

September 2001

Das EcoExplorer System - Ein Wissensmanagementsystem für den betrieblichen Umweltschutz

Hans-Knud Arndt

Humboldt-Universität zu Berlin, arndt@wiwi.hu-berlin.de

Oliver Günther

Humboldt-Universität zu Berlin, guenther@wiwi.hu-berlin.de

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/wi2001>

Recommended Citation

Arndt, Hans-Knud and Günther, Oliver, "Das EcoExplorer System - Ein Wissensmanagementsystem für den betrieblichen Umweltschutz" (2001). *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2001*. 57.

<http://aisel.aisnet.org/wi2001/57>

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 2001 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

In: Buhl, Hans Ulrich, u.a. (Hg.) 2001. *Information Age Economy*; 5. Internationale Tagung
Wirtschaftsinformatik 2001. Heidelberg: Physica-Verlag

ISBN: 3-7908-1427-X

© Physica-Verlag Heidelberg 2001

Das EcoExplorer System - Ein Wissensmanagementsystem für den betrieblichen Umweltschutz

Hans-Knud Arndt, Oliver Günther

Humboldt-Universität zu Berlin

Zusammenfassung: Wissensmanagement kommt auch im Hinblick auf Umweltmanagement und Umweltinformatik eine große Bedeutung zu. Es wird eine Architektur für Wissensmanagementsysteme auf der Grundlage der Dokumentation in Umweltmanagementsystemen entwickelt und in der Anwendung EcoExplorer System prototypisch umgesetzt. Das EcoExplorer System besteht aus einer Java-basierten Client-Anwendung und einer zugehörigen Lotus Domino-Server-Anwendung. Die Wissensbestände können im EcoExplorer System mit Hilfe der XML-basierten Beschreibungssprache Environmental Markup Language (EML) erstellt, bearbeitet und verwaltet werden.

Schlüsselworte: Wissensmanagementsystem, Umweltmanagementsystem, betriebliches Umweltinformationssystem; XML

1 Grundlagen des Wissensmanagements im betrieblichen Umweltschutz

Managementsysteme wie das Umweltmanagementsystem bedürfen der Bereitstellung einer breiten Informationsgrundlage zur effizienten Umsetzung. In diesem Zusammenhang werden die Erstellung und Einführung sogenannter betrieblicher Umweltinformationssysteme (BUIS) diskutiert. BUIS werden mehr oder weniger eng durch den Einsatz von Techniken und Methoden der elektronischen Datenverarbeitung umgesetzt. Neben der DV-gestützten Verarbeitung von Informationen ist in der letzten Zeit die Verwaltung und das Management von Wissen ein wichtiges Thema geworden. Wissensmanagement (Knowledge Management) wird zur Zeit in den Wirtschafts- und Fachzeitschriften als das Schlagwort in der Wirtschaft beschrieben, als der möglicherweise wichtigste neue Ansatz auf dem Gebiet des Management/der Wirtschaftsinformatik seit dem Geschäftsprozeßoptimierung (Business Process Reengineering). Trotz aller berechtigter Skepsis gegenüber modischen Technologie- und Managementerscheinungen kommt dem Ansatz des Wis-

sensmanagement auch im Hinblick auf Umweltmanagement und Umweltinformatik eine große Bedeutung zu [ToMa00].

Für den Begriff des Wissensmanagement läßt sich noch keine einheitliche, allgemein akzeptierte Definition finden. Eine mögliche Definition liefert die Gartner Group: Wissensmanagement (Knowledge Management) faßt „das Wissen und die Sachkenntnis der Mitarbeiter, von intensiver Zusammenarbeit geprägte Arbeitsabläufe und den umfassenden Zugriff auf Informationsquellen des Unternehmen[s] in eine zusammenhängende, eng verknüpfte Umgebung.“ [SAPA00]

Wissen im Rahmen eines Wissensmanagements wird üblicherweise unterschieden in [Nona98]:

- *implizites Wissen*: Wissen, das ein Wissensträger bei bestimmten Vorgehensweisen, Lösungsstrategien oder in Geschäftsprozessen einsetzt; dieses Wissen hat der Wissensträger sich im Laufe der Zeit angeeignet hat und ist anderen nicht unmittelbar zugänglich;
- *explizites Wissen*: Wissen in dargelegter Form, das formuliert, erfaßt und zugänglich gemacht wurde.

Es muß also ein Transformationsprozeß stattfinden, der implizites Wissen explizit formuliert. In diesem Zusammenhang sollen u.a. Wissensmanagementsysteme eingesetzt werden. Wissensmanagementsysteme (Knowledge Management Systems) können definiert werden als der Einsatz von Techniken mit dem Ziel, das Wissen einer Organisation effizienter zu erfassen, zu strukturieren und zugänglich zu machen [ReMü00].

Ein Wissensmanagementsystem sollte folgende Bereiche unterstützen [BoPa98]:

- *Wissensbibliotheken und -archive*: das effiziente Verwalten der Dokumente einer Organisation, die bereits einen großen Teil an dargelegtem, explizitem Wissen enthalten, in digitaler Form, um einen intelligenten Zugriff und damit eine Wiederverwendung des Wissens zu ermöglichen;
- *Wissenskartographie*: das Abbilden und Kategorisieren der Wissensbestände einer Organisation, die in unterschiedlichen Formen von Kernkompetenzen bis zu individuellem Fachwissen, von Arbeits- und Interessengemeinschaften bis zu Kundendatenbanken und zum Wissensvorsprung gegenüber der Konkurrenz vorliegen;
- *Wissensgemeinschaften*: das Unterstützen der wissensbezogenen Zusammenarbeit in Organisationen - auch über räumliche und zeitliche Distanzen;
- *Wissensfluß*: das Verbinden der Komponenten Wissensbibliotheken und -archive, Wissenskartographie sowie Wissensgemeinschaften in einem zentralen Rahmensystem.

