



## Datenbank „Basisdaten Umweltmanagement (BaUm)“



Ein IT-Vorhaben im Auftrag des



**Uwe R. Fritsche/Lothar Rausch**

unter Mitarbeit von Carl-Otto Gensch, Wolfgang Jenseit und Hartmut Stahl

### **Öko-Institut (Institut für Angewandte Ökologie)**

**Büro Darmstadt**

Elisabethenstr. 55-57

D-64283 Darmstadt

Tel. 06151-8191-0

Fax 06151-8191-33

**Geschäftsstelle Freiburg**

Binzengrün 34 a

D-79114 Freiburg

Tel. 0761-45295-0

Fax 0761-475437

**Büro Berlin**

Novalisstr. 10

D-10115 Berlin

Tel. 030-280-486-80

Fax 030-280-486-88

<http://www.oeko.de/>

**Darmstadt, April 2001**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung und Aufgabenstellung .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Das BaUm-Datenbankkonzept.....</b>	<b>2</b>
2.1	Anforderungen an die Datenbank.....	2
2.2	Die Konzeption der BaUm-Datenbank.....	2
<b>3</b>	<b>Die Inhalte und Funktionen der BaUm-Datenbank.....</b>	<b>3</b>
3.1	Beschreibung der Tabellen und deren Verknüpfungen .....	3
3.2	Beschreibung der In- und Outputs sowie der Umweltaspekte.....	3
3.3	Verknüpfungen der Module (Prozesse).....	3
3.4	Referenzen .....	6
3.5	Autoren/Kontrolleure.....	7
3.6	Datenbankinhalte .....	7
<b>4</b>	<b>Wartbarkeit der Datenbank und Datenbankformat .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Die BaUm-Schnittstellen.....</b>	<b>13</b>
5.1	Der Datenbank-Editor.....	14
5.2	Schnittstellen zum Datenimport .....	15
5.3	Daten-Transfer .....	18
5.4	Schnittstelle zum Internet .....	19
5.5	Datensicherheit .....	23
5.6	Test der Datenbank .....	23
<b>6</b>	<b>Datenrecherchen im Umweltbundesamt.....</b>	<b>24</b>
6.1	Daten aus Ökobilanzen des UBA .....	24
6.2	Sonstige relevante Daten im UBA.....	25
<b>7</b>	<b>Das Fortschreibungskonzept für BaUm-Datenbankinhalte.....</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>Kooperation mit externen Datenanbietern und Ergebnisse der Importtests .....</b>	<b>27</b>
8.1	Kooperation mit externen Datenanbietern.....	27
8.2	Ergebnisse der Importtests.....	28
<b>9</b>	<b>Präsentation der BaUm-Datenbank über das Internet .....</b>	<b>29</b>
<b>10</b>	<b>Normungsaktivitäten .....</b>	<b>30</b>
10.1	Ziele und aktueller Stand der Normungsaktivitäten .....	30
10.2	Struktur und Verbindlichkeit des Datendokumentationsformats .....	31
10.3	Schlussfolgerungen im Zusammenhang mit der Datenbank BaUm .....	32
<b>11</b>	<b>Offene Fragen und Ausblick .....</b>	<b>33</b>

---

<b>Anhänge.....</b>	<b>1</b>
Anhang A: kurzes Glossar zu BaUm-Datenbank .....	2
Anhang B: Relevante NACE-Systematik .....	5
Anhang C: CORINAIR-Systematik (SNAP97-Codes) .....	8
Anhang D: UBA-Arbeitsprogramm zur Umsetzung der IVU-Richtlinie .....	13
Anhang E: Gegenüberstellung der Datenfelder nach ISO (Entwurf) und BaUm .....	14

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1 Boolesche Felder zur Charakterisierung von Allokationen in Modulen .....	6
Tabelle 2 Obligatorische Felder des ISO-Entwurfs .....	32
Tabelle 3 Datenkategorien nach ISO (Entwurf) .....	A-14
Tabelle 4 Vergleich Datenkategorien ISO (Entwurf) und BaUm.....	A-18

**Abbildungsverzeichnis**

Bild 1	Relationen zwischen Modulen und In-/Outputs sowie Referenzen.....	4
Bild 2	Verknüpfungen von Datensätzen mit Referenzen .....	6
Bild 3	Verweiskonzept für Bearbeiter und Produkt-Datensätzen.....	7
Bild 4	Schnittstellen-Komponenten der BaUm-Datenbank .....	13
Bild 5	Der BaUm-Datenbank-Editor .....	14
Bild 6	Das Importwerkzeug für ECOINVENT-Datensätze.....	17
Bild 7	Das BaUm-Datenbankwerkzeug Transfer .....	18
Bild 8	Die BaUm-Datenbank aus der Sicht eines web-Browsers.....	20
Bild 9	Datenretrieval für ein gewähltes Modul aus Sicht des web-Browsers .....	21

## Vorbemerkung und Danksagung

Der vorliegende Bericht zum IT-Vorhaben „*Basisdaten Umweltmanagement (BaUm)*“ (vormals: *Datenbank Ökobilanzen II*) fasst die Ergebnisse des Projekts zusammen und stellt die Arbeitsperspektiven vor.

Eine begleitende CDROM enthält die im Vorhaben entwickelte Software, insbesondere

- die im Projekt erstellte und mit Daten gefüllte BaUm-Datenbank,
- die Werkzeuge zur Datenbank (Editor, Transfer, Importer),
- die Software zur Internet-Schnittstelle,
- eine spezielle GEMIS-Version zum Export von Daten im BaUm-Datenbankformat sowie
- eine Beschreibung der Felder und Tabellen, aus denen die Datenbank besteht.

Am Projektergebnis sind viele KollegInnen im Umweltbundesamt sowie ExpertInnen von Ökobilanz-Software-Anbietern beteiligt, die durch ihre Bereitschaft zur Information, kritischen Diskussion und Hinweisen die Arbeit unterstützten.

Unser besonderer Dank gilt

Marina Köhn (UBA-FG Z 3.2), Stefan Schmitz (UBA-FG III 2.5), Marion Dreher (UBA-FG II 6.4), Birgit Georgi (UBA-FG II 1.1), Andreas Lorenz (UBA-FG I 2.2), Werner Niederle (UBA-FG I 2.4), Almut Reichel (UBA-FG III 2.1)

sowie

Rolf Frischknecht (ESU Services), Horst Krasowski (debis), Axel Ostermayer (ifeu), Isa Renner (CAU), Konrad Saur (PE), Gerhard Wörle (FhG-IVV)

Die Verantwortung für die Ergebnisse des Projekts liegt jedoch allein bei den Verfassern.

Darmstadt/Berlin, April 2001

Uwe R. Fritsche  
(Projektleiter)

## 1 Einführung und Aufgabenstellung

Ökobilanzen sind als ein wichtiges Instrument der Entscheidungsfindung bei ökologischen Vergleichen von Produkten und Dienstleistungen etabliert, der mittlerweile erreichte Stand in der nationalen und internationalen Normierung von Ökobilanzen ist ein Indiz für das Bestreben nach Vereinheitlichung von Ökobilanzen.

Auch im Bezug auf eine Vereinheitlichung der Datenstruktur sind Aktivitäten zu verzeichnen: SPOLD<sup>1</sup> arbeitet zu einem einheitlichen Datenaustauschformat, in Skandinavien wurde mit SPINE ein teilkommerzielles Austauschformat für Daten entwickelt, und ISO<sup>2</sup> beabsichtigt eine Standardisierung des Ökobilanz-Datenformats für die Sachbilanzen.

Aufgrund dieser Aktivitäten wird es künftig möglich sein, Ökobilanzdaten weltweit auszutauschen. Durch Zugriff auf bereits erhobene und abgesicherte Basisdaten für Ökobilanzen könnten die Kosten für Ökobilanz erheblich reduziert und eine Kommunikation mit der Fachöffentlichkeit Vorschub geleistet werden. Die zur Verfügung gestellten Daten können nicht nur für Ökobilanzen sondern auch als Grunddaten für Öko-Audits, betriebliche Umweltinformationssysteme, Stoffstromanalysen und prozessorientierte Anwendungen genutzt werden.

Um diesen Anspruch gerecht werden zu können, hat das Umweltbundesamt ein IT-Vorhaben mit dem Titel „Datenbank Ökobilanzen II“ initiiert und das Öko-Institut im Juli 1998 mit der Durchführung beauftragt. Im Zuge der Durchführung des Projekts wurde der Titel in „Basisdaten Umweltmanagement (BaUm)“ geändert – diese Bezeichnung wird im folgenden durchgehend verwendet.

Die **zentralen Aufgaben** des IT-Vorhabens waren:

- Konzeption einer Datenbank für Basisdaten zum Umweltmanagement (vgl. Kapitel 2)
- Implementierung der Datenbank im UBA und Eingabe von Einzeldaten (vgl. Kapitel 3)
- Gewährleistung der Wartbarkeit der Datenbank (vgl. Kapitel 4)
- Öffnung der Datenbank für Im- und Exporte (vgl. Kapitel 5)
- Auffinden von im UBA vorhandenen weiteren Basisdaten (vgl. Kapitel 6)
- Entwicklung eines Fortschreibungskonzepts für die Basisdaten (vgl. Kapitel 7).
- Klärung von Kooperationsmöglichkeiten mit externen Datenanbietern (vgl. Kapitel 8)
- Bereitstellung von Moduldaten und Ökobilanzergebnissen für die interessierte Öffentlichkeit über das Internet (vgl. Kapitel 9)
- Einhaltung von Anforderungen aus der Normung (vgl. Kapitel 10)

Die folgenden Kapiteln beschreiben die im IT-Vorhaben erreichten Ergebnisse. Das website steht unter <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/baum/>

---

<sup>1</sup> Society for Promotion of Life-cycle Assessment Development

<sup>2</sup> International Organization of Standardization

## 2 Das BaUm-Datenbankkonzept

Im IT-Vorhaben *Basisdaten Umweltmanagement* (BaUm) war eine Konzeption zu entwickeln, wie im Umweltbundesamt zukünftig mit Stoffstrom-, Ökobilanz- und sonstige Umweltdaten, die für Umweltmanagementfragen relevant sind, effizient und flexibel umgegangen werden kann.

Der Fokus der Arbeit lag auf der elektronischen Datenspeicherung in einer zentralisierten Datenbank und verschiedenen Optionen zum Zugriff auf diese Daten sowie Importen aus anderen Datenbanken.

Entsprechend der Aufgabenstellung im Projekt (vgl. Kap.1) sollte insbesondere die Möglichkeit geschaffen werden, ausgewählte Datenbankinhalte über das Internet für externe Dritte bereitzustellen.

### 2.1 Anforderungen an die Datenbank

Zur Erfassung und Speicherung sowie dem gezielten Bereitstellen umweltrelevanter Daten ist eine Datenbank sinnvoll, in der entsprechende Informationen

- datenmäßig möglichst elektronisch erfasst
- zentral abgelegt und verwaltet
- gelesen und editiert sowie
- aktualisiert und fortgeschrieben werden können.

Ebenfalls war der externe, lesende Zugriff auf ausgewählte Daten über das Internet zu konzipieren, und die Datenbank soll eine flexible, UBA-interne Weiterentwicklung erlauben.

### 2.2 Die Konzeption der BaUm-Datenbank

Der Neuaufbau einer flexiblen und erweiterbaren UBA-internen Datenbank, die Stoffstrom- und Ökobilanzdaten sowie Basisdaten hierzu aufnehmen kann und sich fortschreiben lässt, bildete den Schwerpunkt der Arbeiten, die bis Ende 1999 dauerte. Das Konzept sah vor, eine nichtproprietäre Datenbank zu schaffen, mit der auch eine Anbindung an das Internet möglich wird und die sowohl als zentrale Datenbank unter MS-SQL 7.0 im UBA-Hausnetz wie auch als Einzeldatenbank unter MS Access 2000 ausgelegt ist.

Zur Erfüllung der im Kapitel 1 genannten Anforderungen wurden für die Entwicklung der nun als „BaUm-Datenbank“ bezeichneten Software folgende Voraussetzungen und Vorgaben gemacht:

- Die Datenbank wird unter MS-ACCESS 2000 bzw. als SQL-Serverdatenbank erstellt.
- Es wird die SPOLD- und ISO-Struktur in UBA-Datenbank integriert, soweit dies für die o.g. Aufgabenstellung für nützlich erachtet wird
- Als Nomenklaturen werden CORINAIR-Namen und die Branchenstruktur des Statistischen Bundesamts (NACE) verwendet. Soweit die Bezeichnungen des UBA-internen Datennetzes (ZSE/DECOR) vorliegen, können diese ebenfalls einbezogen werden.
- Die Datenstruktur ist offen und flexibel für Entwicklungen im UBA sowie bei ISO.

- BaUm soll als Schnittstelle zwischen verschiedenen Ökobilanzdatenbanken fungieren können. Es wird sichergestellt, dass Benutzer dieser Datenbank in adäquater und effizienter Weise sowie unter zentraler UBA-Kontrolle zugreifen können
- Redundante Daten, die durch Mehrfachspeicherung unterschiedliche Datenbereitsteller ohne hinreichende Abstimmung entstehen können, sollen vermieden werden.
- Die kontrollierte Speicherung redundanter Daten (Datengeneration) wird ermöglicht, wobei die Versions- und Referenzverwaltung per Bearbeiter- und Datumskennung erfolgt.
- Das Datenbankschema hat einen modularen und gut dokumentierten Aufbau. Änderungen am Datenbankschema können vorgenommen werden können.
- Die Datenbank umfasst beschreibende Daten (Meta-Daten) sowie Einzel-Module und aggregierte Module.

Diese Ergebnisse aus der Neukonzeption wurden in der 2. Arbeitsphase des Projekts umgesetzt und in der letzten Projektphase entsprechende Schnittstellen implementiert.

### **3 Die Inhalte und Funktionen der BaUm-Datenbank**

Die Datenbank „BaUm“ wurde entsprechend der o.g. neuen Konzeption so spezifiziert, dass eine *maximale Flexibilität* hinsichtlich Datenstrukturen und Aggregationsebenen von Moduldaten aus bzw. für Ökobilanzen, Stoffstromanalysen und generelle Aufgaben des (betrieblichen) Umweltmanagements erreicht wird. Die im folgenden dargestellten Inhalte der Datenbank bzw. der begleitend entwickelten Werkzeuge wurden intensiv mit dem UBA diskutiert und sind die Basis für die im Projekt implementierte BaUm-Datenbank<sup>3</sup>.

#### **3.1 Beschreibung der Tabellen und deren Verknüpfungen**

Um einen Überblick über die Vielzahl der Tabellen und deren Verknüpfungen zu erhalten, aus denen die BaUm-Datenbank besteht, werden im folgenden die wichtigsten Eigenschaften beschrieben und grafisch dargestellt.

#### **3.2 Beschreibung der In- und Outputs sowie der Umweltaspekte**

In der Tabelle *Product* werden Bezeichnungen aller relevanten In- und Outputs (Energie, Stoffe, Umweltaspekte) mit ihren Eigenschaften gespeichert, z.B. die Bezeichner von Emissionen wie auch Bezeichner von Energien, Stoffen und Dienstleistungen. Diese Tabelle dient lediglich zur eindeutigen Kennzeichnung.

#### **3.3 Verknüpfungen der Module (Prozesse)**

Module (Prozesse, unit processes) werden in der Tabelle *Process* abgelegt. Hier werden neben den technischen Informationen auch die Metadaten gespeichert.

---

<sup>3</sup> Die generelle Struktur der im IT-Projekt entwickelten BaUm-Datenbank ist in einer EXCEL-Tabelle dargestellt, die in der Projekt-CDROM enthalten ist.



Zwischen zwei Modulen und zwischen Modul und Umwelt gibt es Flüsse, die in der Tabelle *ProcessLinks* als Vektor aus Richtung, ausgetauschtem Produkt und Menge des Produktes gespeichert werden.

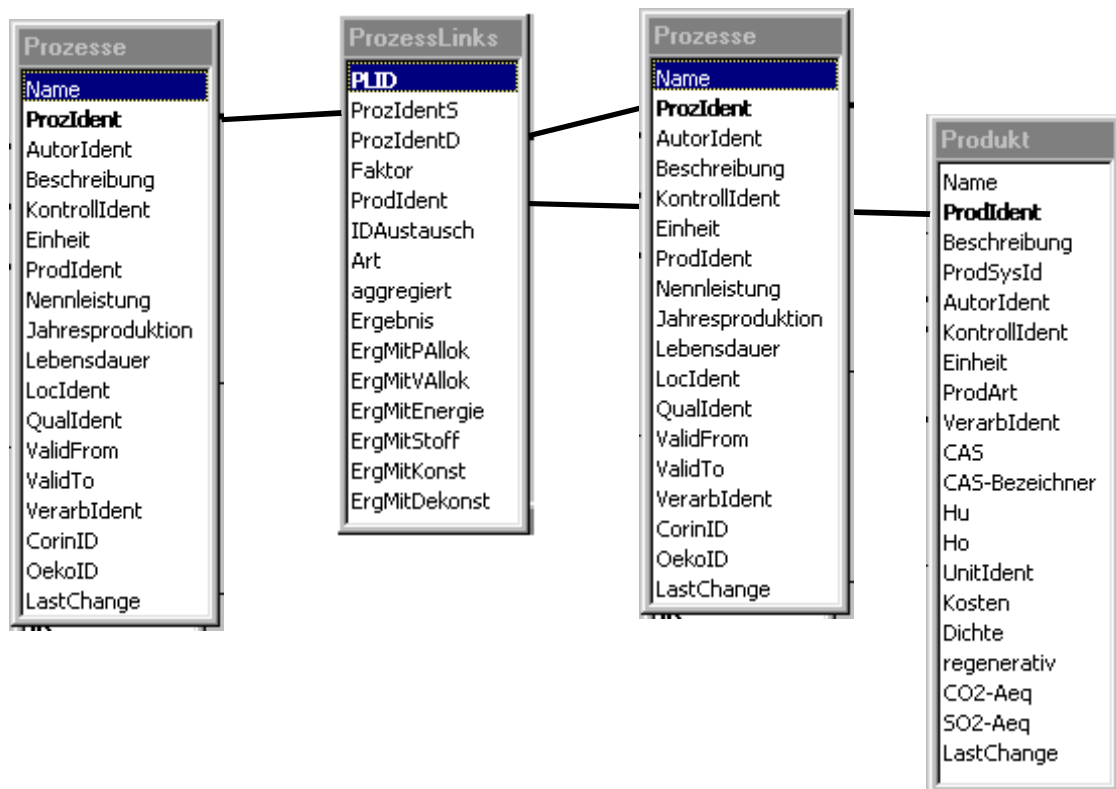
Daher wurde zunächst eine Tabelle der Produkte (Tabellenname *Product*) angelegt. Die Flüsse werden in einer weiteren Tabelle mit dem Namen *Processlink* abgelegt. Flüsse haben eine Quelle (Feldbezeichnung: *iProcessSource*) und ein Ziel (Feldbezeichnung: *iProcessDestination*).

