

Werkstattberichte aus der Betrieblichen Umweltinformatik

herausgegeben von
Prof. Dr. Horst Junker
Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

Horst Junker / Corinna V. Lang (Hrsg.)

**Werkstattberichte aus
der Betrieblichen Umweltinformatik**

Band 3

Shaker Verlag
Aachen 2006

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

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

Copyright Shaker Verlag 2006

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN-10: 3-8322-5101-4

ISBN-13: 978-3-8322-5101-7

ISSN 1860-059X

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Vorwort

Unternehmen integrieren wieder zunehmend den Umweltschutz in ihre Unternehmensziele, -strategien und -aktivitäten. Gründe dafür sind nicht nur strengere umweltschutzbezogene gesetzliche Regelungen und knapper werdende Ressourcen. Für Unternehmen ist es auch immer wichtiger, umweltorientierte Aktivitäten durchzuführen und diese zu publizieren. Somit geht es ebenfalls darum, was in der Öffentlichkeit wahrgenommen wird. Diese Herausforderungen und die umweltorientierten Gesetzgebungen, denen sich die Unternehmensführung stellen muss, führen zu einem wachsenden Stellenwert des betrieblichen Umweltmanagements und der Betrieblichen Umweltinformatik.

Es ist auch ein zunehmender Markterfolg umweltverträglicher Produkte zu erkennen. Die Internationalisierung von Umweltproblemen und die veränderten Wertvorstellungen der Kunden führen zu neuen Märkten und damit erheblichen Wettbewerbschancen für Unternehmen, die umweltverträgliche Produkte anbieten. Für die Umsetzung des Umweltschutzgedankens in den Unternehmen spricht somit auch der Imagegewinn durch realisierte Umweltleistungen. Kunden fordern zunehmend dezidierte Informationen bzw. Nachweise über die ökologische Verträglichkeit der eingesetzten Materialien und angewandten Produktionsverfahren sowie der hergestellten Produkte auch für den Zeitraum der Nutzung hinaus.

Ein zukunftsorientiertes Unternehmen kann sich den Umweltauforderungen infolge der Gesetzgebungen und angesichts der Chancen, die sich durch den Markterfolg umweltverträglicher Produkte oder den Imagegewinn bei der öffentlichen Anerkennung ergeben, kaum mehr entziehen. Auch dieser dritte Band der Werkstattberichte aus der betrieblichen Umweltinformatik ist ein Indiz dafür, dass die Bedeutung des Umweltschutzes ansteigt und in den nächsten Jahren weiter anwachsen wird. Sowohl gesetzliche Vorgaben als auch Kostenerhöhungen bei Ressourcen führen einen zunehmenden Bedarf an Themen der betrieblichen Umweltinformatik. Ausdruck dafür sind die vielfältigen und anspruchsvollen Aufgaben, denen sich Studierende des Studiengangs Betriebliche Umweltinformatik bereits in den Abschlussarbeiten ihres Bachelorstudiums widmen.

Die Erfassung, Verwaltung, Verarbeitung und Auswertung von Daten und Informationen auf der Grundlage eines ökonomisch-ökologischen Zielsystems lässt sich durch den Einsatz von Informationssystemen nicht nur schneller, sondern auch komfortabler und nachvollziehbar realisieren. Ein Informationssystem, das detaillierte und umfassende Umweltdaten und -informationen zur Verfügung stellt, ermöglicht zeitnahe betriebliche Entscheidungen, die einem umweltgerechten Verhalten Rechnung tragen. Insbesondere aus Sicht der Betrieblichen Umweltinformatik stellen betriebliche Umweltinformationssysteme (BUIS) einen wichtigen Lösungsansatz dar. In den untersuchten Unternehmen wurde erkannt, dass ausgereifte und reaktionsfähige BUIS eine wichtige Unterstützungsleistung für ein umweltorientiertes Management bieten. Wie in den Beiträgen dieses Bandes der Werkstattberichte ausgeführt, tragen sie dazu bei, folgende Aufgabenstellungen zu erleichtern:

- Faktenwissen über Materialien erfassen, verwalten und den jeweiligen Anspruchsgruppen bereitstellen (z. B. ökologisch relevante Stoffeigenschaften und -mengen),

- Geschäftsprozesse (auch) unter Berücksichtigung von Umweltzielen erfassen, darstellen, auswerten und Verbesserungspotenziale aufzeigen sowie
- Abhängigkeiten und Rückkopplungen zwischen Prozessen bzw. Entscheidungen und deren Auswirkungen auf die Umweltverträglichkeit aufdecken.