Explizites Wissen wird üblicherweise in Dokumentenform dargestellt. Die Dokumentation stellt auch einen zentralen Bestandteil von (Umwelt-)Managementsystemen dar. Die Systemdokumentation von Managementsystemen wird üblicherweise in Form von Management-Handbüchern umgesetzt.

Umweltmanagement-Handbücher dienen der Strukturierung und Verwaltung von Unterlagen des Umweltmanagementsystems. Es wird das Zusammenwirken der einzelnen Systemelemente des Umweltmanagementsystems erläutert sowie sämtliche umweltbezogene Controlling-Instrumente und Informationssysteme, die in einer Organisation vorhanden sind, beschrieben. Darin eingeschlossen ist die eindeutige Festlegung der Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten. Das Umweltmanagement-Handbuch kann somit als eine Zusammenstellung von bewährten Verfahren („best practices“) aufgefaßt werden, die kontinuierlich aktualisiert wird. D.h., im Idealfall repräsentiert das Umweltmanagement-Handbuch das aktuelle Wissen über das Umweltmanagementsystem [ArGü01].

Für die Vermittlung von Wissen ist es vorteilhaft, daß in Dokumenten gespeicherte Wissen einheitlich im inhaltlichen Aufbau als auch in der Granularität (Detaillierung) darzustellen. Das Institut für Wirtschaftsinformatik der Humboldt-Universität zu Berlin hat deshalb auf der Grundlage von (Umwelt-)Management-Handbüchern eine Architektur für Wissensmanagementsystemen abgeleitet.

2 Eine Architektur für Wissensmanagementsysteme

Wissen zeichnet sich durch die Beziehung von Inhalt (Daten und Informationen) und Kontext (eine Perspektive, die dem Inhalt eine Bedeutung gibt) aus [Lotu00]. Im Rahmen eines umweltbezogenen Wissensmanagements stehen als Inhalt Umweltobjekte im Mittelpunkt, die einen Beitrag zur kontinuierlichen Verbesserung des Umweltmanagements leisten oder dazu zwingend notwendig sind.

Aus technischer Sicht bestehen die Umweltobjekte eines Umweltmanagements aus Datenbankeinträgen, aus elektronischen und in Papierform vorliegenden Dokumenten und/oder Wissen in den Köpfen der Mitarbeiter. Der Kontext von Umweltobjekte wird durch Metadaten beschrieben [Bach99]. Die Diskussion um die Erfassung, Verarbeitung und Darstellung von Metadaten hat in der Umweltinformatik eine lange Tradition [Günt98]. Das Zusammenführen einer (zur Beschreibung des Kontext) geeigneten Auswahl von Metadaten mit den verteilt vorliegenden Umweltobjekten (d.h. mit der Möglichkeit des Zugriffs auf die Datenobjekte) kann als ein umweltbezogenes Wissensmanagementsystem aufgefaßt werden.

Die Dokumentation des Umweltmanagementsystems in einem Umweltmanagement-Handbuch (im weiteren Sinne) ist üblicherweise in folgender Hierarchie untergliedert:

- *Ebene des Umweltmanagement-Handbuchs* (im engeren Sinne): überblicksartige Beschreibung der Systemelemente des Umweltmanagementsystems;
- *Ebene der Verfahrensanweisungen*: nähere Beschreibung der Tätigkeiten, die die einzelnen Funktionen/Stellen für die Umsetzung der Systemelemente des Umweltmanagementsystems auszuführen haben;
- *Ebene der Arbeitsanweisungen*: Beschreibung der Tätigkeiten im Rahmen des Umweltmanagementsystems detailliert für einen bestimmten Arbeitsplatz.

Für diese drei Hierarchieebenen der Dokumentation hat sich jeweils eine inhaltliche Untergliederung herausgebildet, die aus den Bereichen Zweck und Anwendungsbereich, Zuständigkeiten, Beschreibungen sowie mitgeltende Unterlagen besteht und ggf. um die Bereiche Begriffe, Änderungsstand sowie Verteiler ergänzt ist. Damit liegt eine konsistente und in der Praxis erprobte Strukturierung der Systemdokumentation in Umweltmanagementsystemen vor.

Entsprechend der Strukturierung eines Umweltmanagement-Handbuchs lassen sich für die Strukturierung von (umweltbezogenen) Wissensmanagementsystemen folgende Beschreibungsebenen unterschiedlicher Granularität (Detaillierung) ableiten:

1. *Regelungsebene*: Beschreibungsebene, die den Kontext von Wissensobjekten eines Umweltmanagementsystems im Hinblick auf die festgelegte Politik und die Ziele sowie auf die zutreffenden Normen beschreibt;
2. *Anweisungsebene*: Beschreibungsebene, die den Kontext von Wissensobjekten im Hinblick auf die Tätigkeiten der einzelnen Funktionen/Stellen zur Umsetzung der einzelnen Elemente des Umweltmanagementsystems näher beschreibt;
3. *Anwendungsebene*: Beschreibungsebene, die den Kontext der Wissensobjekte im Hinblick auf die jeweiligen Tätigkeiten/DV-gestützten Anwendungen detailliert für einen bestimmten Arbeitsplatz beschreibt.