Ist eines davon die Umwelt, wird der Feldeintrag auf 0 (genauer *GUID\_Null*) gesetzt, da hier keine weitere Differenzierung erfolgt. Damit lässt sich darstellen:

- a) Entnahmen aus der Umwelt wie Rohstoffe, Primärenergien, Emissionssenken, Flächeninanspruchnahme (Quelle = 0)
- b) Abgaben an die Umwelt wie Emissionen, nicht verwertete Reststoffe (Senke = 0), sowie
- c) Austausch von Produkten wie Energie, Stoffe, Dienstleistungen zwischen Modulen (Quelle ≠ 0 und Senke ≠ 0).

Dies zeigt schematisch die folgende Abbildung.

*Bild 1 Relationen zwischen Modulen und In-/Outputs sowie Referenzen<sup>4</sup>*



<sup>4</sup> Die Tabellen und Feldbezeichner wurden zwischenzeitlich in Englisch übertragen

Alle Flüsse können entweder kontinuierlich oder diskontinuierlich definiert werden. Kontinuierliche Flüsse sind z.B. Emissionen, die proportional zum Prozessumsatz entstehen, während diskontinuierliche Flüsse durch die Herstellung (Bauaufwendungen) oder den Abriss von Anlagen (Entsorgung) bedingt werden.

**Beispiel 1:**

Durch die Verbrennung von Kohle entstehen  $x$  MJ Wärme, parallel werden  $y$  Gramm  $\text{SO}_2$  emittiert. Die Definition des Flusses (Tabelle Prozesslink) lautet dann

Quelle = Kohlekessel (Feld iProcessSource),  
Senke = 0 (Feld iProcessDestination),  
der Proportionalitätsfaktor ergibt sich zu  $= y/x$  (Feld Factor),  
das ausgetauschte Produkt ist  $\text{SO}_2$  (Feld iProduct).

Teilweise redundant wird das Feld iExchange (hier = 3) belegt, es dient zur Unterscheidung von Emissionen in Luft oder Abwasser.

Der Fluss ist kontinuierlich (Art = 1)

Bei Nutzung der Wärme wird ein weiterer ProcessLink für das Produkt „Wärme“ benötigt:

Die Definition des Flusses lautet

Quelle = Kohlekessel (Feld iProcessSource),  
Senke = Heizung (Feld iProcessDestination),  
der Proportionalitätsfaktor ergibt sich zu  $= 1$ ,  
das ausgetauschte Produkt ist Wärme (Feld iProduct),  
iExchange (hier = 1) belegt (d.h. Austausch zwischen zwei Modulen)

Der Fluss ist kontinuierlich (iLinkKind = 1).

**Beispiel 2:**

Der Bau eines Zementwerks benötigt  $x$  Tonnen Stahl (geliefert durch Stahlwerk).

Quelle = Stahlwerk  
Senke = Zementwerk  
Faktor =  $x$   
ausgetauschtes Produkt = Stahl  
IDAustausch = 1 (Austausch zwischen zwei Modulen)

Der Fluss ist einmalig (iLinkKind = 2)

Zusätzlich oder alternativ zu den direkten Flüssen können aggregierte Werte abgespeichert werden. Sinnvoll ist das aber nur bei Entnahmen aus oder Abgaben an die Umwelt.

Dann kann im Feld Ergebnis der gerechnete Wert abgelegt werden.

Zur genaueren Kennzeichnung wie sich dieser Wert errechnet hat dienen die nachfolgenden booleschen Felder.

*Tabelle 1 Boolesche Felder zur Charakterisierung von Allokationen in Modulen*

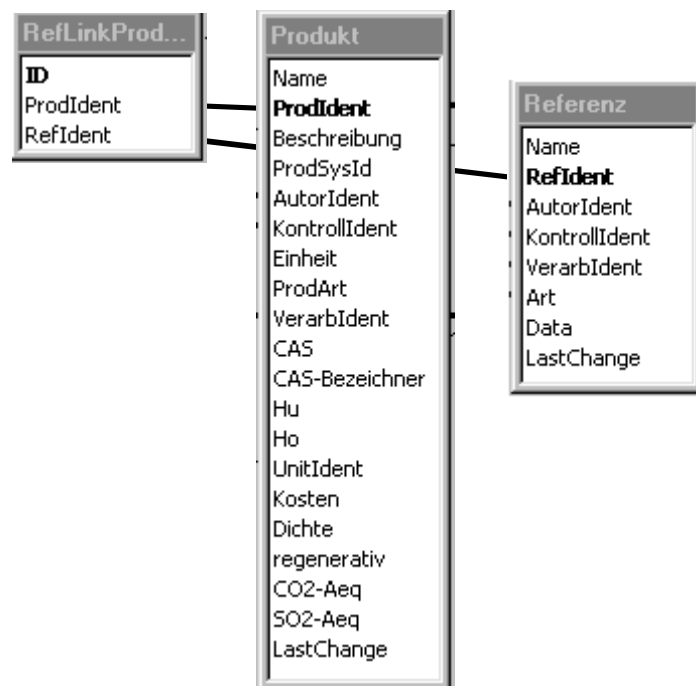
ResWihAlloc	es wurde beim Modul eine Allokation durchgeführt
ResWithPCAlloc	es wurde in der Vorkette eine Allokation durchgeführt
ResWithEnergy	Energieeinsatz wurde berücksichtigt
ResWithMaterial	Stoffeinsatz wurde berücksichtigt
RsWithConstructionErgMit-Konst	Konstruktionsaufwand wurde berücksichtigt
ResWithDeConstruction	Destruktionsaufwand wurde berücksichtigt

### 3.4 Referenzen

Zu allen Modulen und Produkten können jeweils mehrere Referenzen definiert werden. Dabei können die Referenzen auch für mehrere Produkte und Module gültig sein.

Diese m:n Beziehung wird beispielhaft bei den In- bzw. Outputs (Produkten) in folgender Abbildung dargestellt.

*Bild 2 Verknüpfungen von Datensätzen mit Referenzen*



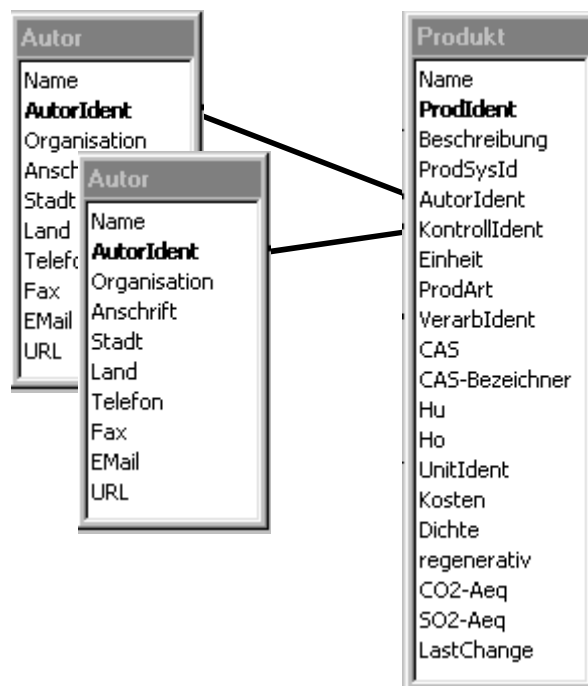
Für jede Verknüpfung eines In- oder Outputs mit einer Referenz wird ein Datensatz in der Tabelle RefLinkProdukt geschrieben.

### 3.5 Autoren/Kontrolleure

Alle In- und Outputs, Module und Referenzen haben jeweils einen Autor (Beareiter) und einen Kontrolleur. Damit lässt sich eine Benutzerverwaltung aufbauen.

Im Idealfall sollen nur die Benutzer der Datenbank auf die Datensätze zugreifen können, wo sie entweder als Autor oder als Kontrolleur aufgeführt wurden.

Bild 3 Verweiskonzept für Bearbeiter und Produkt-Datensätzen



Ein wirklicher Datenschutz lässt sich damit nicht realisieren<sup>5</sup>. Um korrigierte Datensätze von älteren Versionen unterscheiden zu können, ist das Feld LastChange vorgesehen.

### 3.6 Datenbankinhalte

Die Datenbank verwaltet alle prozessrelevanten Input- und Outputdaten sowie alle spezifischen Attribute und Metainformationen von Modulen, die im folgenden beschrieben werden<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Dazu müssten z.B. alle jeweils editierten Datensätze durch den Autor elektronisch signiert werden.

<sup>6</sup> vgl. Datenbeschreibung in Excel-Tabelle „Datenbankdefinition4.xls“ sowie Datenbank „BaUm.mdb“ und retrieval-Implementierung „BaUmDb.exe“

### 3.6.1 Randbedingungen

Unter den gegebenen Mittel- und Zeitrestriktionen der Datenbankentwicklung waren einige Randbedingungen vorzugeben, die die Variationsmöglichkeit von Einzeldaten eingrenzen und eine möglichst einfache (aber flexible) Datenstruktur erlauben.

Die Module lassen sich unter verschiedenen Blickwinkeln betrachten: z.B. kann ein Heizkraftwerk als Strom- *oder* Wärmelieferant<sup>7</sup> oder als Lieferant beider<sup>8</sup> abgebildet werden.

Auch wenn es sich damit um ein und dasselbe Objekt handelt, wird jeder Betrachtungspunkt und jede mögliche Allokation als *eigenes Datenbankobjekt* (Datensatz) geführt.

Das Verhalten von Systemen über die Zeit wird *nicht dynamisch* abgebildet<sup>9</sup>, sondern bezieht sich stets auf einen definierten Zeitpunkt.

Ein z.B. Lkw mit verschiedenen Beladungszuständen wird daher in *einzelnen* Datensätzen abgebildet, auch wenn es sich physikalisch um das gleiche Transportsystem handelt. Eine Speicherung von parametrisierten<sup>10</sup> oder unsicheren<sup>11</sup> Daten ist nicht vorgesehen. Jedoch können aggregierte Daten, die aus mehreren Fahr- und/oder Beladungszuständen eines Lkw (wie auch Kombinationen aller anderen Module) bestehen, in der Datenbank wiederum als Einzeldatensatz gespeichert werden.

### 3.6.2 Umweltaspekte

Als Umweltaspekte werden Ressourcen, Flächeninanspruchnahme sowie Emissionen in Luft und Wasser aufgenommen. Dabei werden Summenparameter wie  $C_nH_m$  **nicht** auf Stimmigkeit mit Einzelparametern (z.B.  $CH_4$ , NMVOC) geprüft.

Die implementierte Liste lässt sich durch beliebige andere Umweltaspekte erweitern, wobei die CAS-Nomenklatur in der Datenbank angeboten wird. Bei Importen ist sicherzustellen, dass ggf. vorhandene weitere Umweltaspekte mit erfasst und gespeichert werden.

---

<sup>7</sup> In diesem Fall wird für das anfallende Koppelprodukt eine Gutschrift verrechnet, also eine Netto-Betrachtung für das gewählte Hauptprodukt durchgeführt.

<sup>8</sup> Hier kann entweder eine „Brutto“-Betrachtung stattfinden oder eine Allokation zwischen beiden Produkten.

<sup>9</sup> Dazu gehören An-/Abfahrvorgänge von Kraftwerken, verschleißbedingter Mehrverbrauch von LKW, Änderung der Eigenschaften von Erdölgewinnungsanlagen mit zunehmender Ausbeute der Lagerstätte oder die Änderungen von Technologiemixen über die Zeit (z.B. Kraftwerkspark, Importstrukturen).

<sup>10</sup> Werden Daten aus LCA-Werkzeugen importiert, die solche Parametrisierungen enthalten (z.B. *umberto* 3.0), so können diese Informationen als „binar large object“ in der BaUm-Datenbank gespeichert werden, sie gehen also nicht „verloren“. Eine Auswertung dieser Daten ist jedoch in der BaUm-Datenbank *nicht* vorgesehen.

<sup>11</sup> Unsichere Daten sind z.B. Emissionsfaktoren mit Bandbreiten (von-bis) oder Schwellen (< als) sowie statistisch schwankende Daten. In einigen Fällen wird sogar Nichtwissen als statistische Schwankung angegeben. In der BaUm-Datenbank lassen sich jedoch Hinweise dazu im Bereich der Metadaten speichern (z.B. Datenqualität, Kommentar).

### *Ressourcen und Flächeninanspruchnahme*

Ressourcen betreffen Primärenergien sowie Rohstoffe und werden als eigener Inhalt berücksichtigt. Spezielle Eigenschaften von Ressourcen wie z.B. Klassen nach KEA (siehe Ergebnisse des UBA-Vorhabens zu KEA) werden über entsprechende Attribute mit abgebildet (z.B. Unterscheidung in nichterneuerbare und erneuerbare Ressourcen).

Die direkte Inanspruchnahme von Flächen wird ebenfalls als eigenes Datum gespeichert, jedoch ohne besondere Qualifizierung der Flächenart.

### *Emissionen*

Die direkte Abgabe von Schadstoffen (Emissionen) an Luft und Wasser wird getrennt gespeichert.

Als *Emissionen in die Luft* werden vorerst implementiert:

- saure Schadstoffe: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HCl, HF, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> sowie SO<sub>2</sub>-Äquivalente,
- andere Luftschadstoffe: Staub, CO, NMVOC, POP, Schwermetalle (insb. Cd, Hg, Pb),
- Treibhausgase: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, SF<sub>6</sub> sowie CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Als *Emissionen in das Abwasser* werden berücksichtigt:

- AOX, BSB, CSB, N, P, Schwermetalle (insb. Cd, Hg, Pb), anorganische Salze

Die implementierte Liste von Emissionen kann bei Bedarf beliebig erweitert werden.

Eine Berücksichtigung von nichtmateriellen Emissionen (z.B. ionisierende/nichtionisierende Strahlung, Schall, Abwärme, Risiken) ist nicht vorgesehen, da diese bislang in Dateninventaren (Sachbilanzen) für Stoffstrom- und Ökobilanzen kaum eine Rolle spielen.

Das Konzept der BaUm-Datenbank erlaubt jedoch, auch solche Informationen durch Einführen weiterer Felder (Ergänzung der Tabellen) in den Verarbeitungsumfang aufzunehmen, wenn dies künftig erforderlich werden sollte.

### **3.6.3 Haupt-Output**

Alle Module (Prozesse) in der Datenbank weisen je einen **Hauptumsatz** auf, der den Betriebszweck reflektiert und als Attribut gespeichert wird. Die Lieferung einer Einheit dieses Hauptproduktes entspricht der funktionellen Einheit.

### 3.6.4 Sonstige In- und Outputs

Alle sonstigen In- und Outputs der Module (z.B. Hilfsstoffe wie Schmieröl, Einsatzstoffe wie Zement, Energieträger wie Strom oder Erdgas) werden erfasst, soweit sie nicht schon als Emissionen oder Ressourcen gespeichert sind. Die Inputs und Outputs können generell unter der Kategorie „Produkte“ gefasst werden, d.h. als allgemeine Klasse von Energieträgern, Stoffen und Dienstleistungen. Feste Reststoffe zur Entsorgung werden als eigene Kategorie von Outputs<sup>12</sup> berücksichtigt. Als feste Reststoffe werden implementiert:

- Aschen
- Entschwefelungs- sowie Abwasserreinigungsprodukte
- Produktionsabfälle sowie Erdaushub.

Die Reststoffliste kann beliebig erweitert werden. Informationen zum Materialaufwand für die Herstellung der Module sowie technische Kenngrößen (Leistung, Auslastung, Lebensdauer) werden ebenfalls abgebildet.

### 3.6.5 Meta-Informationen

Als zusätzliche Datenfelder werden die folgenden beschreibenden Inhalte (Meta-Informationen) berücksichtigt:

- Kommentar bzw. Beschreibung (ASCII-Text oder HTML-Format)
- Eingabe- bzw. Änderungsdatum
- eingebende Person (Bearbeiter)
- Kontrolleur (zur Validierung des Datensatzes)
- Datenherkunft institutionell (Quelle)
- Datenqualität (aus vorgegebener Liste)
- Ortsbezug (aus vorgegebener Liste)
- Zeitbezug von - bis (Datumsfelder)
- Einordnung in statistische Nomenklatur nach NACE (siehe Anhang B)
- Einordnung in die Nomenklatur SNAP97 (CORINAIR-Liste – s. Anhang C)
- bei Modulen/Prozessen: Allokationsregel (Auswahl aus Liste)
- bei Modulen/Prozessen: Systemgrenzen (Auswahl und freier Text)
- bei In- und Outputs: eine weitere interne Systematik aus vorgegebener Liste
- bei Modulen/Prozessen: eine weitere interne Systematik aus vorgegebener Liste
- Bei Energieprozessen: Wertbezug auf Heizwert  $H_u$  oder Brennwert  $H_o$ .