Dennoch bleibt unverkennbar, dass die Betriebliche Umweltinformatik als sehr junge wissenschaftliche Disziplin von ganzheitlichen, umfassenden Lösungen, wie sie etwa in der Wirtschaftsinformatik vorliegen, noch um Etliches entfernt ist. Insofern können die in diesem Band der Werkstattberichte zusammengefasste Beiträge nur als Mosaiksteine auf dem Weg zu einem umweltorientierten Gesamtsystem gesehen werden. Andererseits machen die sehr unterschiedlichen Schwerpunkte der einzelnen Beiträge deutlich, wie breit das Anwendungsfeld der betrieblichen Umweltinformatik ausgelegt ist.

Unternehmen etablieren zunehmend Umweltmanagementsysteme ein und unterwerfen sich häufig internationalen Normen (z. B. ISO 14.001). Das hat zur Folge, dass sie sich zu einer Vielzahl interner Audits verpflichten müssen. Diese Audits haben die kontinuierliche Verbesserung der Umwelleistung des Unternehmens zum Ziel. *Josefine Dogs* stellt in ihrem Beitrag *Konzeption einer datenbankgestützten Vorgehensweise zur standardisierten Durchführung und Auswertung interner Audits* ein Werkzeug vor, mit dem die Strukturierung und Standardisierung dieser Audits gefördert und deren inhaltliche Kontinuität gesichert werden.

Bei der Entwicklung von umweltorientierter Software ist im Allgemeinen die Anzahl der Ansprechpartner und Anspruchsgruppen relativ groß. Dies macht eine intensive Kommunikation zwischen Auftraggebern und Anwendern einerseits und Softwareentwicklern andererseits notwendig. Um diese Kommunikation möglichst effizient und effektiv zu gestalten, stellt *Jürgen Reinhard* eine bislang (auch) der (wissenschaftlichen) Öffentlichkeit wenig bekannte Methodik in seinem Projektbericht *Entwicklung einer Phänologiedatenbank mit Hilfe der Objekt-Role-Modellierung* vor und weist dabei deren besondere Erfolge im Vergleich zu den tradierten Methoden nach.

Die betriebliche Umweltinformatik hat auch die Aufgabe, Ökobilanzen zu erarbeiten. Ein Schwerpunkt ist dabei die aggregierte Ermittlung von Umweltauswirkungen entweder von (Industrie-)Standorten, Fertigungsprozessen oder Produkten. Mittels Lebenszyklusbilanzen werden die Umwelteffekte eines Produktes von der Rohstoffherzeugung über die Herstellungs- und Nutzungsphase von hin zur Entsorgung ermittelt. Wegen der Vielzahl an diesem Lebensweg beteiligten Instanzen gilt eine solche Analyse als äußerst aufwändig. *Dennis Schulz* stellt die *Konzeption und Umsetzung einer aufwandsoptimierten Ökobilanz-SLCA (streamlined life cycle assessment)* am Beispiel einer Gasturbine vor. Dabei gelingt es ihm eindrucksvoll aufzuzeigen, dass trotz eines erheblich reduzierten Ermittlungsaufwandes die Genauigkeit der Ergebnisse nur unwesentlich beeinträchtigt wird.

Ein weiteres wichtiges Arbeitsgebiet der betrieblichen Umweltinformatik ist die softwaretechnische Unterstützung des Stoffstrommanagements. Wie alle Standardsoftwarewerkzeuge befinden sich auch BUIS in diesem Funktionsbereich in einer ständigen Weiterentwicklung

und Erweiterung seiner Funktionalitäten. *Santoso Supantia* untersucht in seinem Beitrag *Dynamische Modellierung von ökologischen und industriellen Systemen und deren Simulation im Rahmen von Stoffstromnetzen*, wie durch Simulationsmethoden die Gestaltung und Interpretation von Stoffstromnetzen realitätsnäher erfolgen kann. Außerdem wird geprüft, ob es möglich ist, durch deren Integration in Standardsoftware zur Stoffstromanalyse die Wirksamkeit dieser Werkzeuge zu erhöhen.

Während Herr Supantia eher grundsätzliche Überlegungen zum Einsatz von Simulationsmethoden in (Teil)Gebiete der betrieblichen Umweltinformatik anstellt, untersucht *Stefan Kleinschmidt* in seinem Beitrag *Modellierung und Simulation einer als Insellösung konzipierten Stromversorgung unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Ziele* die Wirksamkeit des Einsatzes von Simulationsmethoden an einem konkreten Beispiel. Es ist nahe liegend, dass der Einsatz solcher Methoden umso effektiver ist, je detaillierter und akkurater die in die Methode eingehende Datenbasis ist. Herr Kleinschmidt zeigt eindrucksvoll, mit welcher Akribie eine solche Datenbasis erarbeitet werden kann und wie plausibel und nachvollziehbar Ergebnisse erarbeitet werden können.