Darüber hinaus lassen sich entsprechend dem Aufbau eines Umweltmanagement-Handbuchs neben der Granularität zur Beschreibung von Wissensobjekten auch folgende Gruppen von Beschreibungselementen, die auf jeder Beschreibungsebene gelten, identifizieren:

- *Ordnungsangaben*: Beschreibungselemente, die den Kontext des Wissensobjekts im Hinblick auf eine eindeutige Identifizierung, den Änderungsstand und den Verteiler enthalten;
- *Zweck*: Beschreibungselemente, die den Kontext im Hinblick auf das Erreichen des Ziels für das zu beschreibende Wissensobjekt des Umweltmanagementsystems enthalten;

- *Anwendungsbereich*: Beschreibungselemente, die den Kontext der Wissensobjekte im Hinblick auf die betroffenen Bereiche, Abteilungen bzw. Mitarbeiter enthalten;
- *Verantwortlichkeiten*: Beschreibungselemente, die den Kontext der Wissensobjekte im Hinblick auf die jeweiligen Zuständigkeiten bzw. Verantwortlichkeiten in der Organisation enthalten;
- *Anweisungen*: Beschreibungselemente, die den Kontext der Wissensobjekte im Hinblick auf das anzuwendende Verfahren enthalten, wobei der Grad der Detaillierung abhängig von der jeweiligen Beschreibungsebene ist;
- *Mitgeltende Unterlagen*: Beschreibungselemente, die den Kontext der Wissensobjekte im Hinblick auf Verweise zu geltende Rechtsvorschriften oder auf andere Wissensobjekte bzw. andere Beschreibungsebenen des betrachteten Wissensobjekts enthalten.

Die genaue Auswahl an umweltbezogenen Beschreibungselementen und eine standardisierte Namensbezeichnung wird derzeit im Rahmen der Arbeitsgruppe „Environmental Markup Language (EML)“ erarbeitet. Ziel ist eine umwelt(management)orientierte Anwendung auf Grundlage der Extensible Markup Language (XML) (siehe unter <http://www.xml-eml.org>).

3 Das EcoExplorer System

3.1 Technische Realisierung

Das EcoExplorer System ist ein Wissensmanagementsystem zur Verwaltung von umweltbezogenen Wissensinhalten. Die an verschiedenen Stellen in einer Organisation anfallenden Wissensbestände können im EcoExplorer System mit Hilfe der XML-basierten Beschreibungssprache EML erstellt, bearbeitet und verwaltet werden. Das EcoExplorer System besteht in seiner derzeitigen Form aus einer Client-Anwendung und einer zugehörigen Lotus Domino-Server-Anwendung.

Lotus Domino wird zur serverbasierten Erstellung und Verwaltung von dokumentenbasierten Datenbanken eingesetzt. Das dokumentenbasierte Arbeiten wird in Lotus Domino Notes unterstützt durch:

- *Ansichten*: tabellarischer Überblick über die Dokumente einer Datenbank durch Anzeigen eines definierten Ausschnitts der Dokumenteninhalte;
- *Masken*: zur Erstellung, Änderung und Darstellung eines Dokuments;

- *Gliederungen*: baumartige Struktur, deren Knoten und Blätter auf bestimmte Ansichten, Dokumente und andere Inhaltsträger verweisen und somit eine Navigation in der Datenbank erlauben.

Der Zugriff auf den Lotus Domino Server kann über den Lotus Notes Client als auch über einen Internet-Browser erfolgen. Der Lotus Notes Client ist ab der Version 5 nur für die 32bit-Windows-Plattformen verfügbar und stellt eine umfangreiche Funktionalität bereit. Er kann u.a. als Email-Client und Internet-Browser dienen, beinhaltet Funktionalitäten zur lokalen Datenbankverwaltung, kommuniziert mit dem Lotus Domino Server und verschlüsselt auf Wunsch lokal vorhandene Datenbanken.

Ziel bei der Entwicklung des EcoExplorer Systems war es deshalb zunächst, den Lotus Notes Client als Ausgangspunkt für die Entwicklung einer Client-Software zu nutzen, die dem Nutzer im Team Zugriff auf sämtliche Funktionalitäten des EcoExplorer Systems gibt. Parallel dazu sollte auch durch die in Lotus Domino integrierte Internet-Server-Technologie ein internet/intranet-basierter Zugriff auf die umweltbezogenen Wissensbestände ermöglicht werden [ArGü98].

Es traten jedoch Probleme bei der Umsetzung dieser Zielstellung auf. Zur Anwendungsentwicklung in Lotus Domino Notes können die einfache Notes-eigene Formelsprache, die Skriptsprache LotusSCRIPT oder die Programmiersprache Java verwendet werden. Da eines der Entwicklungsziele für die Client-Software in einer Benutzerschnittstelle lag, die ein Navigieren durch den gesamten Bestand an umweltbezogenen Wissensobjekten analog zum Windows-Explorer ermöglicht [ArGü98], konnte für die Entwicklung nur die Programmiersprache Java eingesetzt werden.¹ Lotus Domino Notes unterstützt in Bezug auf die Programmiersprache Java den Einsatz von:

- *Java-Agenten*: sind stark konfigurierbar und können u.a. beim Eintritt bestimmter Ereignisse gestartet werden.

