

EPSILON – Ein System zur Unterstützung einer umweltorientierten Planung in Unternehmensnetzwerken

Gunnar Jürgens, Dirk Schnapperelle und Jörg von Steinaecker¹

Abstract

Due to the growing tendency of industrial companies to create national and international co operations with a network character, environmental planning in logistical networks is of growing importance. The requirements on environmental data in this context makes it a challenge for the development of appropriate Industrial Environmental Information Systems (IEIS). The EU-project EPSILON is aimed to develop a toolset to support environmental management in logistical networks.

1 Einführung

Der internationale Wettbewerbsdruck auf produzierende Unternehmen hat zunehmend eine Neuordnung von Unternehmensstrukturen in Form von netzwerkartigen Verflechtungen zur Folge. Im Kontext einer umweltorientierten Planung kommen drei Aspekten dabei eine Schlüsselrolle zu (Jürgens/Steinaecker 1999):

- Die organisatorische Weiterentwicklung betrieblicher Umweltmanagementsysteme im Hinblick auf den Aufbau einer unternehmensübergreifenden Umweltorganisation in Netzwerken.
- Die Entwicklung und Umsetzung neuer Kooperationsmuster, die eine stabile wirtschaftliche Entwicklung unter Berücksichtigung ökologischer und sozialer Zusammenhänge ermöglichen.
- Der Aufbau von Kommunikationsnetzen, die durch die Unterstützung moderner Informationssysteme einen überbetrieblichen Austausch von relevanten Umweltinformationen unter Anbindung betrieblicher DV-Systeme ermöglichen.

¹ Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Nobelstraße 12, D-70569 Stuttgart. Tel.: 0711/970-2199, Fax: 0711/970-2192, email: gunnar.juergens@iao.fhg.de, Internet: <http://www.lis.iao.fhg.de>

Vor diesem Hintergrund hat sich das Projekt EPSILON² (EU-Proj.-Nr. 25.525) zum Ziel gesetzt, ein betriebliches Umweltinformationssystem (EPSILON Toolset) zu entwickeln, das ein Umweltmanagement im Kontext von Unternehmensnetzwerken auf Basis des überbetrieblichen Austausches von Umweltinformationen unterstützt. Durch die unmittelbare Beteiligung von drei Industrieunternehmen bei der Konzeption und Entwicklung des Toolsets wird eine hohe Anwendungsorientierung erreicht, die eine direkte Nutzung des Prototypes nach Beendigung des Projektes gewährleistet.

2 Umweltorientiertes Planen in Unternehmensnetzwerken

Eine wichtige Voraussetzung für die Integration des Umweltschutzes in betriebliche Entscheidungsprozesse ist, daß Umwelt- und Kostenaspekte der betrieblichen Tätigkeit regelmäßig und mit vertretbarem Aufwand transparent gemacht und in konkrete Ziele umgesetzt werden können. Der Erfolg und die langfristige Akzeptanz von Umweltmanagementsystemen hängt daher wesentlich davon ab, ob eine effiziente Verbindung zwischen dem Umweltmanagementsystem auf der einen und einem Betrieblichen Umweltinformationssystem (BUIIS) auf der anderen Seite realisiert werden kann.

Der Anwendungsbereich von BUIIS auf betrieblicher Ebene geht dabei von der administrativen Unterstützung des Umweltmanagements über die regelmäßige Erfassung und Auswertung von Stoffstromdaten³ bis hin zur Erleichterung komplexer Schwachstellenanalysen wie z.B. das Life Cycle Assessment in der Produktentwicklung (Rey et al. 1998). Eine besondere Bedeutung kommt dabei zunehmend solchen BUIIS zu, die eine sinnvolle Unterstützung des betrieblichen Stoffstrommanagements gewährleisten können. Im Rahmen des Stoffstrommanagements wird in regelmäßigen Abständen die betriebliche Umweltleistung erfaßt und bewertet. Die wichtigste Informationsgrundlage für die Erfassung und Bewertung der betrieblichen Umweltleistung stellen prozeß- und produktbezogene Umweltauswirkungen und Kosten dar, die auf Basis der betrieblichen Stoffströme errechnet werden. Die Datenerfassung und Auswertung erfolgt mit Unterstützung von BUIIS, die über Datenschnittstellen an die betriebliche DV-Systemen angebunden sind (Jürgens et al. 1999).

