

Umweltinformationen strategisch und betriebsübergreifend nutzen

Lorenz M. Hilty¹

Abstract

Dieser Beitrag fasst die Ergebnisse des aktuellen Workshops der GI-Fachgruppe 4.6.2 „Betriebliche Umweltinformationssysteme“ (BUIS) zusammen. Im Mittelpunkt standen zwei Themen: Die bisher vernachlässigte *strategische Dimension* von BUIS und die *betriebsübergreifende Perspektive*, die bei der Analyse und Optimierung von Produktionsketten, Produktlebenswegen, Verwertungsnetzwerken, Branchen oder Regionen eingenommen wird. Beides stellt Herausforderungen an betriebliche Umweltinformationssysteme, die zu neuen methodischen und technischen Lösungen führen oder Anlass geben, vorhandene Lösungen aus einem neuen Blickwinkel zu betrachten und zu bewerten.

1. Einleitung

Die effiziente Verarbeitung von Umweltinformationen wird mehr und mehr zu einem strategischen Erfolgsfaktor für Unternehmen. Dem Wechsel der Perspektive von der operativen auf die *strategische Ebene* und ihrer Ausweitung *über die Unternehmensgrenzen hinaus* hat die GI-Fachgruppe 4.6.2 „Betriebliche Umweltinformationssysteme“ (BUIS) ihre diesjährige Hauptveranstaltung gewidmet. Dieser Artikel fasst die Ergebnisse des Workshops am 11. und 12. Mai 2000 zusammen, der an der *Fachhochschule Solothurn Nordwestschweiz – Hochschule für Wirtschaft* in Olten stattgefunden hat. Die thematischen Schwerpunkte des Workshops waren:

- BUIS in der strategischen Unternehmensführung
- Betriebsübergreifende BUIS

Soweit die Beiträge im Tagungsband enthalten sind (Hilty/Schulthess/Ruddy 2000), sind sie nicht einzeln in der Literaturliste aufgeführt.

¹ Prof. Dr. Lorenz M. Hilty, Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA), Lerchenfeldstr. 5, CH-9000 St.Gallen, und Fachhochschule Solothurn Nordwestschweiz, Hochschule für Wirtschaft, Olten (Schweiz). E-Mail: lorenz.hilty@empa.ch

2. Strategische Führung und Umweltinformation

Strategische Führung ist ein Prozess der Informationsverarbeitung, der laufend Veränderungen in den soziokulturellen, binnen- und außenwirtschaftlichen, technologischen und natürlichen Rahmenbedingungen auf ihre Relevanz für die unternehmerische Tätigkeit prüft. Es ist deshalb naheliegend, dass in den strategischen Führungszyklus von Planung, Steuerung, Realisierung und Kontrolle auf vielfältige Weise auch umweltbezogene Informationen einfließen. Unter dem Druck von Globalisierung, kürzeren Innovationszyklen und einem immer rascheren Wandel von Kundenbedürfnissen entstehen neue Formen der Kooperation zwischen Unternehmen. Diese Kooperationen bieten auch Chancen für ein unternehmensübergreifendes Umweltmanagement. Es liegt in der Natur der wichtigsten umweltbezogenen Problemstellungen, dass sie nur in einem breiteren räumlichen und zeitlichen Rahmen wirkungsvoll behandelt werden können. Darauf muss folglich auch die Verarbeitung umweltrelevanter Informationen abgestimmt werden.

Daraus ergeben sich, wie Severin Beucker (Fraunhofer IAO) in seinem Vortrag aufzeigte, neue Anforderungen an BUIS, etwa die zielgruppenspezifische Aufbereitung von Informationen und die Intra- und Internetfähigkeit von BUIS (Beucker 2000). Wesentlich ist, dass BUIS in den Führungszyklus eines Unternehmens integriert werden, was wiederum voraussetzt, dass sie ausreichend an die Aufgabenbereiche des strategischen Umweltmanagements angepasst sind und zugleich die im Unternehmen vorhandene Hardware- und Softwarestruktur berücksichtigen. Dies wird erleichtert durch eine Referenzarchitektur für BUIS, aus der im konkreten Fall ein grobes Pflichtenheft für die IT-Unterstützung des Umweltmanagements gewonnen werden kann (Handke/Schnapperelle/Scholz 2000).