Problem:

Die Erfahrungen zeigten, daß bei gleichzeitigem Einsatz mehrerer Java-Agenten die Gefahr von Kollisionen besteht, so daß ein stabiler Einsatz von Java-Agenten im Lotus Notes Client erst nach einem Neustart wieder möglich war. Diese Instabilitäten treten vor allem dann auf, wenn Java-Agenten versuchen, eigene Benutzeroberflächenelemente (z.B. eine navigierbare Baumstruktur) zu erstellen, wie sie hier benötigt wurden, um den Lotus Notes Client funktionell für den EcoExplorer-Einsatz zu erweitern.

¹ Die funktionalen und vor allem graphischen Möglichkeiten der derzeitigen Implementierung der Domino Notes Gliederung entsprach nicht den für die Entwicklung des EcoExplorer Systems aufgestellten Anforderungen, so daß neue funktionale bzw. graphische Elemente dem Lotus Notes Client hinzugefügt werden mußten, was nur durch den Einsatz der Programmiersprache Java möglich ist.

- *Java-Applets*: Applets werden insbesondere eingesetzt, um bestimmte Funktionalitäten des Lotus Notes Clients im Internet-Browser nachzubilden.
Problem:
Auch die Einbettung von EcoExplorer-spezifischen Erweiterungen im Lotus Notes Client in Form von Java-Applets stellte sich als problematisch heraus, da es über die eingesetzten Java-Applets nur sehr eingeschränkt möglich war, in Verbindung mit dem Domino Server zu treten.
- *vollständigen Java-Anwendungen*: werden nicht auf dem Domino Server ausgeführt und setzen lediglich eine Java-Virtual Machine in einer entsprechenden Version zur Ausführung der Java-Anwendung voraus.
Problem:
Java-Anwendungen finden vor allem bei der Entwicklung von größeren Projekten Verwendung, wenn eine Einbettung in den Lotus Notes Client oder Internet-Browser nicht vorgesehen ist. Damit stehen den Nutzern jedoch nicht die vom Lotus Notes Client standardmäßig gebotenen Funktionalitäten zur Verfügung.

Darüber hinaus haben sich als besonders schwerwiegendes Problem die geringen Möglichkeiten der durch Lotus Domino zur Verfügung gestellten Java-Klasse „lotus.notes.form“ erwiesen. Diese Klasse steht für die Domino Notes-Masken, in welche der Benutzer im Lotus Notes Client (oder auch im Internet-Browser) Daten einträgt. Masken werden ebenfalls zur Anzeige von Dokumenten verwendet. Die Entwicklung von Masken wird üblicherweise in dem gesonderten Programm Lotus Domino Designer durchgeführt. Diese Entwicklungsmöglichkeiten können nicht dynamisch über die Programmiersprache Java genutzt werden, d.h. es können durch Java weder neue Masken erstellt, noch bereits existierende Masken verändert werden. Masken legen aber bei ihrer Verwendung einerseits die Struktur von neuen Dokumenten fest und bestimmen andererseits die Darstellung von vorhandenen Dokumenten. Im Sinne des EML-basierten EcoExplorers ist es jedoch unabdingbar, daß Dateneingabemasken und Ausgabelayouts dynamisch gestaltbar (d.h. zur Laufzeit des EcoExplorer Clients und ohne den zusätzlichen Einsatz des Lotus Domino Designers) und nicht statisch sind.

Um beim EcoExplorer eine benutzerfreundliche Navigation durch den Wissensbestand in Form einer logischen Baumstruktur zu ermöglichen, müßte das Lotus Domino Notes Datenbankelement „Gliederung“ serverseitig eingesetzt werden. Obwohl in der aktuellen Domino-Version auch die Gliederung als Java-Klasse zur Verfügung gestellt wird, hat die praktische Verwendung ebenfalls einen nicht zunehmenden Nachteil gezeigt. Denn um dynamisch durch Java erzeugte Änderungen an einer Gliederung im Lotus Notes Client darzustellen, mußte dieser erst geschlossen und neu gestartet werden.

Daraus folgte, daß der Einsatz des Lotus Notes Client als Grundlage für die Erfassung und Darstellung von EML-basierten Wissensobjekten - zumindest derzeit - wenig praktikabel ist. Die aufgezeigten Probleme bei der Programmierung des

Lotus Notes Clients machen eine Erweiterung äußerst schwierig und haben zu der Entwicklung eines eigenständigen Clients für das EcoExplorer System geführt. Für die Neuimplementierung des EcoExplorer Clients wurde Java verwendet.

Die Kommunikation zwischen dem (eigenständigen) EcoExplorer Client und dem Lotus Domino Server erfolgt auf der Grundlage der Common Object Request Broker Architecture (CORBA). Das Lotus Domino Object Model (DOM) - nicht zu verwechseln mit dem Document Object Model (DOM) des World Wide Web Consortiums (W3C) - kapselt die Datenbank- und Anwendungsebene von Lotus Domino in objektorientierte Klassen für Programmiersprachen, welche nicht direkt wie der Lotus Notes Client auf Datenbankebene oder Anwendungsservices aufsetzen können. Über CORBA kann ohne den (zu nicht erweiterbaren) Lotus Notes Client mit Java-Programmen ein Lotus DOM-Zugriff ermöglicht werden.