Eine umweltorientierte Planung im Rahmen eines Unternehmensnetzwerkes stellt besondere Ansprüche an die Verfügbarkeit von Umweltinformationen, die über die betrieblichen Erfordernisse hinausgehen. Diese Ansprüche lassen sich insbesondere dadurch charakterisieren, als daß nicht nur entsprechende Informationen über die

² Environmental Planning and Control Systems in Logistical Networks; Internet: <http://www.lis.iao.fhg.de/epsilon/epsilon.htm>

³ Der Begriff „Stoffströme“ wird synonym zu „Stoff- und Energieflüsse“ verwendet.

Umweltauswirkungen des eigenen Standorts, sondern auch über die Aktivitäten bei den Kooperationspartnern des Unternehmensnetzwerkes als Entscheidungsgrundlage benötigt werden. Der Aufbau einer solchen Informationsgrundlage erscheint auf den ersten Blick nicht realisierbar. Betrachtet man jedoch die Problematik des unternehmerischen Umweltschutzes unter einem erweiterten Blickwinkel, so ist festzustellen, daß Umweltinformationen ohnehin nicht an Werkstoren halt machen, sondern ihrer Natur nach vernetzte Strukturen aufweisen, welche die Stoffströme bei logistischen Partnern wie Lieferanten, Distributoren, Spediteure, Kunden und andere Stakeholder betreffen (Steinaecker 1997). Aus diesem Grund liegt in der Vernetzung von Unternehmen und dem damit einhergehenden Vertrauensaufbau und Informationsaustausch neben einer komplexen Herausforderung auch eine große Chance. Im Vergleich zu einer auf die betriebliche Ebene beschränkte Sichtweise können qualitativ hochwertigere Daten gewonnen werden, die nach Belieben als Entscheidungsgrundlage für das betriebliche Stoffstrommanagement genauso wie für die Optimierung von Umweltauswirkungen im Produktlebenswegzusammenhang genutzt werden können. Dies gilt insbesondere für solche Unternehmen, die sich das Ziel gesetzt haben, Methoden des Life Cycle Assessments (deutsch: Ökobilanzierung) fest in die Abläufe der Produktentwicklung zu integrieren.

Eine umweltorientierte Planung in Unternehmensnetzwerken erfordert eine ausreichende Informationsgrundlage über (Steinaecker/Jürgens 1998):

- Ziele und Ansprüche und allgemein beschreibende Eigenschaften zu den Kooperationspartnern des Unternehmensnetzwerkes,
- Umweltauswirkungen und Kosten zu den mit den Unternehmensaktivitäten im logistischen Netzwerk verbundenen Stoffströmen.

Faßt man die für eine umweltorientierte Planung in Unternehmensnetzwerken erforderlichen Informationen als Grundlagen an das zu entwickelnde EPSILON Toolset zusammen, so ergeben sich die folgenden Anforderungen:

- Abbildung logistischer Netzwerke und der dazugehörigen organisatorischen Objekte (Abbildung 1),
- Auswertung der Eigenschaften der organisatorischen Objekte sowie der im logistischen Netzwerk zwischen den organisatorischen Objekten ausgetauschten Stoffströme nach Umwelt- und Kostenaspekten.

3 Grobarchitektur des EPSILON Toolset

Das Projekt EPSILON befindet sich im Abschluß der zweiten von insgesamt fünf Entwicklungsphasen. Der bisherige Arbeitsschwerpunkt lag auf einer detaillierten Analyse der Anforderungen der drei beteiligten Anwendungsunternehmen. Anhand der über Workshops, Fragebögen und Begehungen vor Ort ermittelten Anforder-