Eine Vielzahl von Aufgabenstellungen der betrieblichen Umweltinformatik ergibt sich aus den in den Unternehmen ablaufenden Prozessen. Insbesondere ist häufig gefordert, für solche Prozesse spezifische Umweltkennzahlen bereitzustellen. Das bekannteste Softwareprodukt zur Modellierung von Geschäftsprozessen ist ARIS. *Mario Raspe* entwickelt in der *Visualisierung prozessorientierter Umweltkennzahlen in einem webbasierten Umweltmanagementsystem* ein Verfahren, mit dem prozessorientierte Daten aus ARIS exportiert und visualisiert werden können. Damit gelingt es ihm, Umweltkennzahlen (-systeme) zu dynamisieren und – für den eiligen oder laienhaften Leser – zu visualisieren.

In dem abschließenden Beitrag *Erfüllungskonzeption für ein betriebliches Umweltinformationssystem unter Verwendung objektorientierter Prinzipien* beschreibt *Michael Brose* eine in der betrieblichen Praxis – möglicherweise – nicht ungewöhnliche Situation und deren Problemlösung. Er zeigt auf, wie ein zuvor als „Investitionsruine“ vorliegendes betriebliches Umweltinformationssystem realisiert werden kann. Unter konsequenter Anwendung objektorientierter Methoden gelingt es ihm, sowohl die Rahmenbedingungen des Softwareeinsatzes neu zu gestalten, als auch die Anforderungen an das Softwareprodukt zu präzisieren. Realisierte (marginale) Softwareänderungen führen dazu, dass die zuvor vorhandenen Softwarebarrieren abgebaut werden können.

Wie schon in den zuvor publizierten Werkstattberichten zeigt auch dieser dritte Band die Vielzahl und Unterschiedlichkeit der in der Praxis der betrieblichen Umweltinformatik anfallenden Problemstellungen. Zwar können für alle diese Probleme Lösungswege aufgezeigt werden, dennoch wird deutlich, dass es bislang noch nicht gelungen ist, für die betriebliche Umweltinformatik insgesamt ein einheitliches, geschlossenes Konzept zu entwickeln. Insofern ist betriebliche Umweltinformatik nach wie vor eine „Werkstatt“.

Dennoch vermuten wir, dass die betriebliche Praxis überall vor gleichen oder ähnlichen Problemen steht, so dass sich aus diesen Werkstattberichten erste Lösungswege entwickeln lassen können.

Auch dieser dritte Band der Werkstattberichte aus der Betrieblichen Umweltinformatik hat viele Eltern und Unterstützer. Allen diesen hier nicht genannten Helfern danken wir sehr herzlich. Ohne sie wäre dieser Band weder so noch jetzt entstanden.

Berlin, im April 2006

H. Junker, C. V. Lang

Inhaltsverzeichnis

Konzeption einer datenbankgestützten Vorgehensweise zur standardisierten Durchführung und Auswertung interner Audits

am Beispiel eines eigens entwickelten webbasierten Auditierungstools

Josefine Doggs.....7

Entwicklung einer Phänologiedatenbank mit Hilfe der Object-Role-Modellierung

Jürgen Reinhard.....37

Konzeption und Umsetzung einer aufwandsoptimierten Öko-bilanz-SLCA – dargestellt am Beispiel einer Gasturbine

Dennis Schulz.....67

Dynamische Modellierung von ökologischen und industriellen Systemen und deren Simulation im Rahmen von Stoffstromnetzen

Santoso-T. Supantia.....93

Modellierung und Simulation einer als Insellösung konzipierten Stromversorgung unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Ziele

Stefan Kleinschmidt.....123

Visualisierung prozessorientierter Umweltkennzahlen in einem webbasierten Umweltmanagementsystem

Mario Raspe.....147

Einführungskonzeption für ein betrieblichen Umweltinformationssystem unter Verwendung objektorientierter Prinzipien

Michael Brose.....177

Konzeption einer datenbankgestützten Vorgehensweise zur standardisierten Durchführung und Auswertung interner Audits

am Beispiel eines eigens entwickelten webbasierten Auditierungstools

Josefine Doggs

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	8
2	Interne Audits - integraler Bestandteil von Umweltmanagementsystemen	9
2.1	ISO 14001	9
2.2	EG-Öko-Audit-Verordnung – EMAS	10
2.3	Umweltmanagementsystem	11
2.4	Interne Audits.....	13
2.4.1	Forderungen der Normen an ein internes Audit	13
2.4.2	Ziel interner Auditierung	14
2.4.3	Vorgehensweise interner Auditierung	16
3	Konzeption des Audittools	20
3.1	Datenbankstruktur	20
3.2	Systemumgebung.....	23
4	Aufbau des Audittools	25
4.1	Realisierung eines Praxisbeispiels	25
4.2	Stammdaten.....	25
4.3	Fragenkatalog-Menü	26
4.4	Audit-Menü	28
4.4.1	Audit-Übersichten.....	28
4.4.2	Audit-Planen	28
4.4.3	Audit-Durchführung	30
4.5	Auditauswertung	32
5	Zusammenfassung	33
6	Literaturverzeichnis.....	34