---

<sup>12</sup> Feste Reststoffe sind zwar nicht als direkte Umweltaspekte zu verstehen und werden daher nicht unter „Emissionen“ erfasst, haben aber eine besondere Relevanz im Rahmen von Ökobilanzen: Sie werden oft als Outputs „zur Entsorgung“ (Deponie, Verbrennung usw.) mit „potenzieller Umweltbelastung“ ausgewiesen und es gibt umweltpolitische Ziele zur Abfallverringerung. Um solche ggf. vorhandenen Informationen nicht zu ignorieren, wurden feste Reststoffe als eigene Outputkategorie in die BaUm-Datenbank aufgenommen.

Generell sind weitere Metadaten möglich durch eine entsprechende Ergänzung der Datenbanktabellen, jedoch müssten in diesem Fall bestehende Datensätze nacheditiert werden.

Bei den Nomenklaturen (NACE, SNAP97) ist zu beachten, dass die meisten Datensätze aus Ökobilanzen keine Eingruppierung der Modul- bzw. Prozessdaten aufweisen, sodass ein Suchen bzw. Filtern nach diesen Kriterien in der BaUm-Datenbank zu keinen Ergebnissen führt.

Hier müsste ein zeitaufwendiges Nacheditieren der Datensätze erfolgen, oder mit den Datenlieferanten eine Übermittlung entsprechend ergänzter Datenquellen vereinbart werden (vgl. Kapitel 5.2).

Die einzige Datenquelle, die bislang systematisch sowohl NACE- wie auch SNAP97-Nomenklaturen unterstützt, ist GEMIS 4.0 (vgl. Kapitel 5.2.2).



## 4 Wartbarkeit der Datenbank und Datenbankformat

Neben dem Füllen der Datenbank durch händische Eingabe über den Editor (vgl. Kapitel 5.1) oder die Importschnittstellen (vgl. Kapitel 5.2) muss der Inhalt auch gepflegt werden. Erfolgt die Pflege von unterschiedlichen Stellen oder werden Daten von unterschiedlichen Autoren erstellt, so ergibt sich die Problematik, dass diese Daten irgendwann zusammengeführt und konsolidiert werden müssen.

Auch die zeitweilige Auslagerung von Teildaten an Dritte, um diese überarbeiten zu können, muss gewährleistet werden. Die Indizierung von Daten oder die Vergabe von Namen ist nicht eindeutig - so kann die Datensatznummer 1027 oder der Name „Benzin“ durchaus mehrfach in verschiedenen Quellen vergeben sein, aber jeweils andere Module oder Inputs repräsentieren.

Um diese Problematik zu umgehen, wird in der BaUm-Datenbank bei jeder Neuanlage eines Objektes bzw. beim Import eine weltweit **eindeutige Identifikationsnummer** (GUID) erzeugt, sofern diese nicht schon vorhanden ist. Die GUID ist eine 16 Byte-Zahl, die vom Rechner automatisch generiert werden kann. Die Art der Erzeugung gewährleistet, dass jede Zahl nur einmal vergeben wird. Dazu ist es nicht notwendig, dass die verschiedenen Systeme miteinander kommunizieren.

Da jeder Datensatz durch die GUID eine eindeutige Kennung enthält, ist die Replizierbarkeit der Datenbank gewährleistet. (Teil-)Datensätze können beliebig ausgelagert und bei Bedarf wieder zusammengespielt werden.

In Absprache mit dem UBA wurde MS-ACCESS<sup>13</sup> als Datenbankformat gewählt. Das Lesen der Daten kann damit durch in MS-ACCESS<sup>®</sup> geschriebene Formulare erfolgen oder durch den im IT-Projekt entwickelten, in Delphi<sup>®</sup> geschriebenen Browser erfolgen.

Die oben aufgeführten Probleme bei der Rücküberführung der Daten zeigen deutlich, dass nur durch einen kontrollierten Zugriff auf die Daten eine adäquate Datenhaltung möglich ist.

Diesen kontrollierten Zugriff auf Rekordebene ist in MS-ACCESS<sup>®</sup> nur durch einen erheblichen Programmier- und Organisationsaufwand möglich. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde die Datenbank auf SQL-Server portiert, um die im UBA vorhandene Nutzerrechtverwaltung und das Sicherungskonzept zu übernehmen.

Um die Zugriffsverwaltung des SQL-Servers auf Datensatzebene zu nutzen, wurde der Datenbank-Browser entsprechend angepasst und umprogrammiert.

Das bedeutet insbesondere, dass der Browser eine Nutzerüberprüfung vornimmt und dass eine Bearbeitung auf Rekordebene nur dem zugelassenen Nutzer möglich ist.

**Die BaUm-Datenbank liegt durch die Entscheidung zur parallelen SQL-Implementation nunmehr sowohl unter MS-ACCESS<sup>®</sup> als auch unter SQL-Server vor – es kann für den jeweiligen Anwendungsfall gezielt die geeignetste Version verwendet werden.**

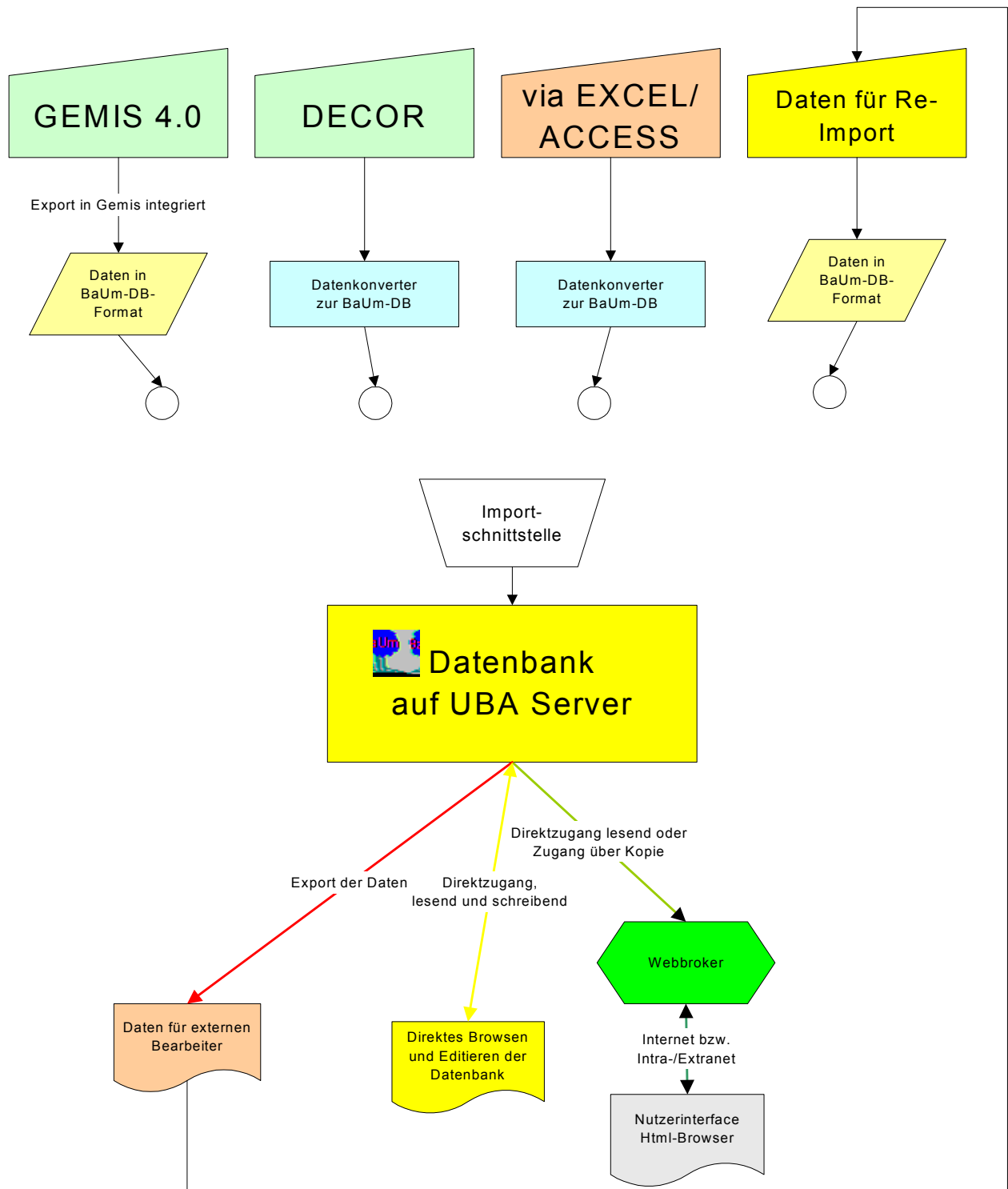
---

<sup>13</sup> Gemeint ist Microsoft Access<sup>®</sup> in der Version 2000

## 5 Die BaUm-Schnittstellen

Bei der Definition der Datenbankstruktur wurde darauf geachtet, dass möglichst viele Daten aus andere Datenbanken übernommen werden können. Hierzu dienen Werkzeuge für versierte NutzerInnen, die in der folgenden Abbildung dargestellt sind.

Bild 4 Schnittstellen-Komponenten der BaUm-Datenbank



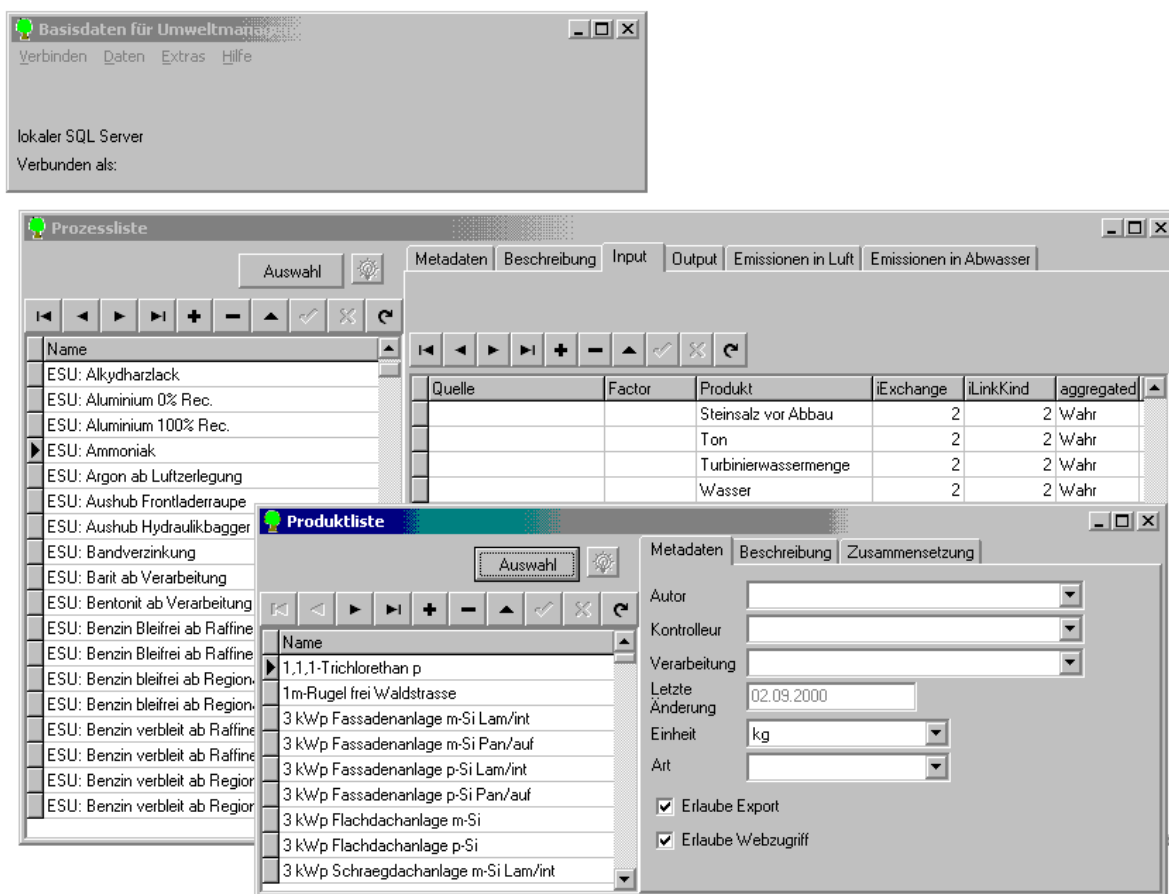
## 5.1 Der Datenbank-Editor

Grundlegend für die BaUm-Datenbank ist der Editor, mit dem die Datenbankinhalte angezeigt und editiert sowie gelöscht werden können. Die folgenden Funktionen wurden im Editor implementiert:

- Finden einzelner Moduldaten über Filterkriterien
- Editieren und Löschen vorhandener Datensätze und Neuerfassung mit Bearbeitererfassung

Der Editor adressiert versierte NutzerInnen, die sich mit Ökobilanzen auskennen. Das folgende Bild zeigt die geöffnete Editor-Applikation.

Bild 5 Der BaUm-Datenbank-Editor



Wie zu erkennen ist, erfolgt zuerst eine Anmeldung an den SQL-Server (bzw. die ACCESS-Datenbank), danach wird die BaUm-Datenbank geöffnet. Die verschiedenen Tabellen der Datenbank können als Listen angezeigt und darin einzelne Elemente (Datensätze) markiert werden. Für diesen markierten Datensatz erfolgt dann ein retrieval der gespeicherten Informationen, die in den Karteifenhfenstern auf der rechten Hälfte des Editorfensters angesehen bzw. editiert werden können. Die Neueingabe bzw. das Löschen erfolgt mit den üblichen Datenbankbefehlen, die in der Navigationsleiste integriert sind.

Für die Modul- (Prozess-)Liste gibt es die Möglichkeit, den Umfang der in der Liste angezeigten Datensätze durch Auswahlfilter zu begrenzen.

## 5.2 Schnittstellen zum Datenimport

Aufgrund des Editieraufwands und der potenziell hohen Fehlerbehaftetheit der händischen Eingabe ist für die BaUm-Datenbank wesentlich, mit idealiter allen „fremden“ Datenquellen in elektronischer Form so kommunizieren zu können, dass die externen Daten in das eigene Datenbankformat automatisiert überführt und gespeichert werden können.

Für den Datenimport dienen Schnittstellen, die im Zuge des IT-Vorhabens zu entwickeln waren. Als „fremde“ Datenquellen waren dabei zu berücksichtigen:

- UBA-ZSE/DECOR (Import)
- GEMIS (über Export aus diesem Programm)
- ein generelles Format in EXCEL bzw. ACCESS (am Beispiel ECOINVENT realisiert)

Im Folgenden wird über die Realisierung dieser Schnittstellen berichtet. Zu den durchgeführten Tests der möglichen Datenimporte anderer Ökobilanzdatenanbieter wird im Kapitel 8.2 berichtet.

### 5.2.1 ZSE/DECOR

Im F&E-Vorhaben „Integrierte Matrix zur Emissionsberichterstattung“ wurden 1999 die Grundlagen einer Vereinheitlichung der Datenstrukturen für die Umweltberichterstattung des UBA erarbeitet. In einem Folgevorhaben<sup>14</sup> wird nun dieses zentrale System vom IER auf Basis des Datenbanksystems MESAP/PLANET implementiert. Die Diskussionen mit den Bearbeitern ergaben die Bereitschaft, ausgewählte Emissionsdaten aus ZSE/DECOR per elektronischer Schnittstelle für die BaUm-Datenbank zur Verfügung zu stellen.

Eine bereitgestellte Test-Exportdatei aus ZSE/DECOR konnte erfolgreich in BaUm importiert werden, wobei allerdings noch automatische Erzeugung der CORINAIR-Codes beim Export aus ZS/DECOR implementiert werden muss.

Die Importschnittstelle zu ZSE/DECOR ist aus Sicht von Ökobilanzen eine gerade unter dem Aspekt der Datenfortschreibung extrem wichtige Option (vgl. dazu Kapitel 7).

### 5.2.2 Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme (GEMIS)

Die vom Öko-Institut entwickelte Software Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme (GEMIS) ist kostenlos in der public domain verfügbar und enthält in der neuesten Version 4.0 über 4.000 Datensätze zu Prozessen aus mehr als 20 Ländern<sup>15</sup>.

GEMIS verwendet zur Speicherung von Datensätzen ein eigenes objektorientiertes Datenformat, stellt aber seit Version 4.0 auch die Option zum Export von Daten in ACCESS zur Verfügung.

---

<sup>14</sup> „Zentrales System Emissionsberichterstattung“ sowie der Reporter „Deutsches CORINAIR“, Kurzbezeichnung ZSE bzw. DECOR.

<sup>15</sup> GEMIS ist unter <http://www.oeko.de/service/gemis/> erhältlich. Dort finden sich auch nähere Informationen zu diesem Werkzeug.

Statt diese Exportoption zu testen, wurde im Rahmen des IT-Vorhabens GEMIS dahingehend erweitert, dass alle Daten direkt im BaUm-Format exportiert werden können<sup>16</sup>.

Der Transfer der Daten aus GEMIS in die BaUm Datenbank erfolgt über eine spezielle Exportfunktion im Programm GEMIS 4.0. In einer besonderen Version dieses Programmes, das auch an den Auftraggeber ausgeliefert wurde, ist ein Menü-Punkt vorhanden, um die GEMIS-Datensätze direkt im entsprechenden Format in die BaUm-Datenbank zu schreiben.