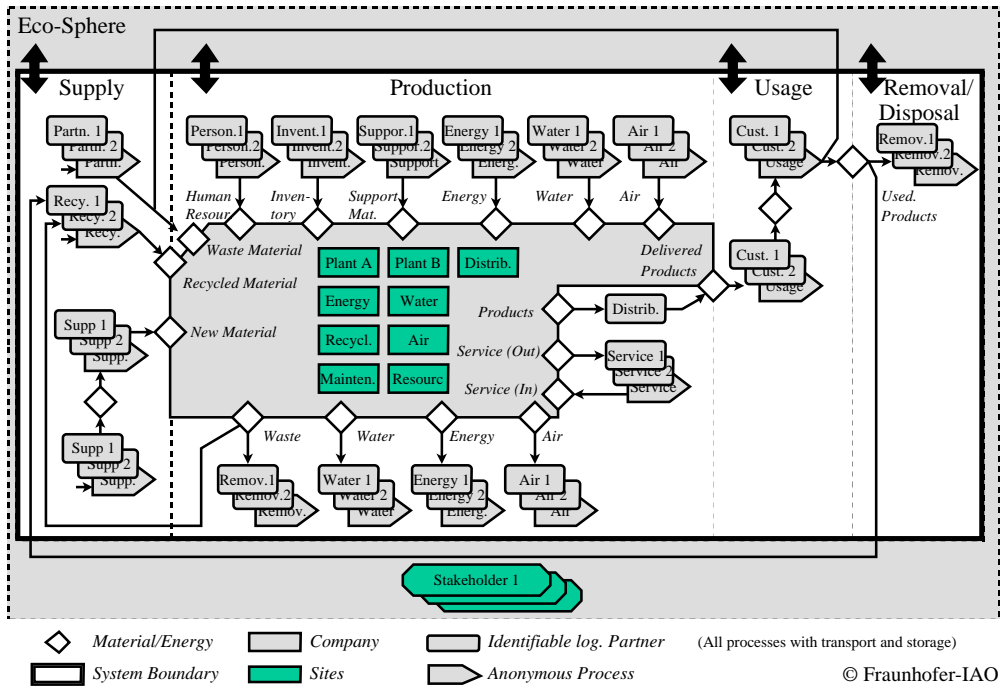


Abbildung 1
 Grobmodell des logistischen Netzwerkes,
 das im EPSILON Toolset abgebildet werden soll

rungen wurde ein Grobkonzept zur Beschreibung der Funktionalität sowie Aspekte der organisatorische Anbindung an das Umweltmanagementsystem und der informationstechnischen Anbindung an PPS-Systeme und weitere BUIS entwickelt. Die folgende Abbildung 2 zeigt ein grobes Entity Relation Ship Modell des erarbeiteten Datenmodells.

Die Notwendigkeit einer hohen Transparenz über Umweltinformationen im Rahmen einer umweltorientierten Planung in Unternehmensnetzwerken erfordert nicht nur eine überbetriebliche Vernetzung von verteilten Installationen eines unterstützenden BUIS, sondern auch die Bereitstellung flexibler Schnittstellen zu weiteren betrieblichen DV-Systemen. Für die regelmäßige Erfassung und Auswertung geeigneter Daten durch das EPSILON Toolset ist insbesondere die Entwicklung von Schnittstellen zu folgenden Systeme notwendig:

- Produktionsplanungs und –steuerungssysteme (PPS),
- BUIS zur administrativen Unterstützung des betrieblichen Umweltmanagements.⁴

Die Konzeption entsprechender Schnittstellen zu den genannten Systemen gehört zu den wesentlichen Aufgaben der folgenden Projektphase. Aufgrund der zentralen Bedeutung der informationstechnischen Integration des EPSILON Toolsets sind Systemanbieter der anzubindenden Systeme unmittelbar am Projekt beteiligt. In der folgenden Abbildung 3 ist ein Grobkonzept für die Implementierung des EPSILON Toolset skizziert.