Strategische Ziele können nur dann adäquat operationalisiert werden, wenn man auch nicht-monetarisierbare Aspekte berücksichtigt (z.B. Know-how, Produktideen oder Entwicklungspotentiale). Hierzu dient das betriebswirtschaftliche Instrument der *Balanced Scorecard*. Kai Pfitzner (KPMG) zeigte in seinem Vortrag, wie die Gestaltung des Umweltcontrolling mit Hilfe der *Balanced Scorecard* es einem Unternehmen ermöglicht, strategische Zielsetzungen im Umweltschutz zu operationalisieren und in Form von Mengen- und Wertkennzahlen bis auf die unteren Führungsebenen herunterzuberechnen. Dieser Ansatz bildet eine wesentliche methodische Grundlage für den Einsatz von BUIS auf der strategischen Ebene (Fahrbach/Heinrich/Pfitzner 2000).

Eine zielgruppengerechte *Umweltberichterstattung* ist ein wichtiges Instrument des strategischen Umweltmanagements. Da die Erstellung eines Umweltberichts eine hochgradig verteilte Aktivität ist, die in einer finalen Freigabeentscheidung durch die Unternehmensführung mündet und sich dann wiederum in die Distribution des Berichts mit Hilfe verschiedener Medien (Printmedien, WWW u.a.) aufgabelt, ist eine effiziente Realisierung dieses Prozesses wesentlich davon abhängig, welche Datenstrukturen und -formate zur Repräsentation der Berichtsinhalte verwendet werden.

Hans-Knud Arndt (HU Berlin) stellte einen auf XML basierenden Ansatz vor. Dabei wird davon ausgegangen, daß jede an der Erstellung des Umweltberichts beteiligte Partei ihre jeweilige Komponente unabhängig als XML-Dokument erstellt. Dabei können feste *Document Type Definitions (DTDs)* für die jeweiligen Komponenten vorgeschrieben werden. Die Aggregation der Einzelteile erfolgt durch ein oder mehrere Mutterdokumente, welche die Unterkomponenten als Entities einbinden. Dieses Konzept unterstützt der EcoExplorer, ein bestehendes Informationssystem, nach kleineren Anpassungen. Der EcoExplorer wird dadurch zu einem Informationssystem für Umweltberichte. In Arbeit ist die Integration des EcoExplorer mit Lotus Domino Notes. Zur Verwaltung von Berichtsteilen werden dann die Dokumentenbasierten Domino/Notes-Datenbanken eingesetzt, die auch eine Versionsverwaltung unterstützen (Arndt/Christ/Günther 2000).

3. Betriebsübergreifende Umweltinformationssysteme

Eine betriebsübergreifende Analyse und Optimierung von Stoff- und Energieflüssen kann sich auf Produktionsketten, Produktlebenswege, Verwertungsnetze, Branchen oder auch Regionen als untersuchtes System beziehen.

Mit Umweltinformationen über *Produktionsketten in der Land- und Ernährungswirtschaft* befasste sich Thomas Keßeler (BC Basel Consulting Group AG). Umweltkennzahlen und Umweltkennzahlensysteme, die als einzelbetriebliche Instrumente zu Betriebs- und Prozeßverbesserungen führen können, sind nach Keßeler für die Analyse von prozeßkettenübergreifenden Umweltwirkungen der Produktion nicht geeignet. Hierzu ist die Methodik der Ökobilanzierung erforderlich. Der damit verbundene Aufwand ist für die Unternehmen ohne ein entsprechendes Unterstützungsinstrument in jedem Falle zu hoch und übersteigt eindeutig den Nutzen. Durch Softwareeinsatz kann er jedoch auf ein akzeptables Maß reduziert werden. Die verfügbaren Softwaresysteme für Ökobilanzierung sollten allerdings in die Richtung von *Branchenlösungen* weiterentwickelt werden. Dies würde den Aufwand senken, die Vergleichbarkeit der Daten verbessern und es den Unternehmen somit auch erleichtern, Informationen entlang einer Produktionskette auszutauschen (Keßeler 2000).