Für die Anpassung der Daten an das BaUm Format wurde GEMIS an mehreren Stellen erweitert.

Die seit Version 4.0 in GEMIS integrierte Benutzer- und Zeitverwaltung ermöglicht, dass nur solche Daten exportiert werden, die seit dem letzten Export verändert wurden.

Beim Export werden nicht nur die GEMIS-Basisdaten ausgegeben, sondern auch die aggregierten Moduldaten mit allen Ergebnissen aus den vorgelagerten Prozessketten berechnet und exportiert. Diese neue Funktionalität wird dem UBA bereitgestellt<sup>17</sup>. Aus der GEMIS-Datenbank wurden über 2.000 Prozessdatensätze für die BaUm-Datenbank bereitgestellt<sup>18</sup>.

Der direkte GEMIS-Import ist u.a. deswegen möglich, weil in der GEMIS-Datenbank ebenfalls Datensätze über eine jeweilige GUID verwaltet werden. Auch künftige Updates von GEMIS-Daten können daher problemlos in die BaUm-Datenbank nachgeladen werden.

### 5.2.3 ECOINVENT

Die Modul-Daten aus der Studie „Ökoinventare für Energiesysteme“ der ESU-Gruppe an der ETH Zürich wurden unter der Bezeichnung ECOINVENT auf einer CD publiziert. Durch die Datenkooperation mit Rolf Frischknecht (vgl. Kapitel 8.1) wurde die Freigabe der Daten für die Zwecke des IT-Vorhabens erreicht. ECOINVENT-Daten liegen in Form von mehreren Excel<sup>®</sup>-Tabellen vor, die jedoch als ‚Comma-Delimited‘ Tabellen (trotz Dateierweiterung .xls) Textdateien darstellen. Der Import in Microsoft Excel ist möglich, wenn dieses vorher auf englisches Zahlenformat umgestellt wurde.

Die so konvertierten Tabellen wurden im Standardformat (deutsch) abgespeichert und dienen so dem anschließenden Import.

Der Import der Bilanzdaten (inklusive Vorkette) erfolgt in zwei Schritten. Zunächst werden die Inputs und Outputs der Biosphäre in eine Hilfstabelle<sup>19</sup> übertragen. Diese Produkte werden mit den für den Import notwendigen Hilfsinformationen versehen.

Die Outputs in die Technosphäre sind in den Ökoinventardaten gleichzeitig die Stellvertreter für die gleichnamigen Prozesse. In der Hilfsdatenbank Technosphere werden alle für den Import nötigen Daten ergänzt.

---

<sup>16</sup> Der Test von ACCESS-basierten Importen wurde am Beispiel ECOINVENT durchgeführt.

<sup>17</sup> Eine allgemeine Bereitstellung dieser Funktionalität ist im Rahmen der frei verfügbaren GEMIS-Version nicht geplant.

<sup>18</sup> Die Differenz zum gesamten Datenbankumfang von GEMIS 4.0 ergibt sich daraus, dass die für GTZ und Weltbank erstellten Datensätze für Entwicklungsländer (u.a. China, Indien, Marokko, Südafrika) sowie die kompletten Länderdatensätze zu Luxemburg und Tschechien nicht mit ausgegeben wurden. Das UBA kann bei Interesse aber selbst einen Gesamtimport nach BaUm durchführen.

<sup>19</sup> Die Hilfstabellen werden unter MS Access abgespeichert

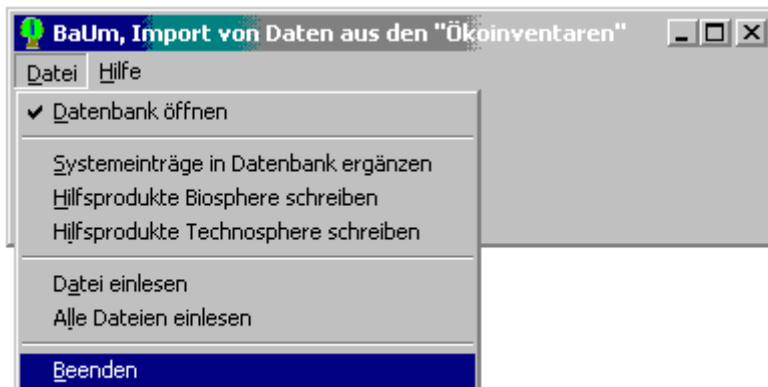
Der eigentliche Import der Daten erfolgt spaltenweise über alle Tabellen der Ökoinventardaten. Dazu wird im Hintergrund von der Importroutine die Exceltabelle geöffnet und über Ole-Automation ausgelesen. Für jede Spalte wird eine Prozess in BaUm gebildet. Die Zeileninformationen werden als Prozesslinks<sup>20</sup> übertragen.

Die Original-Tabellen MOD\_BIO.XLS und MOD\_KAT.XLS wurden geringfügig ergänzt, um als Hilfstabellen für den eigentlichen Import bereitzustehen. Insbesondere wurden für jedes Produkt eine GUID generiert und an die Module vergeben, da diese eine eindeutige Identifizierung ermöglicht.

Diese erzeugten Hilfstabellen wurden als Produkte in die BaUm-Datenbank übernommen. Einzelne Angaben zu Referenz werden durch das Importwerkzeug direkt erzeugt.

Die z.T. in ECOINVENT vorhandenen sehr speziellen Umweltaspekte wie Lärm, mehrere Flächenkategorien sowie besondere Infrastrukturprozesse wurden als Metadaten in den erzeugten Datensätzen gespeichert.

*Bild 6 Das Importwerkzeug für ECOINVENT-Datensätze*



Der gesamte Vorgang ist wegen der Menge der Informationen und der geringen Übertragungsgeschwindigkeit der OLE-Schnittstelle sehr zeitaufwändig. In der zur Verfügung stehenden Rechnerkonfiguration dauerte der Vorgang etwa 70 Stunden.

Die vollständige Implementierung dieser Schnittstelle innerhalb einer Arbeitswoche hat gezeigt, dass der Aufwand, „fremde“ Daten zu importieren, dann vergleichsweise einfach zu realisieren ist, wenn die Datenquelle eine klare Input-Output-Struktur aufweist.

**Wir empfehlen daher dem Auftraggeber, für andere Datenquellen, die mehr als zehn Datensätze umfassen, ebenfalls geeignete Importwerkzeuge zu schreiben, um eine händische und damit potenziell fehlerbehaftete Eingabe zu vermeiden.**

---

<sup>20</sup> Datensatz in Tabelle ProcessLinks

### 5.2.4 Weitere Importoptionen

Soweit weitere Datenbankanbieter Informationen bereitstellen<sup>21</sup>, war im Vorhaben deren generelle Aufnahmemöglichkeit über Importschnittstellen zu testen. Aus den bereitgestellten Beispiel-Exportformaten von *GABI-3* (IKP/PE), *HERAKLIT* (FhG-IVV) und den eigenen Tests mit *umberto* 3.0 (IFEU) konnten keine prinzipiellen Probleme erkannt werden, die nicht durch ein speziell zugeschnittenes Importwerkzeug bzw. geringe Modifikationen bei den bereitgestellten Exportformaten gelöst werden könnten<sup>22</sup>.

Als fundamentales Problem beim mehrfachen Import aus fremden Datenquellen stellt sich die Vergabe von GUID-Zahlen dar, die für die interne Integrität und den Re-Import von erheblicher Bedeutung sind. Außer GEMIS stellt bislang keine der „fremden“ Datenanbieter eigene GUID bereit.

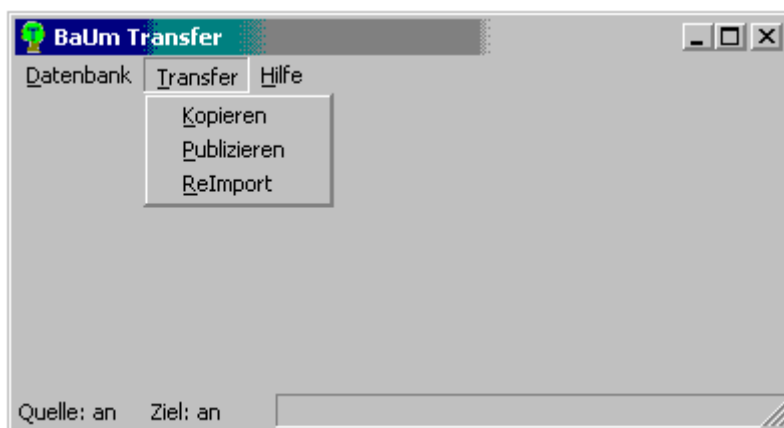
Bei den Importschnittstellen muss daher protokolliert werden, für welche der Datensätze welche GUID vergeben wurde, um bei künftigen Updates oder Datenrevisionen nicht nochmals neue GUID zu erzeugen.

### 5.3 Daten-Transfer

Schon im Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** wurde auf die grundlegende Bedeutung des Re-Imports von Daten in die BaUm-Datenbank hingewiesen. Aufgrund der Dualität der Datenbankimplementation (vgl. Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) müssen zudem (Teile der ) Daten von der Serverdatenbank in eine ACCESS<sup>®</sup>-Datenbank oder zurück bzw. von einer ACCESS<sup>®</sup>-Datenbank zu einer anderen transferiert werden.

Für diese Aufgaben wurde das Werkzeug „Transfer“ entwickelt, dessen geöffnetes Programmfenster folgende Abbildung zeigt.

*Bild 7 Das BaUm-Datenbankwerkzeug Transfer*



<sup>21</sup> z.B. von deutschen Anbietern CAU, debis, IFEU, IKP, IVV und PE, mit denen im Rahmen des IT-Vorhabens gesprochen wurde (vgl. dazu näher Kapitel 8.1)

<sup>22</sup> Zu Problemen und Einschränkungen beim Import der spezifischen Softwareprodukte vgl. näher Kapitel 8.2.

Mit Hilfe des Transfer-Tools können Daten kopiert oder auf einen bestimmten Server z.B. zum Internet-Zugriff repliziert werden (siehe dazu Kapitel 5.4). Ebenso sind die im Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellten Funktionen beim Re-Import in diesem Werkzeug enthalten.

#### 5.4 Schnittstelle zum Internet

Über die Schnittstelle zum World-Wide Web (web) des Internets soll einem breiten Anwenderkreis die Möglichkeit gegeben werden, auf den Inhalt der Datenbank zuzugreifen. Auf der Anwenderseite (Client) wird der üblicherweise installierte Webbrowser für den Zugriff verwendet. Eine im Projekt entwickelte Software (DLL) übersetzt die Anfragen an die Datenbank in HTML-Seiten, die dann zum Anwender übertragen werden.

Anfragen im Intranet des Umweltbundesamtes werden vollständig übertragen. Externe Anfragen werden nur zu dem Teil übertragen, wie die Daten auf dem Server für externen Zugriff freigegeben wurden.

Um einen komfortablen Zugriff zu ermöglichen, wird eine Auswahlmaske angezeigt, mit der die Menge der Informationen (auf Prozessebene) reduziert werden kann. Diese Maske bietet Auswahlmöglichkeiten für

- geliefertes Produkt,
- statistische Gruppierung nach NACE (Systematik der Wirtschaftszweige),
- Gruppierung nach SNAP97 (CORINAIR-Systematik),
- Ortsbezug und
- Institution.

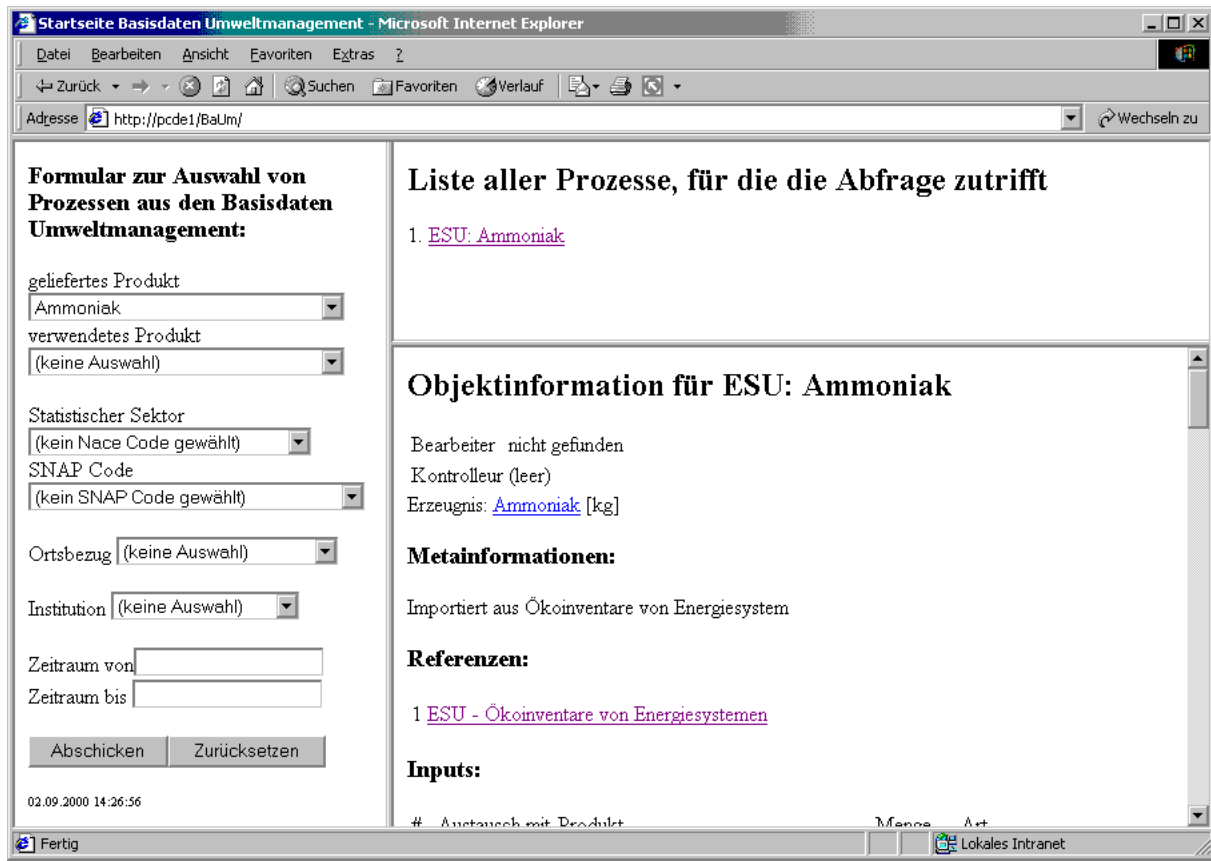
Die folgende Abbildung zeigt, wie am Beispiel des Internet-Explorers<sup>23</sup> der Zugriff auf die Datenbank aus Sicht des Anwenders gestaltet wurde (URL ist fiktiv – lokaler SQL-Server).

---

<sup>23</sup> Der web-Zugriff kann prinzipiell auch mit anderen frame-fähigen Browsern (z.B. von Netscape) erfolgen.



Bild 8 Die BaUm-Datenbank aus der Sicht eines web-Browsers



Die Liste aller Prozesse, die diesen Kriterien entspricht wird in einem zweiten Bildausschnitt (Frame) angezeigt.

Wird dann vom Anwender im Frame rechts oben ein Modul- (Prozess-) Name gewählt (durch Anklicken), so öffnet der Web-Browser im unteren rechten Bildausschnitt (Frame) die Anzeige der In- und Outputs sowie der Metainformationen.

Dies zeigt die folgende Abbildung.

Bild 9 Datenretrieval für ein gewähltes Modul aus Sicht des web-Browsers

**Formular zur Auswahl von Prozessen aus den Basisdaten Umweltmanagement:**

geliefertes Produkt  
Ammoniak

verwendetes Produkt  
(keine Auswahl)

Statistischer Sektor  
(kein Nace Code gewählt)

SNAP Code  
(kein SNAP Code gewählt)

Ortsbezug (keine Auswahl)

Institution (keine Auswahl)

Zeitraum von  
Zeitraum bis

Abschicken Zurücksetzen

02.09.2000 14:26:56

**Liste aller Prozesse, für die die Abfrage zutrifft**

1. [ESU: Ammoniak](#)

**Ressourcenentnahmen:**

#	Produkt	Menge	Art	gerechnet
1	<a href="#">Barit ab Erz</a>	0,000000	kontinuierlich	1,53 E-3
2	<a href="#">Bauxit</a>	0,000000	kontinuierlich	65,4 E-6
3	<a href="#">Bentonit ab Erz</a>	0,000000	kontinuierlich	187 E-6
4	<a href="#">Blei ab Erz</a>	0,000000	kontinuierlich	3,40 E-6
5	<a href="#">Chrom ab Erz</a>	0,000000	kontinuierlich	3,07 E-6
6	<a href="#">Eisen ab Erz</a>	0,000000	kontinuierlich	6,21 E-3
7	<a href="#">Flaechе Benthos II-III</a>	0,000000	kontinuierlich	25,0 E-3
8	<a href="#">Flaechе Benthos II-IV</a>	0,000000	kontinuierlich	2,58 E-3
9	<a href="#">Flaechе II-III</a>	0,000000	kontinuierlich	11,1 E-3
10	<a href="#">Flaechе II-IV</a>	0,000000	kontinuierlich	878 E-6
11	<a href="#">Flaechе III-IV</a>	0,000000	kontinuierlich	2,82 E-3
12	<a href="#">Flaechе IV-IV</a>	0,000000	kontinuierlich	37,0 E-6

Im unteren rechten Frame sind alle gespeicherten Informationen – also sowohl die „eigentlichen“ Daten wie auch die Metainformationen – direkt verfügbar. Durch Anklicken auf die jeweiligen In- oder Outputs bzw. die Referenzen oder sonstigen Angaben können weitere Informationen dargestellt werden.