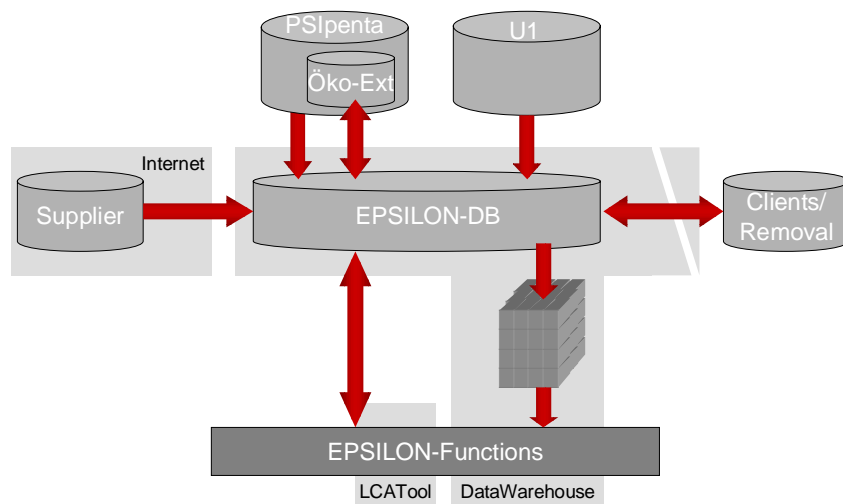


Abbildung 3
Grobkonzept für die Implementierung des EPSILON Toolsets

Neben der Entwicklung des Funktions- und Datenmodells und der Anbindung an andere Informationssysteme lag ein weiterer Schwerpunkt in der Konzeption einer organisatorischen Integration des Toolsets in das jeweilige Umweltmanagementsystem im Anwenderunternehmen. Im Rahmen der Anforderungsanalyse wurde daher eine detaillierte Beschreibung von Geschäftsprozessen erstellt, die durch das EPSILON Toolset unterstützt werden sollen. Auf Grundlage der Anforderungen der Anwenderunternehmen wurden die folgenden Standardprozesse definiert, die durch

⁴ Mit BUIS zur administrativen Unterstützung des Umweltmanagements sind Systeme zur Unterstützung der betrieblichen Abfallwirtschaft, des Gefahrstoffmanagements und ähnlichen Einsatzbereichen gemeint.

die zu entwickelnden Funktionen unterstützt werden sollen:

- Supply Management
- Production Management
- Customer Management
- Product Management
- Environmental Mangement (According to EMAS).

Ein Gesamtkonzept zur organisatorischen Integration des EPSILON Toolsets ist in der folgenden Abbildung 4 dargestellt.

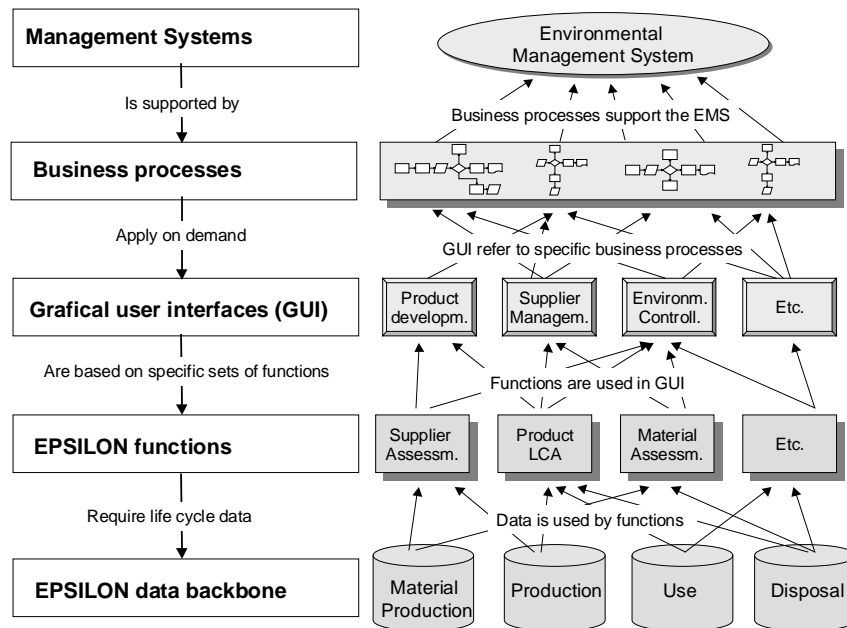


Abbildung 4
Überblick über Architektur und organisatorische
Integration des EPSILON Toolsets

Die sechs Ebenen des EPSILON Toolset veranschaulichen die im EPSILON Toolset enthaltenen Daten, die darauf aufbauenden Funktionen und die Art der Einbindung in das Umweltmanagementsystem bei den Anwenderunternehmen. Im folgenden werden die einzelnen Ebenen genauer beschrieben:

- **EPSILON data backbone**
Die im EPSILON Toolset verarbeiteten Daten beinhalten alle vier Phasen eines Produktlebensweges. Die Datenbasis umfaßt Daten zu relevanten Stoffströmen sowie allgemeine umweltrelevante Attribute einzelner Materialien, organisatorischer Objekte, wie z.B. Produktionsstandorte von Kooperationspartnern im Netzwerk, und anderer Objekte.
- **EPSILON functions**
Die Funktionsebene enthält alle Funktionen, die für eine Transformation der spezifischen Daten in eine durch den Anwender nachgefragte Auswertung erforderlich sind. Von besonderer Bedeutung sind dabei Funktionen zur Unterstützung des Life Cycle Assessments (LCA) und eine attributbasierte Bewertung von organisatorischen Objekten im Netzwerk.
- **Graphical User Interface (GUI)**
Die GUI ermöglichen dem Anwender einen Zugriff auf die Funktionen, die durch das EPSILON Toolset angeboten werden. Durch die an Geschäftsprozessen ausgerichtete Gruppierung von Funktionen wird eine unmittelbare Unterstützung von spezifischen Abläufen im Anwendungsunternehmen angestrebt. Durch eine individuelle Zuordnung von Funktionen des Toolset zu einzelnen GUI ist es dem Anwender freigestellt, das System gezielt auf die Erfordernisse von Geschäftsprozessen abzustimmen.
- **Business processes**
Die Ebene der Geschäftsprozesse verdeutlicht die Anbindung des EPSILON Toolsets an das Umweltmanagementsystem. Durch die Gestaltung spezifischer GUI wird es ermöglicht, sowohl standardisierte als auch individuell ausgeprägte Geschäftsprozesse des Umweltmanagementsystems im Anwendungsunternehmen zu unterstützen.
- **Environmental Management System**
Das Umweltmanagementsystem stellt die oberste Ebene des EPSILON Toolsets dar. Alle darunter angeordneten Ebenen sind daraufhin ausgerichtet, die spezifischen Anforderungen des Umweltmanagementsystems zu unterstützen.

Die individuelle Abstimmung der in Abbildung 4 beschriebenen sechs Ebenen des EPSILON Toolsets ermöglicht es, eine durchgehende Verbindung vom Umweltmanagementsystem über umweltrelevante Attribute von einzelnen Objekten im Unternehmensnetzwerk bis hin zu Stoffstromdaten im Produktlebensweg zu erreichen.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Im Kontext einer zunehmenden Verflechtung von Unternehmen zu nationalen und internationalen Netzwerken kommt der umweltorientierten Planung in Unternehmensnetzwerken eine große Bedeutung zu. Aufgrund der hohen Anforderungen an

die Verfügbarkeit von Umweltinformationen und Komplexität der zu verarbeitenden Daten stellt dies eine Herausforderung für die Entwicklung geeigneter Betrieblicher Umweltinformationssysteme (BUIS) dar.

Das beschriebene Project EPSILON hat sich zum Ziel gesetzt, eine geeignete Basis für eine geeignete Unterstützung solcher Planungsprozesse zu schaffen. In den folgenden Monaten werden Prototypen für einzelne Komponenten des EPSILON Toolset entwickelt. Einer Erprobung der Prototypen anhand von Daten der beteiligten Anwenderunternehmen sehen die Beteiligten mit Spannung entgegen.

Literaturverzeichnis

- Jürgens, G., Steinaecker, J. v. (1999): Integrierter Umweltschutz als Ziel des Umweltmanagements, in: UmweltWirtschaftsForum, 7, Heft 1
- Jürgens, G., Steinaecker, J. v., Hecht, S. (1999): Stoffstromanalysen - Grundlage des Umweltmanagements, in: Umwelt, 29, Nr. 03/99
- Rey, U., Jürgens, G., Weller, A. (1998a): Betriebliche Umweltinformationssysteme - Anforderungen und Einsatz, Ergebnisse einer Befragung von Anwendern und Anbietern von informationstechnischen Unterstützungssystemen im Umweltmanagement, Stuttgart
- Steinaecker, J. v., Jürgens, G. (1998): Research on Logistical Networks, Internal project report of the EPSILON project, Fraunhofer-IAO, Stuttgart
- Steinaecker, J. v. (1997): Organisatorische und informatorische Anforderungen an eine ökologieorientierte Auftragsabwicklung unter besonderer Berücksichtigung überbetrieblicher Aspekte, in: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Anforderungen an Methoden und Systeme für eine Umweltorientierte Auftragsabwicklung - OPUS-Projektbericht, IAT Universität Stuttgart