Eine *produktintegrierte* Umweltschutzstrategie innerhalb von Produktionsketten verlangt nach einer unternehmensübergreifenden Koordination des Umweltschutzes, die nur durch ein *kettenweites Informationsnetzwerk* erreicht werden kann. Ein solches umfasst mehr als den sporadischen und bilateralen Austausch von Daten zwischen aufeinanderfolgenden Produktionsstufen. Zunächst ist es erforderlich, die umweltbezogenen Informationsbedarfe auf den einzelnen Stufen der Kette zu identifizieren. Es zeigt sich zwar, daß diese Informationsbedarfe nicht eindeutig formulierbar sind, die erforderlichen Informationen aber mit Hilfe der Zielsetzung des produktintegrierten Umweltschutzes bestimmt werden können. Dazu zählen etwa Informationen über das Produkt, über die Produktionsverfahren oder über mögliche Al-

alternativen. In einem weiteren Schritt können dann mit Hilfe der erhobenen Anforderungen produktbezogene Umweltinformationsinstrumente entsprechend der Aufgabenstellung konfiguriert werden. Auf diese Weise lässt sich ein *unternehmensübergreifendes Umweltinformationscontrolling* verwirklichen, das die Grundlage für die Entscheidungsunterstützung im Rahmen einer produktintegrierten Umweltschutzstrategie sein kann. Dabei kann die Dynamische Programmierung als Optimierungsverfahren eingesetzt werden (Blume/Haasis 2000).

Wesentliche Entscheidungen über Produktlebenswege fallen häufig schon in den frühen Phasen der Produktentwicklung. Diese Weichenstellungen haben weitreichende Folgen z.B. für den Ressourcenverbrauch und die Umweltbelastung in der Produktion, aber auch in der Gebrauchsphase (z.B. Energieverbrauch, Lebensdauer) und bei der Entsorgung des Produkts (Umweltverträglichkeit, Recyclingfähigkeit usw.). Die ökologischen Optimierungspotentiale für ein fertig entwickeltes Produkt sind demgegenüber oftmals eher gering. Also muss auch in der Produktentwicklung umweltbezogene Information berücksichtigt werden. Rainer Züst (Zürcher Hochschule Winterthur und ETH Zürich) stellte eine Heuristik vor, die die Gestaltung öko-effektiver Produkte unterstützt und von einer zweidimensionalen Klassifikation in aktive/passive und bewegte/stationäre Objekte ausgeht (Züst 2000).

Umweltmanagementsysteme erfordern die Bereitstellung von Informationen über die lokalen, regionalen und globalen Umweltwirkungen der Tätigkeiten, Produkte oder Dienstleistungen des Unternehmens. Eine Einschränkung auf die „bedeutenden Umweltaspekte“ nach ISO 14000ff. erfordert ein systematisches Vorgehen. Hierfür und für die Beschreibung der „Umweltleistung“ können *Kennzahlen* herangezogen werden, wie Gabriel Caduff sie in seinem Beitrag vorgestellt hat. Das Kennzahlensystem ist wesentlicher Bestandteil eines BUIS und kann mit geringem technischen Aufwand implementiert werden (Caduff 2000).

Neben Produktionskette und Produktlebensweg ist das *Verwertungsnetz* eine wichtige unternehmensübergreifende Systemkategorie. Heute wird angestrebt, dass sich Wirtschaftssysteme durch zyklische (geschlossene) Stoffflüsse auszeichnen. In Analogie zu geschlossenen Kreisläufen in Ökosystemen wird bei diesem Konzept einer Kreislaufwirtschaft das Idealbild eines Wirtschaftens unter der Zielsetzung entwickelt, dass im Produktionsprozess eingesetzte Stoff- und Energiemengen nicht aus dem Wirtschaftsprozess ausscheiden. Eine praktische Umsetzung dieser Leitidee setzt zum einen an Maßnahmen innerhalb eines Unternehmens an, wie der anlagen- bzw. betriebsinternen Kreislaufführung oder der recyclingorientierten Produktentwicklung. Zum anderen können Maßnahmen zur Nutzung und Verwertung von Stoff- und Energieströmen ergriffen werden, die über ein einzelnes Unternehmen hinaus gehen. Im Falle von betriebsübergreifenden Energiemanagementkonzepten kann eine mehrstufige Methode eingesetzt werden, die die verfahrenstechnische Modellierung und Simulation sowie Optimierungsverfahren beinhaltet (Frank/Fichtner/Wietschel/Rentz 2000).