#### 5.4.1 Technische Randbedingungen

Der Server zur Bereitstellung der Informationen befindet sich im Extranet des Umweltbundesamtes. Die Datenbank liegt auf einem SQL-Server im Intranet.

Der Zugriff des Extranet auf das Intranet erfolgt durch eine Firewall, die nur definierte Zugriffe des Extranet-Servers auf einzelne Rechner des Intranets ermöglicht. Der Zugriff aus dem Internet auf das Extranet ist gewährleistet. Damit ist auch der Zugriff der Mitarbeiter des UBA auf das (gefilterte) Informationsangebot sichergestellt. Soll der Zugriff auch auf das ungefilterte Informationsangebot ermöglicht werden, so muss ein zweiter Server im Intranet dieses realisieren. Die dort installierte Software entspricht weitgehend der Software im Außenbereich mit der Ausnahme, dass der Filter für nicht freigegebene Daten nicht eingeschaltet ist.

#### 5.4.2 Realisierung

Die Webschnittstelle ist als ISAPI-Erweiterung des Internet Information Server ausgeführt. Diese DLL wird mit der ersten Anfrage an den Server geladen und verbleibt dann im Speicher des Rechners um nachfolgende Anfragen schneller bedienen zu können.

Anfragen an den Web-Server werden über diese Schnittstelle an die Datenbank weitergeleitet, dann aufbereitet und in geeigneter Weise an den Client übertragen.

Die Startseite des Webzugriffs ist als statische HTML-Seite ausgeführt. Alle Informationen, auch die Eingabemaske, werden dynamisch von der DLL erzeugt. Das bedeutet, dass mehrere Datenbankabfragen gestartet werden müssen, um die Information zu erzeugen. Aus diesen Informationen werden die Seiten zusammengesetzt. Die Anwendung ist skalierbar. Das heißt, dass mehrere Anfragen gleichzeitig abgearbeitet werden können. Wird die Zahl der Anfragen weiter gesteigert, so wird eine weitere Instanz der Anwendung gestartet um diese zu beantworten. Eine ausreichende (Rechen-) Kapazität des Servers wird vorausgesetzt.

Änderungen an der Datenbank, durch Import oder Editieren der Daten, sind sofort über das Web verfügbar.

### **5.4.3 Restriktionen und Erweiterungsmöglichkeiten**

Die Anwendung verursacht auf dem Server eine recht hohe Rechenlast. Bisher konnte nicht geprüft werden, ob diese Rechenlast zu unerwünschten Nebeneffekten führt. Denkbar sind dabei Verringerung der Antwortzeiten auf andere auf dem gleichen Server befindlichen Informationen. Die Skalierbarkeit der Anwendung ist zwar theoretisch gegeben, konnte aber aus Mangel an geeigneter Hardware nicht getestet werden.

Eine Bearbeitungszeit von 5 Sekunden pro Anfrage wird durch den Auftraggeber als ausreichend angesehen.

Weiterhin könnte der Zugriff auf die Datenbank auch durch Verwendung der Informationen über die definierten Nomenklaturen erfolgen.

Eine Anzeige von Daten, die nicht im Text-Format vorliegen, ist derzeit nicht realisiert. Die Datenbank sieht diese Spezifikation vor, jedoch sind auch noch keine Daten in abweichenden Formaten eingegeben.

Eine Anzeige von Daten die nicht im Text-Format vorliegen ist derzeit nicht realisiert. Die Datenbank sieht diese Spezifikation vor, jedoch sind auch noch keine Daten in abweichenden Formaten eingegeben.

Das Filtern nach „verwendetem Produkt“ (Input oder Output) ist zwar vorgesehen, konnte aber im Projekt nicht realisiert werden, da hierzu eine vergleichsweise aufwendige SQL-Abfrage mit einer Vielzahl von Schleifen erforderlich ist. Die Funktionalität lässt sich recht einfach nacharbeiten, wenn die geeigneten SQL-Abfragen eruiert wurden.

Der Zugriff über den Gültigkeitszeitraum ist möglich, jedoch müssen die Eingaben exakt der Formatspezifikation für das verwandte Datumsformat entsprechen.

Außerdem ist zu beachten, dass die bisher in der Datenbank abgelegten Daten (ECOINVENT; GEMIS, Daten aus UBA-Ökobilanzen, DECOR) keine Informationen über einen Gültigkeitszeitraum beinhalten. Daher wurde diese Wahlmöglichkeit stillgelegt.

## 5.5 Datensicherheit

Das Datenkonzept ermöglicht eine Überwachung der Zugriffe auf Datensatz-Ebene. Jeder Datensatz hat einen Autor bzw. Kontrolleur. Dies erlaubt, Zugriffssoftware so zu implementieren, dass nur diese den jeweiligen Datensatz ändern können, womit eine genaue Kontrolle gewährleistet wird<sup>24</sup>.

Der Zugriff wird UBA-intern durch SQL-Serverrechte und über die Anmeldekennung des lokalen Netzwerks verwaltet.

## 5.6 Test der Datenbank

Nach dem vollständigen Implementieren der BaUm-Datenbank wurden der Editor (vgl. Kapitel 5.1) und die Importschnittstellen (vgl. Kapitel 0) getestet.

Um gleichzeitig sowohl die Flexibilität der Importwerkzeuge zu testen als auch mögliche Fehler beim händischen Eingeben von Daten auszuschließen, wurde außerdem der Import von Daten aus der UBA-Ökobilanz „Getränkeverpackung II“ anhand der Standard-Berichtsbögen implementiert und erprobt.

Soweit die ebenfalls zur Eingabe in BaUm vorgesehenen Daten aus dem F&E-Vorhaben FKZ 1035020 „Ökobilanz Grafische Papiere“ auch in Form des aktualisierten Standard-Berichtsbogens vorgelegt werden können, ist mit diesem weiteren Importer auch die Übernahme der dort vorhandenen Moduldaten möglich.

Den Abschluss bildeten die Tests der Internet-Anbindung, wofür durch lokale SQL-Server die künftige Arbeitsumgebung simuliert wurde.

Ein abschließender Test in der „echten“ Hard- und Softwareumgebung des UBA-Extra- und Intranets muss durch den Auftraggeber erfolgen.

Sollten sich hieraus noch Probleme ergeben oder Fehler bekannt werden, wird im Rahmen der üblichen Gewährleistung eine Korrektur der Datenbank erfolgen.

---

<sup>24</sup> Die Datensicherheit wird nur auf Tabellenebene gewährleistet.

## 6 Datenrecherchen im Umweltbundesamt

Ein wichtiger Arbeitspunkt im Rahmen des IT-Vorhabens betrifft die Bereitstellung bzw. Aktualisierung von Basisdaten für die BaUm-Datenbank.

Im UBA selbst wird eine Reihe wichtiger Grunddaten für diese Fragen intern erhoben (z.B. für Daten zur Umwelt, IPCC- und EU-Berichte, CORINAIR), die bislang für interessierte Dritte nur in hochaggrierter Form und auch nicht elektronisch vorliegen.

Diese Daten sollten zumindest mittelfristig in die BaUm-Datenbank eingelesen und – soweit möglich - auch Dritten über das website zugänglich gemacht werden (Beispiel: Emissionsfaktoren Großfeuerungen).

Hierzu wurden im IT-Projekt

- die im UBA verfügbaren Moduldaten aus veröffentlichten Ökobilanz-Studien auf ihre Aktualität hin überprüft und ggf. deren Übernahme in die Server-Datenbank vorgenommen
- im UBA intern verfügbare sonstige relevante Daten erfasst und die Optionen zur Aufnahme in die BaUm-Datenbank geklärt.

### 6.1 Daten aus Ökobilanzen des UBA

Auf Basis einer internen Umfrage bei den TeilnehmerInnen an der AG Ökobilanzen im UBA wurden 1998 und Anfang 1999 Gespräche mit den UBA-MitarbeiterInnen geführt, die sich als potenzielle Datenlieferanten gemeldet hatten.

Die Auswertung der Gespräche ergab, dass mit Ausnahme der Ökobilanzen „Grafische Papiere“ und „Getränkeverpackung II“ sowie dem noch nicht abgeschlossenen Vorhaben „Lebenswegbilanzen bei Pkw“ keine Studien verfügbar sind, die systematisch aktuelles Datenmaterial bereitstellen<sup>25</sup>.

Es sollte auch nach Abschluss des IT-Vorhabens versucht werden, die potenziell interessanten Einzeldaten aus dem o.g. Pkw-Vorhaben für die BaUm-Datenbank zu gewinnen, zumal diese Daten im *umberto*- bzw. *Gabi-3*-Format vorliegen werden und daher prinzipiell „importfähig“ sind (zum Import aus den Ökobilanztools *Gabi-3* bzw. *umberto* vgl. Kapitel 8.2)<sup>26</sup>.

---

<sup>25</sup> Eine Vielzahl der Ökobilanzstudien und vergleichbarer F&E-Vorhaben verwendete mittlerweile überholte Daten aus früheren GEMIS-Versionen oder „allgemeine“ Datensätze wie die von APME und BUWAL, die über den Import aus GEMIS bzw. ECOINVENT zum allergrößten Teil für die BaUm-Datenbank „ohnehin“ verfügbar sind.

<sup>26</sup> Bei Gesprächen mit dem zuständigen Referenten Werner Niederle (FG I 2.4) konnte ein Entwurf des Endberichts zum genannten Vorhaben grob durchgesehen werden. Einige Basismodule zur Pkw-Herstellung sowie zur Instandhaltung (z.B. Zündkerzen, Batterien, Schmieröl) sind für BaUm interessant. Falls der Import über eine spezifische Schnittstelle nicht möglich ist, sollte er indirekt über die Standard-Berichtsbögen versucht werden, die die vom Auftragnehmer team verwendete Software bereitstellen kann. In diesem Fall wäre mit Herrn Niederle noch zu vereinbaren, dass solche Berichtsbögen zusammen mit dem Abschlußbericht an das UBA übergeben werden. Herr Niederle hat seine generelle Bereitschaft zur Weitergabe der öffentlich verfügbaren Daten aus diesem Vorhaben mehrfach versichert.

Daten, die im Mitte 1999 abgeschlossenen F&E-Vorhaben „Erarbeitung von Basisdaten zum Energieaufwand und Umweltbelastungen von energieintensiven Produkten und Dienstleistungen für Ökobilanzen und Öko-Audits“ erhoben wurden, sind über den Import aus GEMIS für die BaUm-Datenbank verfügbar gemacht worden<sup>27</sup>.

## 6.2 Sonstige relevante Daten im UBA

Ausgehend von der 1999 UBA-intern durchgeführten Befragung sowie dem Fachgespräch zum IT-Vorhaben vom Juni 2000 wurde in Gesprächen und Telefonaten mit UBA-MitarbeiterInnen eruiert, welche weitere Informationen zu Basisdaten in den Fachgebieten des UBA vorhanden sind und inwiefern diese Daten übernommen werden können

Die Umfrage ergab eine Reihe von Quellen zu Einzelprozessen bzw. –technologien, die in das zu dieser Zeit laufende Datenupdate von GEMIS zur Version 4.0 einbezogen wurden und damit implizit für BaUm über den Import zur Verfügung stehen<sup>28</sup>.

Aus dem o.g. Fachgespräch ergab sich auch ein zumindest perspektivisch interessanter Kontakt zu UBA-MitarbeiterInnen, die im Rahmen der Umsetzung der IVU-Richtlinie nationale Daten zu „best verfügbaren Technologien (BVT)“ erheben bzw. zusammenstellen.

Die BVT-Gruppe koordiniert die nationalen Beiträge für den Sevilla-Prozess<sup>29</sup> und erstellt in diesem Zuge auch Dokumente, die zumindest mittelbar für die Ergänzung bzw. Fortschreibung ausgewählter BaUm-Datensätze interessant sind. Eine – intern bereitgestellte – Übersicht zum Arbeitsprozess der BVT-Gruppe bis zum Jahr 2002 gibt Anhang D.

Wie daraus ersichtlich ist, wird es in naher Zukunft eine Reihe von Daten zu relevanten Sektoren geben (z.B. Großfeuerungen, Chemische Industrie), sodass hier eine **Intensivierung des Kontakts und weitere Schritte zur Erfassung dieser Daten empfohlen werden** (vgl. unten UBA-interne Datenfortschreibung).

Die BVT-Gruppe ist prinzipiell bereit, die Leistungsfähigkeit der BaUm-Schnittstelle zum Intranet zu prüfen und dabei zu überlegen, welche der verfügbaren BVT-Daten für eine Fortschreibung oder Ergänzung der BaUm-Daten geeignet wäre. Die Eingabe in die BaUm-Datenbank müsste dann über den Editor bzw. über geeignet angepasste Excel-Schnittstelle erfolgen.

**Es wird daher empfohlen, im Herbst diesen Jahres ein Arbeitsgespräch mit der BVT-Gruppe zu führen und dabei die BaUm-Datenbank vorzustellen. Bei diesem Gespräch sollten die weiteren Kooperationsmöglichkeiten ausgelotet und eingeleitet werden**<sup>30</sup>.

---

<sup>27</sup> Dieses sog. KEA-Projekt verwendet GEMIS als Datenbank und Analysetool für die Berechnung des kumulierten Energie-Aufwands. Zu Einzelheiten siehe <http://www.oeko.de/service/kea/>.

<sup>28</sup> Dies sind insbesondere die „Datenbank Emissionsfaktoren“ zu Verkehrsmitteln, von der rund 500 Einzelprozesse in GEMIS 4.0 übernommen wurden, sowie ein F&E-Vorhaben zu Emissionsfaktoren von Haushalten und Kleinverbrauch, dessen Ergebnisse in die Aktualisierung der GEMIS-Daten zu Kleinfeuerungen eingingen.

<sup>29</sup> Dies ist die Umsetzung der IVU-Richtlinie (Integrated Pollution Prevention and Control – IPPC – Richtlinie 96/61/EC) durch die EU-weite Festlegung von BAT-Standards für einzelne Technologien, die durch nationale Beiträge unterstützt wird. Zum Stand des Sevilla-Prozesses informiert gibt es entsprechende Seiten im Internet unter <http://eippcb.jrc.es>

<sup>30</sup> Ansprechpartnerin für die BVT-Gruppe ist Almut Reichel (FG III 2.1).

## 7 Das Fortschreibungskonzept für BaUm-Datenbankinhalte

Im IT-Vorhaben war auch zu überlegen, wie die in der BaUm-Datenbank gespeicherten Moduldaten fortgeschrieben bzw. aktualisiert werden können. Die *datentechnischen* Voraussetzungen hierfür wurden mit der Neukonzeption der Datenbank geschaffen, die ein update von Datensätzen über interne oder externe Eingaben vorsieht und über die Datumsvergabe der Datensatzbearbeitung (sowie ggf. Eingabe von Metadaten) diese auch erfasst.

Die *organisatorischen* Voraussetzungen für ein update von BaUm-Daten sind getrennt für UBA-interne und UBA-externe Datenquellen zu diskutieren.

- UBA-intern können über die Schnittstelle zu DECOR regelmäßig Updates in die BaUm-Datenbank eingespielt werden, wenn die Quellsoftware entsprechende Exportdaten bereitstellt. Eine jährliche Aktualisierung der dahingehenden BaUm-Datenbestände sollte mit dem DECOR-Team im UBA nach erfolgter Realisierung der Schnittstelle vereinbart werden.
- UBA-intern können durch weitere Studien zu Ökobilanzen, Stoffstromanalysen sowie anderen relevanten Quellen (siehe oben BVT im Kapitel 6.2) Aktualisierungen oder Ergänzungen von BaUm-Datensätzen vorgenommen werden, deren Frequenz unbekannt ist. **Hier wird vorgeschlagen**, entweder einen *UBA-Arbeitskreis* ähnlich der bisherigen AG Ökobilanzen zu schaffen oder ein *jährliches Fachgespräch* zum Thema „BaUm“ zu veranstalten, bei dem potenzielle Datenlieferanten angesprochen und die notwendigen Aktualisierungen oder Ergänzungen erörtert werden können. Je nach Umfang der Datenänderungen muss dann das BaUm-update händisch über den Editor oder über elektronische Importschnittstellen durchgeführt werden.
- Die update-Frage von importierten „fremden“ Daten aus externen Datenquellen wurden über die Gespräche mit potenziellen Datenanbietern thematisiert (vgl. Kapitel 8.1), hieraus ergeben sich konzeptionell ebenfalls rein dialogische Lösungen, da keine Verpflichtungen der Dritten zu Lieferungen bestehen.  
Als potenzielles Forum für die Klärung ggf. geänderter oder verfügbarer neuer Daten bietet sich eine *jährliche Sitzung der Arbeitsgemeinschaft für Material- und Energiebilanzen* (AGME) an, die vom UBA initiiert und betreut werden könnte. An der AGME nehmen eine ganze Reihe der externen Datenlieferanten teil, andere könnten gezielt eingeladen werden. Es kann zwar unterstellt werden, dass die AGME an einer solchen Veranstaltung Interesse hat, **es sollte jedoch bei der nächsten AGME-Sitzung eine Präsentation des IT-Vorhabens und insbesondere der BaUm-Datenbank angestrebt werden, um zu entsprechenden Absprachen zu kommen.**

**Das generelle Konzept zur Datenfortschreibung besteht somit darin, ein Netzwerk interessierter Partner im UBA und außerhalb zu knüpfen, das aus Eigeninteressen heraus den Datenaustausch informell organisiert und Aktualisierungsfragen regelmäßig (möglichst jährlicher Turnus) bespricht.**

Es wird empfohlen, über das IT-Vorhaben hinaus aktiv an der Etablierung eines solchen Netzwerks zu arbeiten und die öffentlichen Präsentationen der BaUm-Datenbank als Ausgangspunkt zu benutzen, um für das Netzwerk zu werben.