3.2 Der EcoExplorer Client

Mit dem EcoExplorer Client organisiert und verwaltet der Nutzer das umweltbezogene Wissen und kann dieses in Form von EML-Datenobjekten darstellen und editieren. Die Benutzeroberfläche des EcoExplorer Clients besteht aus einem Navigationsbereich und einem Informationsbereich.

Die strukturierte Darstellung der umweltbezogenen Wissensbeständen im Navigationsbereich erfolgt analog zur Strukturdarstellung im Microsoft Windows Explorer. Diese Darstellungsform einer Wissenslandkarte enthält in Anlehnung an die Dateisysteme Ordner und Unterordner in beliebiger Tiefe sowie die jeweiligen Wissensobjekte.

Die Ordner können selber als Träger von Kontextinformationen auftreten. Den Ordnern direkt anhaftende Kontextinformationen sind in einem EML-Dokument zusammengefaßt und werden als *Deckblatt* bezeichnet. Die gesonderte Deklaration bestimmter Kontextinformationen durch EML-Beschreibungselemente im Deckblatt stellt eine Auswahl der gesamten EML-Beschreibungselemente der Wissensobjekte eines Ordners dar und wird für die tabellarische Darstellung verwendet. Bei jedem Navigationsschritt in der Wissenslandkarte werden im Informationsbereich die zum aktuell ausgewählten Ordner gehörenden Wissensobjekte mit ihren im Deckblatt definierten Kontextinformationen angezeigt.

Dadurch ist es im EcoExplorer Client möglich, die oben definierte Struktur für Wissensmanagementsysteme abzubilden:

- In *vertikaler Hinsicht* wird zunächst für jedes Systemelement des Umweltmanagementsystems (z.B. Stoff- und Energiebilanzierung, Verzeichnis der gesetzlichen und anderen Forderungen oder Umweltberichterstattung) ein Ordner direkt unterhalb des Wurzelements der baumstrukturierten Wissenslandkarte angelegt. Jedes so in der Wissenslandkarte angelegte Systemelement wird wiederum in der nächst tieferen Gliederungsebene mindestens durch die hierar-

chische Gliederung von Regelungs-, Anweisungs- und Anwendungsebene weiter strukturiert.

Diese vertikale Struktur wird im Navigationsbereich des EcoExplorer Client dargestellt.

- In *horizontaler Hinsicht* werden die Kontextinformationen zu den Wissensobjekten - u.U. in Abhängigkeit von dem jeweiligen Systemelement des Umweltmanagementsystems - gegliedert nach den Gruppen von Beschreibungselementen (Ordnungsangaben, Zweck, Anwendungsbereich, Verantwortlichkeiten, Anweisungen sowie mitgeltende Unterlagen) für jede hierarchische Beschreibungsebenen aus der vertikalen Struktur dargestellt.

Diese horizontale Struktur wird im Informationsbereich des EcoExplorer Clients dargestellt und durch Dokumenttyp-Definitionen (DTDs) festgelegt.

Der Datenstruktur- oder DTD-Editor im EcoExplorer erlaubt quasi-generische Informationsstrukturen zu deklarieren und dient zur Erstellung der die horizontale Struktur definierenden DTDs. Informationsstrukturen werden als Strukturbaum visualisiert. Einem EML-Element können hierfür EML-Unterelemente sowie Attribute zugeordnet werden. Weder die Tiefe der Informationsstruktur noch die Anzahl der EML-Elemente und ihrer Attribute sind beschränkt. Der Datenstruktureditor erzeugt auf der rechten Seite für ein momentan gewähltes EML-Element eine Vorschau auf die Ansicht des jeweiligen Elements, wie sie im XML-Editor zur Dateneingabe verwendet wird.

Nach Fertigstellung der Definition einer Datenstruktur wird durch das EcoExplorer System im Hintergrund eine entsprechende DTD sowie ein einfaches Stylesheet in Form einer eXtensible Style Language (XSL)-Datei erzeugt. DTD- und XSL-Datei werden in einer Domino-Datenbank abgelegt und gleichzeitig auf einen Internet-Server kopiert.

Basierend auf den so erstellten DTDs können im EcoExplorer Client neue umweltbezogene Wissensobjekte erstellt und die zugehörigen Kontextinformationen im XML-Editor eingegeben werden. Hierfür wird ebenfalls die durch die jeweilige DTD vorgegebene Struktur als Strukturbaum visualisiert. Um die syntaktische Korrektheit der Kontextinformationen eines Wissensobjektes zu gewährleisten, werden nur jeweils gültige EML-Unterelemente für das Einfügen in ein EML-Element zur Auswahl gestellt. Gleichzeitig wird überprüft, ob zwingend erforderliche Textfelder und Attribute vom Benutzer eingetragen werden. Durch eine Analyse der DTD werden notwendige Eingabemasken automatisch erstellt. Sieht die DTD für ein EML-Element das Einfügen von Dateien (den eigentlichen Inhalten der umweltbezogenen Wissensobjekte) vor, so wird der Nutzer zunächst aufgefordert, diese mittels Dateiauswahldialog zu lokalisieren. Solche Inhalte können nun automatisch vom EcoExplorer zentral zur Verfügung gestellt werden, indem sie in eine Domino-Datenbank kopiert werden und Informationen zur Lokalisierung als Link in die Kontextinformationen zum Wissensobjekt aufgenommen werden. Für den weiteren Zugriff auf eingebettete Inhalte wird ein Download initiiert, falls die mit

dem Dateityp verknüpfte Anwendung ein direktes Öffnen über das Netz nicht unterstützt. Somit können Nutzer des EcoExplorer Systems in ihrer gewohnten Umgebung am lokalen Arbeitsplatz weiterhin Standardanwendungen, wie die verbreiteten Office-Systeme, einsetzen, um Inhalte zu den Wissensobjekten zu bearbeiten.