Nicht nur bei der Planung, sondern auch im operativen Betrieb von Verwertungsnetzen stellt sich die Frage der informationstechnischen Unterstützung. Clement Fellner (Universität Magdeburg) stellte Ansätze vor, die unter Nutzung standardisierter Formate (EDIFACT) bzw. Textauszeichnungssprachen (XML) den Austausch in Kooperationsnetzwerken wie z.B. Verwertungsverbänden ermöglichen. Auf dieser Grundlage wurde ein Systemprototyp entwickelt (Fellner/Bünger 2000).

Eine Modellierung und Optimierung der Stoffflüsse über mehrere Branchen in einer Region ist notwendig, wenn regionale Minderungsstrategien für Emissionen gefunden werden sollen. Am Beispiel der VOC-Emissionen von lösemittelverwendenden Industriesektoren zeigte Nurten Avci (DFIU Karlsruhe) in ihrem Vortrag, wie das Modell ARGUS (Allokationsmodul zur rechnergestützten Generierung wirtschaftlicher Umweltschutzstrategien für Emissionen) optimale betriebsübergreifende Minderungsstrategien für einzelne Branchen sowie für Regionen ermittelt. Diese optimalen Minderungsstrategien dienen für alle betroffenen Betriebe in der Region als Orientierungsgröße. Hierbei können insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) und Handwerksbetriebe, die Hauptanwender lösemittelhaltiger Produkte sind, bei der Auswahl geeigneter emissionsarmer Produkte und geeigneter Verfahren unterstützt werden. Neben der Unterstützung bei betrieblichen Fragestellungen zur Produktionsplanung bietet die ausgiebige Analyse der betroffenen Branchen im Stoffstrom- und Optimiermodell ARGUS eine Grundlage für die Gestaltung von überbetrieblichen Kooperationen (Avci/Geldermann/Rentz 2000).

4. Beurteilung betrieblicher Umweltinformationssysteme

Welche Auswirkungen haben BUIS in der Praxis? Handelt es sich um eine nützliche, eventuell sogar notwendige Unterstützung für Umweltmanagementsysteme, oder sind BUIS nur eine aufwendige Spielerei, die von den wesentlichen Problemen ablenkt?

Um die Wirkungen von BUIS einschätzen zu können, muss man zunächst nach der Wirkungsamkeit der Umweltmanagementsysteme (UMS) fragen. Eine empirische Untersuchung, die unter Leitung von Thomas Dyllick (Universität St.Gallen) seit 1998 durchgeführt wurde, zeigt überraschende Ergebnisse. Vor Einführung eines UMS *überschätzen* die meisten Unternehmen die externen Wirkungen und *unterschätzen* die internen. „Man verspricht sich Anerkennung von außen und findet Systematik und Struktur im Innern“, fasste Dyllick das Hauptergebnis zusammen (s. a. Dyllick/Hamschmidt 2000).

Es scheint also leichter zu sein, mit einem UMS interne Verbesserungen zu erreichen, als über Public Relations und Marketing einen Nutzen zu realisieren. Deshalb überrascht es nicht, dass Andreas Schlatter (Cosit AG und ETH Zürich) bei der Beurteilung des ökonomischen Nutzens von BUIS ebenfalls die internen Wirkungen in den Vordergrund stellt. Der ökonomischen Nutzen entsteht nach Schlatter vor allem durch die Umsetzung von Daten in Handlungen sowie durch die Minderung des

Aufwandes zur Gewinnung der benötigten Daten. Der ökonomische Nutzen entsteht somit auf drei Stufen (Schlatter 2000):