## 8 Kooperation mit externen Datenanbietern und Ergebnisse der Importtests

Neben den Datenrecherchen im UBA und der Einbeziehung öffentlich zugänglicher Basisdaten in die BaUm-Datenbank war es auch Aufgabe des IT-Vorhabens, mögliche Kooperationen mit externen Datenanbietern zu eruieren und die möglichen Schnittstellen- bzw. Importproblematiken bei den jeweiligen Datenbanken der potenziellen Datenanbieter zu untersuchen.

### 8.1 Kooperation mit externen Datenanbietern

Öko-Institut und UBA luden eine Reihe von potenziell interessierten externen Datenanbietern im Dezember 1999 zu einem Arbeitstreffen ein, bei dem die Ziele des IT-Vorhabens dargestellt und die Rahmenbedingungen einer evtl. Zusammenarbeit diskutiert wurden<sup>31</sup>.

Die TeilnehmerInnen<sup>32</sup> erklärten sich generell bereit, eine Datenbereitstellung aus ihren Beständen für die BaUm-Datenbank zu ermöglichen, jedoch ist jeweils der spezifische Umfang sowie der Aufwand zu klären.

Beim Vorhaben ECIONVENT2000, das alle Schweizer Ökobilanzdaten über eine Internet-schnittstelle zugänglich machen will<sup>33</sup>, wird der Ex- bzw. Import über eine SPOLD-Schnittstelle integriert werden. Die Arbeiten hierzu sollen in 2001 beginnen. In umberto (ifeu) gibt es zwar eine SPOLD-Schnittstelle, besser geeignet erscheint aber eine Schnittstelle über den Standard-Berichtsbogen, der in umberto implementiert werden könnte (Vorschlag ifeu). Die anderen Datenanbieter verfügen nicht über SPOLD-Schnittstellen, sondern warten die Entwicklung bei ISO ab. Die Arbeiten an der ISO-Norm 14048 werden jedoch noch geraume Zeit in Anspruch nehmen (vgl. Kapitel 10), so dass ein Export zur bzw. ein Import in BaUm auf die vorhandenen Formate der jeweiligen Anbietersoftware angewiesen wäre.

Inhaltlich könnten Daten aus dem Bereich der Landwirtschaft sowie zu Elektronikbauteilen bzw. Vorketten zur Verfügung gestellt werden, auch Daten zu Verkehr (Pkw, Lkw) und Baumaterialien wären gegenüber den schon jetzt in BaUm verfügbaren Daten interessante Ergänzungen.

Die TeilnehmerInnen waren sich auch darüber einig, dass die Veröffentlichung der Daten im Internet eine Diskussion über diese hervorrufen und hilfreich bei der Beurteilung der Datenqualität sein könnte.

Ein weiterer Diskussionspunkt war die Integration von vorhandenen Nomenklaturen (z.B. NACE, CORINAIR). Die Meinung der Teilnehmer dazu war uneinheitlich, die jeweiligen Softwareprodukte gehen unterschiedlich mit dem Problem um.

**Insgesamt war die Bereitschaft zur Datenkooperation erkennbar, eine Fortführung der Gespräche durch das UBA sollte für Anfang 2001 geplant werden.**

---

<sup>31</sup> Ein Protokoll dieses Arbeitstreffens liegt dem UBA vor und wurde an alle TeilnehmerInnen verschickt.

<sup>32</sup> An dem Treffen nahmen neben UBA und Öko-Institut teil: Rolf Frischknecht (ESU-services, Schweiz), Axel Ostermayer (ifeu Heidelberg), Thomas Prinz (debis Stuttgart), Isa Renner (CAU Dreieich), Thomas Schirm (PE Consultants), Gerhard Wörle (FhG-IVV, München-Freising). Die Informationen aus diesem Treffen wurden darüber hinaus auch an Ecobilan (Frankreich) und Pré Consultants (Niederlande) weitergegeben.

<sup>33</sup> vgl. dazu näher <http://www.esu-services.ch/ecoinvent2000/>



## 8.2 Ergebnisse der Importtests

Die Mehrzahl der externen Datenanbieter stellten Beispieldatensätze aus ihren Produkten bereit, deren prinzipielle Importierbarkeit in die BaUm-Datenbankstruktur getestet wurde<sup>34</sup>.

Bei *HERAKLIT* von FhG-IVV und *GABI-3* von PE/IKP ergab diese Überprüfung, dass ein Import grundsätzlich analog zum Importer für *ECOINVENT*-Daten (vgl. Kapitel 5.2.3) möglich ist, da die von diesen Modellen bereitgestellten EXCEL-Dateien eine klare Systematik aufweisen und adäquate Metadaten beinhalten. Der vorhandene Import müsste für diese Aufgabe in Bezug auf die Übersetzung der jeweiligen „fremden“ Datenfelder in die BaUm-Datenbankstruktur und deren Feldbezeichner angepasst werden und ebenfalls eine GUID für die Datensätze vergeben, da dieser Datentyp in keiner der untersuchten Fremd-Datenbanken enthalten ist. Wie schon in Kapitel 5.2.4 kurz angemerkt muss daher ein künftiger BaUm-Importer protokollieren, für welche der extern bereitgestellten Datensätze welche GUID vergeben wurde, um bei künftigen Updates oder Datenrevisionen nicht die Datensätze in der BaUm-Datenbank zu verdoppeln<sup>35</sup>.

Bei der Software *umberto* wurde der Export eines Beispieldatensatzes mit der im Haus verfügbaren Version 3.0 durch die Projektbearbeiter durchgeführt<sup>36</sup>. Es zeigte sich, dass der Export zu einer Fülle von Einzeldaten in verschiedenen Dateiformaten führt und es praktisch nicht möglich ist, Metadaten für den Export bereitzustellen. Ebenso ist notwendig, den Export in mühsamer Handarbeit vorzubereiten – bei über 10 Datensätzen ist der nötige Zeitaufwand u.E. prohibitiv.

Die von ifeu vorgeschlagene Lösung, in *umberto* einen Datenexport im Format der Standard-Berichtsbögen des UBA für Ökobilanzen zu implementieren, die automatisiert eine entsprechende EXCEL-Tabelle erzeugt, erscheint hier zielführender. Bei der Erstellung eines solchen Exporters aus *umberto* könnte auch die Generierung einer GUID integriert werden.

Aus Sicht der interessierten Öffentlichkeit ist in Bezug auf die ggf. extern für BaUm bereitgestellten Daten anzumerken, dass ein „Auffinden“ relevanter Daten in BaUm über die Internet-Schnittstelle (vgl. Kapitel 5.4) nur dann effizient möglich erscheint, wenn es eine mehr oder weniger klare Systematisierung der Daten gibt – die Auswahl über Filterkriterien führt jedoch nur dann zum Erfolg (d.h. Treffer), wenn die (externen) Datensätze auch Einordnungen in eine solche Systematik aufweisen.

Bislang bieten die untersuchten Datenangebote nur interne – kaum vergleichbare – Systematiken an, die für ein öffentliches retrieval ungeeignet sind<sup>37</sup>. **Es wird daher empfohlen, bei einer beginnenden Datenkooperation auf die Integration von allgemein verwendeten Nomenklaturen bzw. Systematiken zur Identifikation von Datensätzen zu dringen.**

---

<sup>34</sup> Von CAU wurde zwar kein Beispieldatensatz bereitgestellt, jedoch liegen deren Daten in einem EXCEL-Tool vor und können daher ebenfalls grundsätzlich zum Import verarbeitet werden. Offen ist hier, inwieweit und welche Metadaten in adäquater Form elektronisch vorliegen.

<sup>35</sup> Es kann jedoch ggf. interessant sein, die „Geschichte“ von Datensätzen zu verfolgen. In diesem Fall muss jeweils eine neue GUID beim Import vergeben werden.

<sup>36</sup> Hierzu wurde ein kurzer Bericht erstellt, der dem UBA vorliegt und auch die erstellten Beispieldatensätze als Anhang in elektronischer Form enthält.

<sup>37</sup> Die Softwareprodukte, in denen die Daten gespeichert sind, dienen einem jeweils exklusiven NutzerInnenkreis, so es jeweils an Modell- bzw. Anwendungsstrukturen orientierte Unterteilungen gibt.

Da z.B. die NACE-Nomenklatur schon in BaUm vorhanden ist, könnte sie als Basis einer gemeinsamen Einordnung von Modul- bzw. Prozessdaten fungieren.

## 9 Präsentation der BaUm-Datenbank über das Internet

Neben Konzeption und Implementierung der BaUm-Datenbank und Frage der Datenaktualisierung war auch die **Bereitstellung ausgewählter Grunddaten** für die interessierte Öffentlichkeit über das Internet eine Aufgabe des IT-Vorhabens. Hintergrund hierfür ist der zunehmende Bedarf an **gesicherten** Grunddaten für Öko-Audits, betriebliche Umweltinformationssysteme und Ökobilanzen, die öffentlich zugänglich sind:

In dem Maße, wie Umweltfragen in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), Einrichtungen der Öffentlichen Hand (Verwaltungen, Schulen) und in kleineren Beratungsbüros aufgegriffen werden, erhöht sich die Nachfrage der dort Tätigen nach **einschlägigen Basisdaten**.

Um z.B. typische Emissionsdaten für die Strom- und Wärmebereitstellung oder Transporte ermitteln zu können, sind für diese Interessenten entweder eigene aufwendige Recherchen oder die Verwendung relativ komplizierter - und z.T. recht teurer - Software<sup>38</sup> notwendig.

Mit dem IT-Vorhaben erfolgte eine Sammlung solcher Grunddaten aus **vorhandenen** Datenbanken und Softwareprodukten - es stehen nun über 3.000 Einzeldatensätze in der BaUm-Datenbank zur Verfügung, die prinzipiell über die implementierte Internet-Schnittstelle (vgl. Kapitel 5.4) kostenlos für Interessierte angeboten werden können. Damit wurde ein kostengünstiger und effizienter Zugang zu diesen Daten ermöglicht, der sich durch die gewählte direkte Verknüpfung mit der zentralen Serverdatenbank praktisch ohne besonderen Aufwand aktualisieren und erweitern lässt<sup>39</sup>.

Im Rahmen des IT-Vorhabens wurde zur Einbettung dieser Datenschnittstelle eine Seitensammlung („website“) im World-Wide Web erstellt, die in die öffentlichen Internetseiten des UBA integriert wurde (siehe <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/baum/>). Von diesem website können folgende Daten abgerufen werden:

- sofort: Daten zu ausgewählten Prozesse mit Stoff- und Energieflüssen, Transportaufwand etc. sowie Metadaten (Datenquellen und -qualität). Dies erfolgt über die in Kap. 5.4 dargestellte Internet-Schnittstelle
- mittelfristig: ausgewählte Bilanzergebnisse (Sachbilanzen) über Textdokumente bzw. Verweise hierauf
- längerfristig: Information zu Ökobilanzen allgemein (z.B. Bearbeiter, Bilanzrahmen usw.)

Alle Daten werden in Form von HTML- bzw. PDF-Dateien auf dem website zum **kostenlosen Download** bereitgestellt<sup>40</sup>. Ergänzend wurden **Links** zu interessanten websites Dritter aufgenommen, die Ressourcen zu „Basisdaten Umweltmanagement“ anbieten.

---

<sup>38</sup> z.B. cumpan, GABI-3, umberto. Diese Software wurde überwiegend für professionelle Anwender entwickelt, die Ökobilanz- und Stoffstromanalysen durchführen wollen. Diese Software enthält zwar z.T. die für KMU, Schulen usw. erforderlichen Daten, jedoch ist eine teilweise hohe Einarbeitungszeit sowie - mit Ausnahme des *public-domain*-Werkzeugs GEMIS - eine relativ hohe Lizenzgebühr ) erforderlich.

<sup>39</sup> Der Aufwand zur Aktualisierung der Daten bleibt allerdings und ist keineswegs gering – siehe voriges Kapitel.

<sup>40</sup> Hierfür wurde im IT-Projekt geeignete Datenbankbindung zur Erzeugung von HTML-Seiten entwickelt und getestet, die auf dem UBA-Extra- und Intranet implementiert werden soll (vgl. Kapitel 5.4).

Die erstellten Internetseiten sind als erster Schritt zu verstehen. Das website könnte in erweiterter Form auch als Basis für die im Kapitel 7 genannten Netzwerkaktivitäten dienen, sofern eine inhaltliche Betreuung sichergestellt werden kann.

## 10 Normungsaktivitäten

Im nationalen und internationalen Raum bestehen seit einigen Jahren Bestrebungen zu einer Annäherung bzw. Vereinheitlichung von Datenformaten für Ökobilanzen. Auf der Grundlage der Vorarbeiten von SPOLD<sup>41</sup> sowie dem teilkommerziellen, skandinavischen Austauschformat SPINE besteht auf der ISO-Ebene seit rund zwei Jahren eine „Task Force LCA Data“ (ISO/TC 207/SC 5/WG 2), deren Arbeiten auf nationaler Ebene beim Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes im DIN (NAGUS-AA 3/UA 1) gespiegelt werden. Während der Laufzeit dieses IT-Vorhabens wurden diese Normungsaktivitäten im deutschen Spiegelausschuss auch von einer Vertreterin des Umweltbundesamtes und einem Vertreter des Forschungsnehmers begleitet.

### 10.1 Ziele und aktueller Stand der Normungsaktivitäten

Die wesentlichen Ziele der Normungsaktivitäten bestehen in den folgenden Punkten:

- Erhöhung der Datenverfügbarkeit durch den (strukturierten) Zugang zu externen und internen Datenbeständen
- Verbesserung des Datenaustausches
- Verbesserung der Datenhaltung (Dokumentation, Benchmarking, Sicherung von Daten)
- Verbesserung der Datensammlung und -erfassung

Nach zahlreichen Entwurfspapieren wurde im Frühjahr 2000 ein erster Entwurf für ein Committee Draft erarbeitet. Bei der Beratung dieses CD und der vorgelegten Kommentare im Rahmen einer ISO-Sitzung in Stockholm (12.-16.6.2000) wurden folgende Punkte deutlich<sup>42</sup>:

- Über die Grundstruktur und die wesentlichen Inhalte des Datenformats (siehe Abschnitt 10.2 in diesem Bericht) besteht weitgehend Konsens unter den Normungsbeteiligten.
- Das Format stellt kein Datenbank- sondern ein Dokumentationsformat dar.
- Vergleichbar zum SPOLD-Vorschlag wird mit dem Format der Versuch unternommen, ein Maximum an möglichen Spezifikationen einzubeziehen. Dadurch wird das Format sehr umfangreich und vielschichtig.
- In diesem Zusammenhang ist es bemerkenswert, dass bislang keine Vereinfachungsstrategien für die künftigen Nutzer des Formats entwickelt wurden und bislang keine (akzeptierte) Definition von obligatorischen Feldern, die bei der praktischen Anwendung des Formats in jedem Fall auszufüllen sind, vorliegt.

---

<sup>41</sup> Society for Promotion of Life-cycle Assessment Development

<sup>42</sup> vgl. "Draft report of the Tenth meeting of ISO/TC207/SC5 "Life Cycle Assessment" held on June 12<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup>, 2000 Stockholm", "Report of K. Saur on TF 14048, 12<sup>th</sup> June 2000", "Report of K. Saur on TF 14048, 16<sup>th</sup> June 2000" (NAGUS AA 3/UA 1 Nr. 76-00)

- Für einige Elemente des Formats liegt noch keine eindeutige und mit den bestehenden Ökobilanznormen ISO 14040 bis 14043 kompatible Nomenklatur vor.
- Es besteht noch keine Übereinkunft darüber, ob der vorliegende CD im weiteren Verlauf der Normungsaktivitäten in einen International Standard (IS), einen Technical Report (TR) oder eine Technical Specification (TS) überführt werden soll. Dieser Punkt ist insofern relevant, als dadurch weder die angestrebte Verbindlichkeit klar ist (ein IS ist gegenüber – einem TR oder einer TS weitaus verbindlicher) noch der Abschluss der Normungsaktivitäten absehbar ist (IS benötigen bis zur Verabschiedung wesentlich mehr Zeit als ein TR oder eine TS).
- Das entworfene Datenformat ist derzeit ausschließlich auf Sachbilanzdaten ausgerichtet, es dürfte allerdings von der Grundstruktur gesehen ohne weiteres auf LCA-Daten erweiterbar sein. Aus dieser Sicht ist die gleichfalls noch offene Frage der Titelgebung (LCA oder LCI data documentation) eher formaler Natur und für die Praxis weniger relevant.

## 10.2 Struktur und Verbindlichkeit des Datendokumentationsformats

Allgemein besteht das Datendokumentationsformat aus drei übergeordneten Bestandteilen:

- Beschreibung der Aktivität
- Modellannahmen und –begründung
- Administrative Informationen

Diese Hauptfelder unterteilen sich "schalenartig" nach unten in zahlreiche weitere Felder; insgesamt umfasst das Format beim gegenwärtigen Diskussionsstand 119 Felder (im Anhang ist eine Excel-Tabelle mit dem Entwurf des Datenformats enthalten).

Als wichtiger Fortschritt gegenüber den vorherigen Arbeitsversionen ist zu werten, dass die ursprünglich verfolgte getrennte Behandlung von "Unit Processes" und "Systems" aufgehoben wurde; konkret werden beide Begriffe nunmehr als "Aktivitäten" beschrieben, wobei Aktivitäten auch technologische Szenarien sein können.