Die Gesamtdarstellung eines einzelnen umweltbezogenen Wissensobjektes kann einerseits tabellarisch innerhalb eines die jeweilige Struktur kennzeichnenden Farbschemas erfolgen. Diese Darstellung erlaubt geschulten Nutzern einen schnellen Einblick in die Struktur eines Objektes sowie vorhandene EML-Elementbezeichner, -Attribute und ihre momentanen Werte.

Für eine formatierte Darstellung kann zudem ein XSL-fähiger Browser herangezogen werden. Das EcoExplorer System hält hierfür Stylesheets zur dynamischen Präsentation des EML-basierten Kontextes von Wissensobjekten in der Hypertext Markup Language (HTML) vor. Diese Darstellung eines umweltbezogenen Wissensobjektes im Internet-Browser entspricht im Aufbau den horizontalen Beschreibungselemente im EcoExplorer Client.

Für das gezielte Auffinden von umweltbezogenen Wissensobjekten einschließlich deren Kontextinformationen werden im EcoExplorer Client neben dem navigatorischen Zugang im Navigationsbereich über die Menüleiste zwei Suchmöglichkeiten angeboten: die Suche nach Wissensobjekte auf der Grundlage von Schlagwörtern oder die Volltextsuche. Aufgrund der semantischen Bezeichner in EML sind auch spezielle Abfragen möglich. Beispielsweise können alle Objekte aufgefunden werden, die als Verantwortlichen eine bestimmte Person benennen. Zur Darstellung des Suchergebnisses wird der Wissensstrukturbaum auf die gefundenen Wissensobjekten begrenzt.

3.3 Anwendungsbeispiel: Das Verzeichnis der gesetzlichen und anderen Forderungen im EcoExplorer System

Nach der DIN EN ISO Norm 14001 „Umweltmanagementsystemen: Spezifikation mit Anleitung zur Anwendung“ stellt die Einhaltung der gesetzlichen Forderungen eine Mindestanforderung dar. Deshalb muß im Rahmen eines Umweltmanagementsystems die jeweilige Organisation „... ein Verfahren einführen und aufrechterhalten, um gesetzliche und andere Forderungen zu ermitteln und zugänglich zu machen, zu deren Einhaltung die Organisation sich verpflichtet und die für die Umweltaspekte ihrer Tätigkeiten, Produkte oder Dienstleistungen relevant sind“ [DIND96].

Üblicherweise wird ein Verzeichnisse in tabellarischer Form für die Aufbereitung der gesetzlichen und anderen Forderungen verwendet. Dabei wird beim Aufbau eines solchen tabellarischen Verzeichnisse in vertikaler Ausrichtung die Struktur der aufzulistenden gesetzlichen und anderen Forderungen und in horizontaler Aus-

richtung die Struktur der zu jeder Forderung aufzuführenden Kontextinformationen festgelegt.

Derzeit herrscht in der Praxis der Einsatz von Standardsoftware in Form von Tabellenkalkulationsprogrammen wie z.B. Microsoft Excel für die DV-gestützte Umsetzung eines Verzeichnisses der gesetzlichen und anderen Forderungen vor. Im einzelnen handelt es sich bei Anforderungen an die DV-gestützte Umsetzung eines solchen tabellarischen Verzeichnisses um die:

- Einführung einer vertikalen Strukturierung;
- Beschreibung der Kontextinformationen zu den jeweiligen gesetzlichen und anderen Forderungen in der horizontalen Strukturierung;
- Verweis auf die Volltextversion der jeweiligen gesetzlichen und anderen Forderung (als Teil der Kontextinformation aus der horizontalen Strukturierung).

Bei genauer Betrachtung liegen hier also typische Verarbeitungsanforderungen an Wissensobjekte (Strukturierung der Wissensobjekte, Beschreibung von Kontextinformationen im Zusammenspiel mit dem tatsächlichen Inhalt, hier der Volltextversion) vor. Deshalb bedarf es hier keines gesondert implementierten Systems zur Umsetzung eines DV-gestützten Verzeichnisses der gesetzlichen und anderen Forderungen, welches in das EcoExplorer System eingebettet wird, sondern der Einsatz des EcoExplorer Systems allein ist ausreichend.

Im Vergleich zum gängigen Einsatz von Tabellenkalkulationssystemen kann durch diese Herangehensweise komfortabler im Verzeichnis der gesetzlichen und anderen Forderungen navigiert und recherchiert werden. Darüber hinaus wird ein ggf. vorzunehmender Austausch von Kontextinformationen besser unterstützt.

Die Darstellung der vertikalen Struktur der gesetzlichen und anderen Forderungen erfolgt im Navigatorbereich vom EcoExplorer Client. Für die Navigation in diesen Forderungen erzeugt der EcoExplorer Client die entsprechende Baumhierarchie. Der Informationsbereich des EcoExplorer Clients zeigt alle gesetzlichen bzw. anderen Forderungen des ausgewählten Ordners tabellarisch aufbereitet (siehe Abbildung 1).

