	5
1.2 Zielsetzung der Arbeit	6
1.3 Lösungsansatz.....	7
1.4 Randbedingungen.....	9
2. Grundlagen des Umweltmanagements	11
2.1 Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001.....	12
2.2 Methoden zur Beschreibung der umweltorientierten Leistung in der Normenfamilie ISO 14000ff	15
2.2.1 Environmental Performance Evaluation (EPE)	16
2.2.2 Life Cycle Assessment (LCA)	19
2.2.3 Zusammenhang zwischen EPE und LCA	24
2.2.4 Anforderung an die Organisation	26
3. Beschreibung und Steigerung der umweltorientierten Leistung	29
3.1 Einleitung	29
3.2 Beschreibung der umweltorientierten Leistung	32
3.2.1 Einleitung	32
3.2.2 Kennzahlen zur Beschreibung der umweltorientierten Leistung	33
3.2.3 Das CAESAR-Kennzahlensystem	37
3.2.4 Zusammenfassende Bemerkungen	45
3.3 Bestimmen bedeutender Umweltaspekte	46
3.3.1 Einleitung	46
3.3.2 Selektion zu betrachtender Tätigkeiten, Produkte oder Dienstleistungen	48
3.3.3 Ermitteln und Beurteilen der Umweltauswirkungen	49
3.3.4 Bestimmen bedeutender Umweltaspekte von Tätigkeiten, Produkten oder Dienstleistungen	52
3.3.5 Zusammenfassende Bemerkungen	57
3.4 Integration ökologischer Aspekte in die Produktentwicklung	58
3.4.1 Einleitung	58
3.4.2 Festlegen der umweltorientierten Leistung in der Produkt- entwicklung.....	61
3.4.3 Ermitteln ökologieorientierter Anforderungen	64
3.4.4 Ökologieorientierte Gestaltungsprinzipien	73
3.4.5 Zusammenfassende Bemerkungen	76

3.5 Modellieren der umweltorientierten Leistung	77
3.5.1 Einleitung	77
3.5.2 Grundlagen der Unternehmensmodellierung	78
3.5.3 Abbilden ökologieorientierter Elementarfunktionen	83
3.5.4 Integrale Betrachtung von Planung, Produkten und Prozessen	86
3.5.5 Ökologieorientierte Funktionsbeschreibung	91
3.5.6 Zusammenfassende Bemerkungen	93
3.6 Zusammenfassung	93
4. Umsetzung und Validierung der ökologieorientierten Unternehmensmodellierung	95
4.1 Einleitung	95
4.2 Das Telecom Testsystem als Beispiel zur Modellierung	97
4.3 Daten aus dem betrieblichen Informationssystem	98
4.4 Erfassen zusätzlicher Daten	101
4.5 Die ökologieorientierte Unternehmensmodellierung	106
4.5.1 Einleitung	106
4.5.2 Anforderungen an ein ökologieorientiertes Unternehmensmodell	106
4.5.3 Wahl der Modellierungsbasis	108
4.6 Automatisieren der Modellbildung	109
4.6.1 Modelldefinition	110
4.6.2 Schaffen der Modellstruktur	111
4.6.3 Modellierung und Integration der Daten	113
4.6.4 Auswerten der Informationen	118
4.7 Zusammenfassung	119
5. Diskussion der Resultate	121
5.1 Zusammenfassung der Resultate	121
5.2 Möglichkeiten und Grenzen der Methoden	123
5.3 Übertragbarkeit der Resultate	127
5.4 Konsequenzen für die Normenreihe ISO 14000ff	128
5.5 Ausblick	133
Definitionen	135
Literatur	139
Anhang	147
A1. Anwendung neuronaler Netze zur ökologieorientierten Funktionsbeschreibung	149
A1.1 Datengrundlage	154
A1.2 Netzprogrammierung	158
A1.3 Diskussion	160
A2. Automatisierte Modellbildung mit Design/IDEF	161
A2.1 Vorgehen	161
A2.2 Makroprogrammierung	162
A2.3 Activity Modeling Language (AML)	176