1. Ein BUIS ermöglicht eine Rationalisierung, Systematisierung und teilweise Automatisierung von betrieblichen Abläufen. Dadurch werden Arbeiten effizienter gestaltet, die Verfügbarkeit der Daten erhöht, die Geschwindigkeit der Leistungserbringung gesteigert und die Leistung effektiver erbracht. Diese Verbesserung der betrieblichen Abläufe hilft die Kosten im Bereich des Umweltcontrollings zu reduzieren.
2. Mit Hilfe der Systematik und des Outputs eines BUIS wie z.B. den Umweltdaten in Form von Hinweisen, Kennzahlen, Abbildungen etc. kann das Umweltmanagement generell effizienter und effektiver gestaltet werden.
3. Mit der internen und externen Kommunikation sowie v.a. der Umsetzung des Outputs aus dem BUIS in effektive Handlungen, d.h. in konkrete Aktionen zur Verbesserung der Umweltleistung des Unternehmens erfolgt ein weiterer, jedoch indirekter Nutzen des BUIS.

Auch Mario Schmidt (ifeu Heidelberg) setzte sich in seinem Vortrag mit der Frage des Nutzens von BUIS auseinander, wobei er sich speziell auf Methoden der Stoffstromanalyse bezog. Stoffstromanalysen können sich auf einen Betrieb oder (allgemeiner) auf Wirtschaftssysteme beziehen, zu denen z.B. auch Produktlebenswege oder Recyclingnetzwerke zählen. Wesentlich ist allein, dass das untersuchte System unter dem Aspekt seiner ökonomisch oder ökologisch relevanten Stoff- und Energieströme betrachtet wird. Große Potentiale der Stoffstromanalysen bleiben ungenutzt, wenn sie wie bisher fast ausschließlich auf der operativen Ebene eingesetzt werden. Bei dieser Anwendung ist ihr Nutzen-/Aufwands-Verhältnis zu schlecht, so dass nur wenige grosse Unternehmen sich den „Luxus“ von Stoffstromanalysen leisten. Schmidt stellte die Frage, ob nicht auch im taktischen und strategischen Bereich des Unternehmens umweltrelevante Entscheidungen getroffen werden, die durch Informationen und Stoffstromanalysen unterstützt werden müssten. Dies ist der Fall z. B. im mittel- und langfristigen Investitionsbereich, im Bereich der Produktentwicklung, aber auch der am Markt anzubietenden Produktgruppen und Geschäftsfelder, der Marktstrategien und der Kooperationen (Schmidt 2000).

Eine kritische Auseinandersetzung mit BUIS-Konzepten und eine laufende Überprüfung ihrer praktischen Wirkungen ist notwendig. Corinna Lang (IMBC und FHTW Berlin) stellte daher ein detailliertes Konzept für die Markt- und Wirkungsforschung im Bereich BUIS vor (Lang 2000).

5. Dank

Der hier zusammengefasste zweitägige BUIS-Workshop war der neunte seit Gründung des ursprünglichen Arbeitskreises BUIS. Die Fachhochschule Solothurn Nordwestschweiz hat die Durchführung in Olten ermöglicht. Dass der Workshop damit

zum ersten Mal in der Schweiz stattfand, war ein überfälliger Schritt, zumal Teilnehmer aus der Schweiz seit vielen Jahren in der Fachgruppe und auf den Workshops präsent sind. Besonders hervorzuheben ist die Partnerschaft mit *Sinum AG*, St.Gallen, die für ihre Umweltmanagement-Software *Regis 2* mit dem Schweizer Technologiepreis 2000 ausgezeichnet wurde. In enger Verbindung mit dem Workshop hat die Sinum AG ein praxisorientiertes Seminar für Anwender organisiert und ein erhebliches finanzielles Risiko mitgetragen. Die Veranstaltung fand unter dem Patronat der *Schweizerischen Vereinigung für umweltbewusste Unternehmensführung (öbu)* statt.

Den Autoren, den Mitarbeitern von Sinum AG und der öbu sei noch einmal herzlich für die hervorragende Zusammenarbeit gedankt.

Literaturverzeichnis

- Dyllick, T., Hamschmidt J. (2000): Wirksamkeit und Leistung von Umweltmanagementsystemen. Eine Befragung ISO 14001 zertifizierter Unternehmen in der Schweiz. Zürich (im Erscheinen)
- Hilty, L. M., Schulthess, D.; Ruddy, T. F. (Hrsg.) (2000): Strategische und betriebsübergreifende Anwendungen Betrieblicher Umweltinformationssysteme. Marburg: Metropolis