Die Verbindlichkeit der Nomenklatur innerhalb dieser Struktur ist derzeit noch nicht festgelegt. Zunächst war eine "zweigeteilte" Verbindlichkeit vorgesehen<sup>43</sup>; dies wird inzwischen aber nicht mehr verfolgt.

Stattdessen ist nunmehr neben dem vollständigen ein reduziertes Format ("condensed version") mit **obligatorischen Feldern** vorgesehen; nach dem derzeitigen Diskussionsstand müssten dabei nachstehende Felder des Formats ausgefüllt sein:

---

<sup>43</sup> "Exklusive" Bezeichnungen, die durch die Nutzer des Formats nicht erweitert und "inklusive" Bezeichnungen, die erforderlichenfalls erweitert werden dürfen.

Tabelle 2 Obligatorische Felder des ISO-Entwurfs

Beschreibung der Aktivität	Name
	Quantitative Referenz (Name, Einheit, Wert)
	Bestandteil der Aktivität
	Zeitbezogene Gültigkeit
	Geographische Gültigkeit
	Datenkategorien (Name, Identifikationsnummer, Richtung, Gruppe, Verteilungsmedium, Menge, Name, Einheit)
	Dokumentation (der Datenerfassung und des Datenmanagements)
Modellannahmen und –begründung	Modellanwendung (Ausschlusskriterien, Allokationen, Prozesserweiterungen)
	Datenqualität und Validierung
Administrative Informationen	Ersteller
	Identifikationsnummer
	Registrierungsorganisation

### 10.3 Schlussfolgerungen im Zusammenhang mit der Datenbank BaUm

Zusammenfassend muss zunächst festgestellt werden, dass der Stand der Normungsaktivitäten derzeit noch keine Richtungssicherheit für IT-Entwicklungen, wie die in diesem Vorhaben verfolgte Datenbank BaUm, geben kann, da wichtige inhaltliche und prozedurale Fragen noch offen sind.

Vor diesem Hintergrund konnten die Normungsaktivitäten während der Laufzeit dieses Vorhabens nur eine grobe Orientierung im Hintergrund geben.

Die im *Anhang E* enthaltene Gegenüberstellung zwischen dem derzeitigen Entwurf des ISO-Datenformats einerseits und der Struktur der in diesem Vorhaben entwickelten Datenbank zeigt aber, dass zumindest bei denjenigen Feldern eine Entsprechung hergestellt werden kann, die nach dem derzeitigen Diskussionsstand dem reduzierten Format mit den obligatorischen Feldern entsprechen.

Falls die ISO-Aktivitäten mit der jetzt eingeschlagenen Richtung fortgesetzt werden, würde für die hier entwickelte Datenbank somit eine Anschluss-Sicherheit bestehen.

## 11 Offene Fragen und Ausblick

Mit dem nun abgeschlossenen IT-Vorhaben wurde ein wichtiger erster Schritt zur öffentlichen und kostenlosen Bereitstellung von Basisdaten für Umweltmanagement, Öko-Audits, Ökobilanzen und Stoffstromanalysen gemacht – nach der Implementierung des Websites und der Bekanntmachung der Möglichkeit zum Datenzugriff wird sich zeigen, ob die entwickelte Struktur den Ansprüchen der interessierten NutzerInnen genügt<sup>44</sup>.

Über die in Kapitel 7 genannten Folgeaktivitäten zur Datenaktualisierung und –erweiterung und der aktiven Verfolgung der in Kapitel 8.1 aufgeführten Datenkooperationsmöglichkeiten hinaus erscheint es den Verfassern notwendig,

- das BaUm-website stärker mit im UBA verfügbaren Materialien (z.B. BAT-Berichte, Kurzfassungen von Ökobilanzen) im PDF-Format auszustatten, um seine Attraktivität zu erhöhen,
- im Jahr 2001 eine ausgewählte Gruppe potenzieller NutzerInnen aktiv anzusprechen und um Rückmeldung zum website bzw. der Datenbank zu bitten sowie diese dann im Hinblick auf eine Aktualisierung der Internetseiten auszuwerten sowie
- generell eine stärkere Kooperation mit dem Fachgebiet „Umweltmanagement“ im UBA zu suchen.

Perspektivisch ist insbesondere die Ergänzung der BaUm-Datenbank um sog. *benchmarks* wichtig – dies sind Kenngrößen, die eine Vergleichbarkeit von z.B. betrieblichen oder kommunalen Umweltdaten mit ausgewählten Beispieldaten oder statistischen Reihen erlauben.

Solche *benchmarks* sind sowohl für Branchen wie auch für einzelne Gütergruppen, Produkte und Dienstleistungen notwendig und können auch z.B. für Kommunen verschiedener Größe und Situierung sinnvolle Vergleichsmaßstäbe zum eigenen Handeln bieten.

Als Datenhintergrund für *benchmarks* wären Ergebnisse aus ÖkoAudits und sonstigen betrieblichen Umweltberichten bzw. -kennzahlen, ausgewählte Ökobilanzen sowie brancheninterne Daten und statistische Informationen heranzuziehen.

Schließlich wäre gerade unter dem Gesichtspunkt des laufenden Sevilla-Prozesses zu BAT bzw. BVT auch die baldige Einbeziehung entsprechender Technologie-*benchmarks* zu prüfen und in BaUm zu integrieren.

---

<sup>44</sup> Es ist u.a. vorgesehen, das website bei einer Tagung zu BUIS der FhG-IAO öffentlich zu präsentieren. Weiterhin wird es nötig sein, Fachbeiträge und Kurzartikel in einschlägigen Periodika zu veröffentlichen (z.B. BMU-Umwelt, Int. Journal of LCA, VDI-Umwelt etc.).

## **Anhänge**

- Anhang A: Glossar
- Anhang B: Nomenklatur NACE
- Anhang C: Nomenklatur SNAP97
- Anhang D: UBA-Arbeitsprogramm zur Umsetzung der IVU-Richtlinie
- Anhang E: Gegenüberstellung der Datenfelder nach ISO (Entwurf) und BaUm

### **Weitere Anhänge zu diesem Bericht sind auf der beigefügten CDROM enthalten:**

- Dokumentation der BaUm-Struktur (EXCEL-Datei)
- website (HTML-Seiten mit eingebundenen Dokumenten und links)
- BaUm-Datenbankwerkzeuge sowie BaUm-Datenbank im MS-ACCESS<sup>®</sup>-Format

## **Anhang A: kurzes Glossar zu BaUm-Datenbank**

Im Glossar werden Begriffe definiert, die für die Beschreibung der BaUm-Datenbank benutzt werden.

### *Autor*

Der Autor eines Datums ist der Erfasser, der für die Korrektheit der Eingabe der Daten verantwortlich zeichnet. Neben dem Autor ist auch der → Kontrolleur für die Datenqualität zuständig.

### *BAT*

best available technology (bestverfügbare Technik – BVT)

### *BaUm*

Basisdaten Umweltmanagement – Bezeichnung des vorliegenden IT-Projekts sowie der darin entwickelten Datenbank mit Basisdaten zu betrieblichem Umweltmanagement, Ökobilanzen und Stoffstromanalysen bzw. –management.

### *Dienstleistungen*

Zu den Dienstleistungen gehören neben den Transportdienstleistungen auch monetäre Größen oder andere nicht in kg oder TJ ausdrückbare Interaktionen zwischen →Modulen.

### *Einheiten*

Alle Fluss- und Zustandsgrößen werden in standardisierten Einheiten angegeben. Dabei sollten alle Werte auf Grundeinheiten wie g (kg), J (TJ) und Jahr (Stunde) umgerechnet werden. Eine Umrechnungstabelle ermöglicht die Eingabe von Werten in anderen Einheiten. Zusammengesetzte Einheiten sollen aus Grundeinheiten gebildet werden.

### *Emission*

Emissionen sind (un)kontrollierte Abgaben von Stoffen in die Umwelt. Dazu gehören gasförmige Emissionen (Emissionen in die Atmosphäre) und flüssige Emissionen (Emissionen in Gewässer/Grundwasser) usw.

### *Energie*

Energie in stofflicher und nichtstofflicher Form wird zwischen →Modulen und/oder der Umwelt ausgetauscht. Stoffliche Energien (Energieträger) werden im Falle einer nichtenergetischen Nutzung als →Stoffe betrachtet.



*Globaler Identifizierer, GUID*

Der globale Identifizierer (englisch global unique identifier, GUID) dient zur eindeutigen Kennzeichnung eines →Objekts.

*Inputgrößen*

Zu Inputgrößen gehören die →Produkte, die einem →Modul aus der Umwelt, von einem anderen Modul oder von einem anderen System zugeführt werden.

*Kontrolleur*

Dem Kontrolleur obliegt die Qualitätssicherung der Daten. Er bestimmt, ab wann Daten veröffentlicht werden oder wann sie zurückgezogen werden.

*Link*

Der Link beschreibt die Verknüpfung zwischen →Modulen und/oder der Umwelt. Ein Link ist ein Tupel bestehend aus einem Produkt, dem liefernden →Modul (bzw. Umwelt), dem belieferten Modul (bzw. Umwelt) und einem Faktor. Die Menge des von A nach B gelieferte →Produkts bestimmt sich durch treibende Größe und dem Faktor.

In folgender Tabelle ist definiert, wie sich die treibende Größe bestimmt:

<b>lieferndes Modul</b>	<b>belieftes Modul</b>	<b>treibende Größe</b>
Umwandlungsprozess	Umwandlungsprozess	Umsatz des belieferten Modules
Umwelt	Umwandlungsprozess oder Extraktor	Umsatz des belieferten Modules
Umwandlungsprozess	Umwelt oder Destruktor	Umsatz des liefernden Modules

*Modul*

Ein Modul beschreibt die Umwandlung von In- zu Outputgrößen. Zu Modulen gehören Umwandlungssysteme, Extraktoren und Destruktoren.

*Objekt*

Objekte sind einzelne Datensätze in der Datenbank. Zu den Objekten gehören

- Produkte,
- Module,
- Autoren/Kontrolleure und
- Referenzen

*Produkt*

Die Produkte umfassen alle zwischen verschiedenen →Modulen auszutauschenden In- oder Outputs. Dazu gehören neben →Stoffen und →Energie auch →Dienstleistungen

*Referenz*

Referenzen sind zusätzliche erklärende oder beschreibende Dokumente, auf die mehrfach von verschiedenen anderen →Objekten verwiesen werden kann.

*Ressource*

Wird ein Stoff der Umwelt entnommen, so spricht man von Ressource.

*SQL*

Structured Query Language, eine Plattform- und Software-unabhängige Sprache zur Generierung von Abfragen für Datenbanken.

*Stoffe*

Stoffe werden zwischen den →Modulen und oder der Umwelt ausgetauscht. Zu den Stoffen gehören auch solche Materialien, die sich energetisch nutzen lassen könnten, aber nur nicht-energetisch genutzt werden. Zu den Stoffen gehören auch die →Emissionen.

*Umweltaspekte*

Bestandteile von →Produkten oder Dienstleistungen, die mit der Umwelt in Wechselwirkung treten können (ISO 14040)

**Anhang B: Relevante NACE-Systematik**

(entspricht WZ93 und den 4-Stellern in PRODCOM99)

1.0	<b>Landwirtschaft, gewerbliche Jagd</b>
2.0	<b>Forstwirtschaft</b>
5.0	<b>Fischerei und Fischzucht</b>
10.0	<b>Kohlenbergbau, Torfgewinnung</b>
10.10	Steinkohlenbergbau und -brikettherstellung
10.20	Braunkohlenbergbau und -brikettherstellung
10.30	Torfgewinnung und -veredlung
11.0	<b>Gewinnung von Erdöl und Erdgas, Erbringung damit verbundener Dienstleistungen</b>
12.0	<b>Bergbau auf Uran- und Thoriumerze</b>
13.0	<b>Erzbergbau</b>
13.10	Eisenerzbergbau
13.20	NE-Metallerzbergbau (ohne Bergbau auf Uran- und Thoriumerze)
14.0	<b>Gewinnung von Steinen und Erden, Sonstiger Bergbau</b>
14.11	Gewinnung von Naturwerksteinen und Natursteinen a.n.g.
14.12	Gewinnung von Kalk-, Dolomit-, Gips- und Anhydritstein sowie Kreide
14.13	Gewinnung von Schiefer
14.21	Gewinnung von Kies und Sand
14.22	Gewinnung von Ton und Kaolin
14.30	Bergbau auf chemische und Düngemittelminerale
14.40	Gewinnung von Salz
14.50	Gewinnung von Steinen und Erden a.n.g., Sonstiger Bergbau
15.0	<b>Ernährungsgewerbe</b>
15.11	Schlachten (ohne Schlachten von Geflügel)
15.12	Schlachten von Geflügel
15.13	Fleischverarbeitung
15.20	Fischverarbeitung
15.30	Obst- und Gemüseverarbeitung
15.31	Verarbeitung von Kartoffeln
15.32	Herstellung von Frucht- und Gemüsesäften
15.33	Verarbeitung von Obst und Gemüse a.n.g.
15.40	Herstellung von pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten
15.50	Milchverarbeitung
15.60	Mahl- und Schälmaschinen, Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen
15.70	Herstellung von Futtermitteln
15.80	Sonstiges Ernährungsgewerbe (ohne Getränkeherstellung)
15.81	Herstellung von Backwaren (ohne Dauerbackwaren)
15.82	Herstellung von Dauerbackwaren
15.83	Zuckerindustrie
15.86	Verarbeitung von Kaffee und Tee, Herstellung von Kaffee-Ersatz
15.90	Getränkeherstellung
15.91	Herstellung von Spirituosen
15.92	Alkoholbrennerei
15.93	Herstellung von Wein aus frischen Trauben
15.94	Herstellung von Apfelwein und Sonstigen Fruchtweinen
15.95	Herstellung von Wermutwein und Sonstigen aromatisierten Weinen
15.96	Herstellung von Bier
15.97	Herstellung von Malz
15.98	Mineralbrunnen, Herstellung von Erfrischungsgetränken
16.0	<b>Tabakverarbeitung</b>
17.0	<b>Textilgewerbe</b>
18.0	<b>Bekleidungs-gewerbe</b>
19.0	<b>Ledergewerbe</b>
20.0	<b>Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)</b>
21.0	<b>Papiergewerbe</b>
21.11	Herstellung von Holzstoff und Zellstoff
21.12	Herstellung von Papier, Karton und Pappe
21.2	Papier-, Karton- und Pappeverarbeitung
22.0	<b>Verlagsgewerbe, Druckgewerbe, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern</b>
23.0	<b>Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herst. + Verarb. von Spalt- und Brutstoffen</b>

23.1	Kokerei
23.2	Mineralölverarbeitung
23.3	Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen
<b>24.0</b>	<b>Chemische Industrie</b>
24.1	Herstellung von chemischen Grundstoffen
24.2	Herstellung von Schädlingsbekämpfungs- und Pflanzenschutzmitteln
24.3	Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitt
24.4	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen
24.5	Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflegemitteln
24.6	Herstellung von Sonstigen chemischen Erzeugnissen
24.7	Herstellung von Chemiefasern
<b>25.0</b>	<b>Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren</b>
25.1	Herstellung von Gummiwaren
25.2	Herstellung von Kunststoffwaren
<b>26.0</b>	<b>Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden</b>
26.1	Herstellung und Verarbeitung von Glas
26.2	Keramik (ohne Ziegelei und Baukeramik)
26.3	Herstellung von keramischen Wand- und Bodenfliesen und -platten
26.4	Ziegelei, Herstellung von Sonstiger Baukeramik
26.51	Herstellung von Zement
26.52	Herstellung von Kalk
26.53	Herstellung von gebranntem Gips
26.61	Herstellung von Betonerzeugnissen für den Bau und von Kalksandsteinen
26.62	Herstellung von Gipserzeugnissen für den Bau
26.63	Herstellung von Transportbeton
26.64	Herstellung von Mörtel
26.65	Herstellung von Faserzementwaren
26.66	Herstellung von Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips a.n.g.
26.7	Be- und Verarbeitung von Natursteinen a.n.g.
26.8	Herstellung von Sonstigen Mineralerzeugnissen
<b>27.0</b>	<b>Metallerzeugung und -bearbeitung</b>
27.1	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen
27.4	Erzeugung und erste Bearbeitung von NE-Metallen
27.41	Erzeugung und erste Bearbeitung von Edelmetallen
27.42	Erzeugung und erste Bearbeitung von Aluminium
27.43	Erzeugung und erste Bearbeitung von Blei, Zink und Zinn
27.44	Erzeugung und erste Bearbeitung von Kupfer
27.45	Erzeugung und erste Bearbeitung von Sonstigen NE-Metallen
27.5	Gießereiindustrie
<b>28.0</b>	<b>Herstellung von Metallerzeugnissen</b>
<b>29.0</b>	<b>Maschinenbau</b>
<b>30.0</b>	<b>Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen</b>
<b>31.0</b>	<b>Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u.ä.</b>
<b>32.0</b>	<b>Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik</b>
<b>34.0</b>	<b>Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen</b>
<b>35.0</b>	<b>Sonstiger Fahrzeugbau</b>
35.1	Schiffbau
35.2	Schienenfahrzeugbau
35.3	Luft- und Raumfahrzeugbau
35.4	Herstellung von Krafträdern, Fahrrädern und Behindertenfahrzeugen
<b>36.0</b>	<b>Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren und Sonstigen Erzeugnissen</b>
<b>37.0</b>	<b>Recycling</b>
37.1	Recycling von Schrott
37.2	Recycling von nichtmetallischen Altmaterialien und Reststoffen
<b>40.0</b>	<b>Energieversorgung</b>
40.1	Elektrizitätsversorgung
40.2	Gasversorgung
40.3	Fernwärmeversorgung
<b>41.0</b>	<b>Wasserversorgung</b>
<b>45.0</b>	<b>Baugewerbe</b>
45.1	Vorbereitende Baustellenarbeiten
45.2	Hoch- und Tiefbau
45.3	Bauinstallation
45.4	Sonstiges Baugewerbe
45.5	Vermietung von Baumaschinen und -geräten mit Bedienungspersonal
<b>50.0</b>	<b>Kraftfahrzeughandel Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen,</b>
50.5	Tankstellen