Die horizontale Struktur der Kontextinformationen für die jeweiligen gesetzlichen oder anderen Forderungen wird durch entsprechende DTDs abgebildet, die im Datenstruktureditor des EcoExplorer Clients erzeugt werden können (siehe Abbildung 2).

Die Eingabe der jeweiligen Kontextinformationen zu jeder gesetzlichen und anderen Forderungen erfolgt basierend auf der zu verwendenden DTD im XML-Editor des EcoExplorer Clients (siehe Abbildung 3).

Für eine formatierte und vollständige Darstellung der Kontextinformationen zu einer gesetzlichen oder anderen Forderung wird hier der XSL-fähige Microsoft Internet Explorer (siehe Abbildung 4) verwendet. Diese Darstellung erfolgt in An-

lehnung an das typische Erscheinungsbild von Verfahrens- und Arbeitsanweisungen.

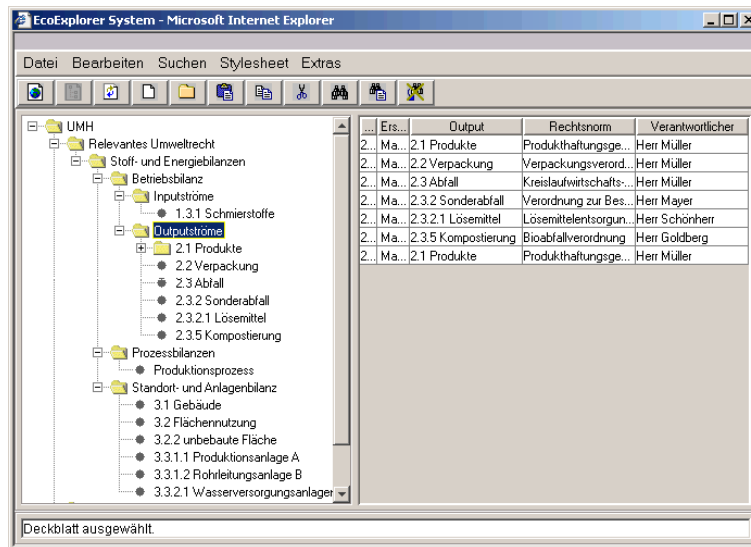


Abbildung 1: Das Verzeichnis der gesetzlichen und anderen Forderungen im EcoExplorer Client

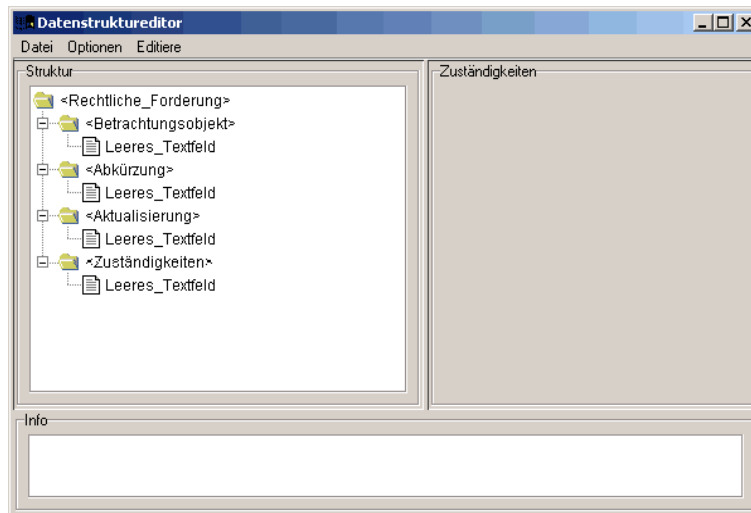


Abbildung 2: Das Erstellen einer horizontalen Struktur für gesetzliche Forderungen im Datenstruktureditor des EcoExplorer Clients

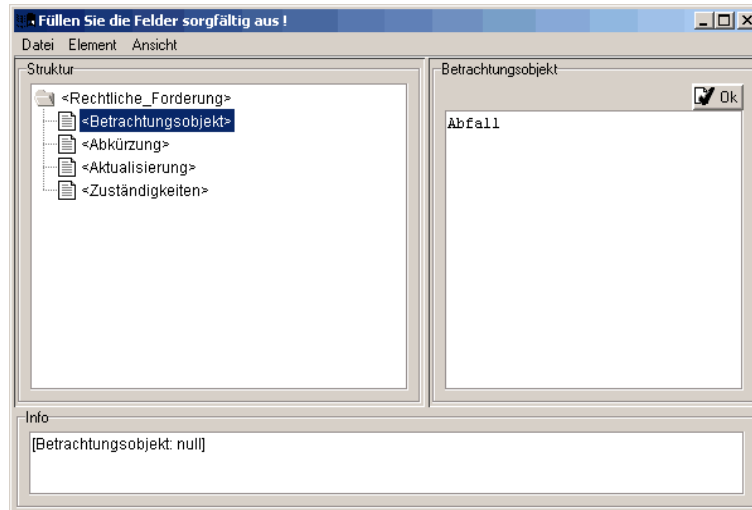


Abbildung 3: Die Eingabe von Kontextinformationen für gesetzliche Forderungen im XML-Editor des EcoExplorer Clients

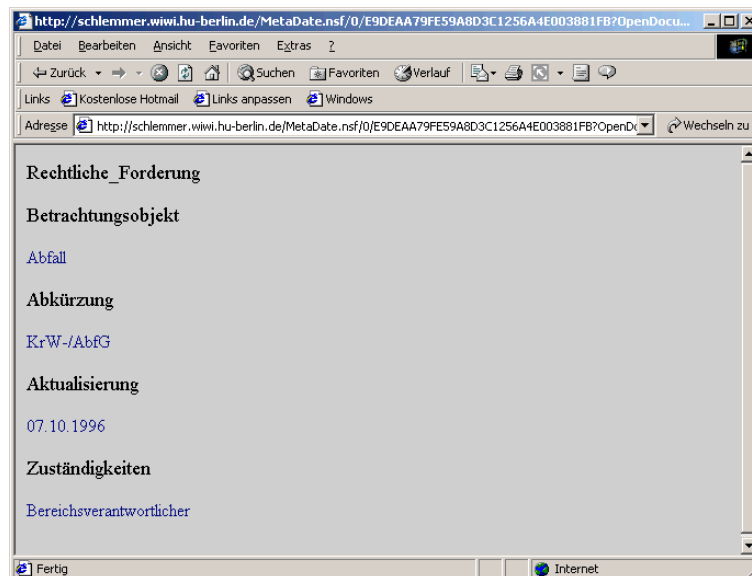


Abbildung 4: Die Darstellung von Kontextinformationen zur einer gesetzlichen Forderung im Internet-Browser

4 Ausblick

Die beispielhafte Verwaltung der umweltbezogenen Wissensobjekte zu gesetzlichen und anderen Forderungen durch das EcoExplorer System hat bereits gezeigt, daß der effektive Einsatz des EcoExplorer Systems in kürzester Zeit möglich ist. Denn die Umsetzung dieser Beispielanwendung wurde durch eine Person vorgenommen, die weder dem Entwicklerteam des EcoExplorer Systems angehörte, noch vor der Arbeit an dem EcoExplorer System über XML-Kenntnisse verfügte.

Mögliche Erweiterungen des EcoExplorer Systems liegen einerseits in dem weiteren Ausschöpfen der Domino-Serverfunktionalitäten z.B. im Hinblick auf eine automatische Versionsverwaltung bzw. im Hinblick auf den Einsatz von Workflows.

Literatur

- [ArGü98] Arndt, H.-K./Günther, O.: Umweltmanagement-Handbücher: Anforderungen an betriebliche Umweltinformationssysteme. In: Riekert, W.-F./Tochtermann, K. (Hrsg.): Hypermedia im Umweltschutz (1. Workshop, Ulm 1998), Umwelt-Informatik aktuell, Bd. 17, Marburg, 1998, S. 219-230.
- [ArGü01] Arndt, H.-K./Günther, O.: Betriebliche Umweltinformationssysteme als Knowledge Managementsysteme im Umweltmanagement. In: UmweltWirtschaftsForum (UWF), 9. Jg., H. 1, 2001, S. 64-67.
- [Bach99] Bach, V.: Business Knowledge Management: von der Vision zur Wirklichkeit. In: Bach, V./Vogler, P./Österle, H. (Hrsg.): Business Knowledge Management: Praxiserfahrungen mit Intranet-basierten Lösungen, Berlin/Heidelberg/New York, 1999, S. 37-84.
- [BoPa98] Borghoff, U. M./Pareschi, R.: Introduction. In: Borghoff, U. M./Pareschi, R. (Eds.): Information Technology for Knowledge Management, Berlin/Heidelberg/New York, 1998, S. 3 -14.
- [DIND96] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): DIN EN ISO 14001 - Umweltmanagementsysteme: Spezifikation mit Anleitung zur Anwendung, Normenausschuß Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin/Wien/Zürich, 1996.
- [Günt98] Günther, O.: Environmental Information Systems, Berlin/Heidelberg/New York, 1998.
- [Lotu00] Lotus Development Corporation (Ed.): Knowledge Management Products: An Introduction to Lotus and IBM Technologies, A Lotus Development White Paper, Cambridge, Massachusetts, 2000.

- [Nona98] Nonaka, I.: The Knowledge-Creating Company. In: Harvard Business Review (Ed.): Harvard Business Review on Knowledge Management, Cambridge Massachusetts, 1998, pp. 21-45.
- [ReMü00] Reimann, P./Müller, K./Starkloff, P.: Kognitiv kompatibel? Wissensmanagement: Brückenschlag zwischen Technik und Psyche. In: c't, o.Jg., Heft 4, 2000, S. 274-281.
- [SAPA00] SAP AG (Hrsg.): Einführung in das mySAP.com Knowledge Management (Whitepaper), Walldorf, 2000.
- [ToMa00] Tochtermann, K./Maurer, H.: Umweltinformatik und Wissensmanagement - Ein Überblick. In: Cremers, A. B./Greve, K. (Hrsg./Eds.): Umweltinformatik '00: Umweltinformation für Planung, Politik und Öffentlichkeit (14. Internationales Symposium „Informatik für den Umweltschutz“ der Gesellschaft für Informatik (GI), Bonn 2000) = Computer Science for Environmental Protection '00: Environmental Information for Planning, Politics and the Public (14th International Symposium „Computer Science for Environmental Protection“ of Gesellschaft für Informatik (GI), Bonn 2000), Bd. II/Vol. II, Umwelt-Informatik aktuell, Bd. 26, Marburg 2000, S. 462-475.