51.0	<b>Handelsvermittlung und Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)</b>
52.0	<b>Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen und ohne Tankstellen)</b>
55.0	<b>Gastgewerbe</b>
60.0	<b>Landverkehr, Transport in Rohrfernleitungen</b>
60.1	Eisenbahnen
60.2	Sonstiger Landverkehr
60.3	Transport in Rohrfernleitungen
61.0	<b>Schifffahrt</b>
61.1	See- und Küstenschifffahrt
61.2	Binnenschifffahrt
62.0	<b>Luftfahrt</b>
63.0	<b>Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr, Verkehrsvermittlung</b>
64.0	<b>Nachrichtenübermittlung</b>
65.0	<b>Kreditgewerbe</b>
66.0	<b>Versicherungsgewerbe</b>
67.0	<b>Mit dem Kredit- und Versicherungsgewerbe verbundene Tätigkeiten</b>
70.0	<b>Grundstücks- und Wohnungswesen</b>
71.0	<b>Vermietung beweglicher Sachen ohne Bedienungspersonal</b>
72.0	<b>Datenverarbeitung und Datenbanken</b>
73.0	<b>Forschung und Entwicklung</b>
74.0	<b>Erbringung von Dienstleistungen überwiegend für Unternehmen</b>
75.0	<b>Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung</b>
80.0	<b>Erziehung und Unterricht</b>
85.0	<b>Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen</b>
85.1	Gesundheitswesen
85.2	Veterinärwesen
85.3	Sozialwesen
90.0	<b>Abwasser- und Abfallbeseitigung und Sonstige Entsorgung</b>
91.0	<b>Interessenvertr. + religiöse Vereinigungen (o. Sozialwesen und Sport)</b>
92.0	<b>Kultur, Sport und Unterhaltung</b>
93.0	<b>Erbringung von Sonstigen Dienstleistungen</b>
93.01	Wäscherei und chemische Reinigung
93.02	Friseurgewerbe und Kosmetiksalons
93.03	Bestattungswesen
93.04	Bäder, Saunas, Solarien u.ä.
93.05	Erbringung von Dienstleistungen a.n.g.
95.0	<b>Private Haushalte</b>
99.0	<b>Exterritoriale Organisationen und Körperschaften</b>

**Anhang C: CORINAIR-Systematik (SNAP97-Codes)**

SNAP 94	Aktivität deutsch
010101	ÖFF-KW-Feuerungsanlagen >= 300 MW (Kessel)
010102	ÖFF-KW-Feuerungsanlagen >= 50 MW und < 300 MW (Kessel)
010103	ÖFF-KW-Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
010104	ÖFF-KW-Gasturbinen
010105	ÖFF-KW-Stationäre Verbrennungsmotoren
010201	FW-Feuerungsanlagen >= 300 MW (Kessel)
010202	FW-Feuerungsanlagen >= 50 MW und < 300 MW (Kessel)
010203	FW-Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
010204	FW-Gasturbinen
010205	FW-Stationäre Verbrennungsmotoren
010301	RAFF-Feuerungsanlagen >= 300 MW (Kessel)
010302	RAFF-Feuerungsanlagen >= 50 MW und < 300 MW (Kessel)
010303	RAFF-Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
010304	RAFF-Gasturbinen
010305	RAFF-Stationäre Verbrennungsmotoren
010406	Kokereien
010407	Kohlevergasung, - verflüssigung, etc.
010501	XTRAKT-Feuerungsanlagen >= 300 MW (Kessel)
010502	XTRAKT-Feuerungsanlagen >= 50 MW und < 300 MW (Kessel)
010503	XTRAKT-Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
010504	XTRAKT-Gasturbinen
010505	XTRAKT-Stationäre Verbrennungsmotoren
020101	GHD-Feuerungsanlagen >= 300 MW (Kessel)
020102	GHD-Feuerungsanlagen >= 50 MW und < 300 MW (Kessel)
020103	GHD-Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
020104	GHD-Stationäre Gasturbinen
020105	GHD-Stationäre Verbrennungsmotoren
020106	GHD-Andere stationäre Anlagen
020201	HH-Feuerungsanlagen >= 50 MW (Kessel)
020202	HH-Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
020203	HH-Gasturbinen
020204	HH-Stationäre Verbrennungsmotoren
020205	HH-Andere Anlagen (Ofen, Kamin, Kochen ...)
020301	LW-FW-Feuerungsanlagen >= 50 MW (Kessel)
020302	LW-FW-Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
020303	LW-FW-Stationäre Gasturbinen
020304	LW-FW-Stationäre Verbrennungsmotoren
020305	LW-FW-Andere stationäre Anlagen
030101	IN-Feuerungsanlagen >= 300 MW (Kessel)
030102	IN-Feuerungsanlagen >= 50 und < 300 MW (Kessel)
030103	IN-Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
030104	IN-Gasturbinen
030105	IN-Stationäre Verbrennungsmotoren
030106	IN-Andere stationäre Anlagen
030203	Hochofen (Winderhitzer)
030204	Gipsbrennofen
030301	Sinteranlage
030302	Eisen- und Stahl-Wärmeofen

030303	Graugießerei (Eisenguß)
030304	Primärbleiproduktion
030305	Primärzinkproduktion
030306	Primärkupferproduktion
030307	Sekundärbleiproduktion
030308	Sekundärzinkproduktion
030309	Sekundärkupferproduktion
030310	Umschmelzaluminiumproduktion
030311	Zement
030312	Kalk (inkl. Eisen-, Stahl und Papierindustrie)
030313	Aufbereitungsanlagen für bituminöse Straßenbeläge (Asphaltmischanlagen)
030314	Flachglas
030315	Hohlglas
030316	Glaswolle
030317	anderes Glas
030318	Mineralwolle
030319	Ziegel, Grobkeramik
030320	Feinkeramik
030321	Zellstofftrocknung
030322	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Produktion
030323	Magnesium-Produktion
030324	Nickel-Produktion
030325	Emaile-Produktion
040101	Herstellung von Mineralölprodukten
040102	FCC-CO-Boiler
040103	Schwefelgewinnungsanlagen
040201	Koksofen (Verluste durch Bestückung und Ablöschung??)
040205	Stahlwerk mit Siemens-Martin Ofen
040206	Stahlwerk mit Aufblasstahlofen
040207	Stahlwerk mit Elektrolichtbogenstahlofen
040208	Walzwerke
040301	Herstellung von Hüttenaluminium (Elektrolyse)
040302	Herstellung von Ferrolegierungen
040303	Siliziumproduktion
040306	Herstellung von Legierungen
040307	Verzinken (chemische Abscheidung)
040308	Galvanisierung (elektrische Abscheidung)
040401	Schwefelsäure
040402	Salpetersäure
040403	Ammoniak
040404	Ammoniumsulfat
040405	Ammoniumnitrat
040406	Ammoniumphosphat
040407	NPK-Dünger
040408	Harnstoff
040409	Ruß
040410	Titandioxid
040411	Graphit
040412	Calziumcarbid
040413	Chlor
040414	Phosphatdünger
040501	CH-org-Ethylen

040502	CH-org-Propylen
040503	CH-org-1,2-Dichlorethan
040504	CH-org-Vinylchlorid
040506	LDPE
040507	HDPE
040508	PVC
040509	PP
040510	Styrol
040511	PS
040512	Styrolbutadien
040513	Styrolbutadien-Latex
040514	Styrolbutadien-Gummi ( synthetischer Kautschuk)
040515	Acrylnitrilbutadienstyrol (ABS-Kunststoff)
040516	Ethylenoxid
040517	Formaldehyd
040518	Ethylbenzol
040519	Phtalsäureanhydrid
040520	Acrylnitril
040521	Adipinsäure
040523	Oxalsäure
040524	Herstellung halogener Kohlenwasserstoffe
040525	Pestizidherstellung
040526	Produktion persistenter organischer Verbindungen
040527	Andere Prozesse in der org. chemischen Industrie
040601	Spanplattenherstellung
040602	Zellstoffaufbereitung (Sulfatzellstoff = Hartpapier)
040603	Zellstoffaufbereitung (Sulfitzellstoff)
040604	Zellstoffaufbereitung (Neutralsulfitzellstoff)
040605	Brotherstellung
040606	Weinerzeugung
040607	Bierherstellung
040608	Spirituosenherstellung
040610	Einsatz bituminöser Dachdeckermaterialien
040611	Einsatz bituminöser Straßenbeläge
040615	Batterieherstellung
040616	Mineralerzgewinnung
0407	Kühlhäuser
050101	Kohle-Tagebau
050102	Kohle-Tiefbau
050201	Öl-Förderung landgestützt
050202	Öl-Förderung seegestützt
0503	Gas-Förderung, Erstbehandlung und Umschlag
0504	Verteilung von flüssigen Brennstoffen (ohne Benzin)
0505	Ottokraftstoffverteilung
050501	Raffinerie-Lager
050502	Transport und Zwischenlager (außer Tankstellen)
050503	Tankstellen (inkl. Kfz.-Befüllung)
0506	Gasverteilungsnetze
050601	Pipelines (außer Kompressoren)
050603	Verteilungsnetz
060301	Polyesterverarbeitung
060302	Polyvinylchlorid (PVC) verarbeitung



060303	Polyurethanverarbeitung
060304	Polystyrolschaumverarbeitung
060305	Gummiverarbeitung
060306	Pharmazeutische Produktion
060307	Herstellung von Farben und Lacken
060308	Druckfarbenherstellung
060309	Klebstoffproduktion
060310	Blasbitumen
060311	Herstellung von Klebe- und Magnetbändern, Filmen und Lichtbildern
060312	Textilverarbeitung
060313	Ledergerberei
060403	Druckindustrie
060404	Nahrungs- und Industriefettextraktion
060410	Herstellung pharmazeutischer Produkte
0701	Personenkraftwagen
070101	Pkw-Autobahnverkehr
070102	Plw-Überlandverkehr
070103	Plw-Stadtverkehr
070201	LNFz < 3,5 t Autobahnverkehr
070202	LNFz < 3,5 t Überlandverkehr
070203	LNFz < 3,5 t Stadtverkehr
070301	Lkw > 3,5 t + Busse Autobahnverkehr
070302	Lkw > 3,5 t + Busse Überlandverkehr
070303	Lkw > 3,5 t + Busse Stadtverkehr
0704	Mopeds und Motorroller < 50 cm <sup>3</sup>
070501	Motorräder > 50 cm <sup>3</sup> -Autobahnverkehr
070502	Motorräder > 50 cm <sup>3</sup> -Überlandverkehr
070503	Motorräder > 50 cm <sup>3</sup> -Stadtverkehr
0802	Schienenverkehr
0803	Binnenschifffahrt
0804	Seeverkehr
080402	Nationaler Seeverkehr innerhalb des EMEP-Gebiets
080403	Nationaler Fischfang
080404	Internationaler Seeverkehr (Bunker)
080501	nationaler Flugverkehr
080502	internationaler Flugverkehr
090201	Verbrennung von Müll aus öffentlichen Einrichtungen und Hausmüll
090202	Verbrennung von Industriemüll
090205	Klärschlammverbrennung
090207	Verbrennung von Krankenhausabfällen
090208	Verbrennung von Altöl
0907	Verbrennung landwirtschaftlicher Abfälle (außer Stoppelbrennen in 1003)
0909	Krematorien
090902	Tierkörperbeseitigung
0910	Andere Abfallbehandlung
091001	Industrielle Abwasserbehandlung
091002	kommerzielle und häusliche Abwasserbehandlung
091003	Klärschlammausbringung
091004	Deponie
091005	Müllkompostierung
091006	Biogasproduktion
091007	Latrinen

091008	BRAM
10	Land- und Forstwirtschaft sowie landnutzungsbedingte Veränderungen
1001	gedüngte Kulturen (außer Wirtschaftsdünger)
100101	Dauerkulturen
100102	Ackerkulturen
100103	Reisanbau
100104	Intensivkulturen / Marktfrüchte
100105	Grünland
100106	Brache
1002	ungedüngte Kulturen
100201	Dauerkulturen
100202	Ackerkulturen
100203	Reisanbau
100204	Intensivkulturen / Marktfrüchte
100205	Grünland
100206	Brache
1003	Stoppelbrennen, Strohverbrennung... (auf dem Feld)
100401	Milchkühe
100402	Anderes Großvieh
100403	Schafe
100404	Mastschweine
100405	Pferde
100406	Maultiere und Esel
100407	Ziegen
100408	Legehennen
100409	Masthühner
100410	Anderes Geflügel (Enten, Gänse, etc.)
100411	Pelztiere
100412	Zuchtsäue
100413	Kamele
100414	Büffel
1007	Bewirtschaftete Laubwälder
1008	Bewirtschaftete Nadelwälder
101501	tropische Wälder
101502	gemäßigte Wälder
101503	boreale Wälder
101504	Weideland
1101	nicht bewirtschaftete Laubwälder
1102	nicht bewirtschaftete Nadelwälder
1103	Waldbrände
1104	natürliche Freiflächen
1105	Feuchtgebiete
1106	Gewässer
1108	Vulkane
010506	Erdgaskompressorstationen

**Anhang D: UBA-Arbeitsprogramm zur Umsetzung der IVU-Richtlinie**

- hier nicht enthalten, aber auf Anfrage beim UBA erhältlich –

Hinweis zu Papieren des Sevilla-Prozesses:

**BREF oder BREF-Entwürfe sind unter <http://eippcb.jrc.es> in "Activities" herunterzuladen.**

**Anhang E: Gegenüberstellung der Datenfelder nach ISO (Entwurf) und BaUm**

*Tabelle 3 Datenkategorien nach ISO (Entwurf)*

Nr.	Feld	Datentyp	(Bezug zu Nomenklatur)	Anzahl (pro Feld)
1	Beschreibung der Aktivität			1
1.1	Aktivität			1
1.1.1	Name	Label		1
1.1.2	Klasse			unbegr.
1.1.2.1	Name (der Klasse)	Label		1
1.1.2.2	Referenz zu Nomenklatur	Kurztext		1
1.1.3	Quantitative Referenz			1
1.1.3.1	Typ	Kurztext	ja	1
1.1.3.2	Name	Kurztext		1
1.1.3.3	Einheit	Kurztext		1
1.1.3.4	Wert	Real		1
1.1.4	Technischer Anwendungsbereich	Kurztext	möglich	1
1.1.5	Aggregationstyp	Label	ja	1
1.1.6	Technologie			1
1.1.6.1	Technologiedeskriptor	Kurztext		1
1.1.6.2	Technische Bestandteile und Funktionalität	Freitext		1
1.1.6.3	Darstellung der Technologie	Bild		1
1.1.6.4	Bestandteile der Aktivität			1
1.1.6.4.1	Enthaltene/einbezogene Aktivitäten			unbegr.
1.1.6.4.2	Produktströme innerhalb der Aktivitäten	Label		unbegr.
1.1.6.4.2.1	Quellenaktivität	Label		1
1.1.6.4.2.2	Datenkategorie der Quelle	Integer		1
1.1.6.4.2.3	Datenkategorie des Ziels	Integer		1
1.1.6.4.2.4	Zielaktivität	Label		1
1.1.6.5	Prozessbedingungen	Freitext		1
1.1.6.6	Mathemat. Modell			1
1.1.6.6.1	Formel	mathemat. Regel		1
1.1.6.6.2	Name der Variablen	mathemat. Variable		unbegr.

1.1.6.6.3	Wert der Variablen	Real		unbegr.
1.1.7	Zeitbezogene Gültigkeit			1
1.1.7.1	Anfangsdatum	Datumsformat		1
1.1.7.2	Enddatum	Datumsformat		1
1.1.7.3	Beschreibung des Zeitbereichs	Freitext		1
1.1.8	Geographische Gültigkeit			1
1.1.8.1	Gebietsname	Ländercode	ISO 3166	unbegr.
1.1.8.2	Gebietsbeschreibung	Freitext		1
1.1.8.3	Standorte	Kurztext		unbegr.
1.1.8.4	GIS Referenz	Label		unbegr.
1.1.9	(Beschreibung der) Datenbeschaffung			1
1.1.9.1	Erfassungsverfahren	Freitext		1
1.1.9.2	Erfasste Standorte	Kurztext		unbegr.
1.1.9.3	Anzahl der Standorte	Real		1
1.1.9.4	Umfang des erfassten Datensamples			1
1.1.9.4.1	absolut	Kurztext		1
1.1.9.4.2	relativ	Real		1
1.2	Datenkategorien			unbegr.
1.2.1	Identifikationsnummer	Integer		1
1.2.2	Richtung	Richtung	ja	1
1.2.3	Gruppe	Label	ja	1
1.2.4	Verteilungsmedium	Label	ja	1
1.2.5	Umweltkategorie	Label	ja	1
1.2.6	geographischer Bezug	Ländercode	ISO-Nomenkl.	1
1.2.7	verbundene externe (techn.) Systeme			1
1.2.7.1	Herkunft oder Ziel	Kurztext		1
1.2.7.2	Transporttyp	Kurztext		1
1.2.7.3	Informationsreferenz	Kurztext		1
1.2.8	Interner Bezug	Freitext		1
1.2.9	Name (der Datenkategorie)			1
1.2.9.1	Bezeichnung	Label		1
1.2.9.2	Referenz zu Nomenklatur	Kurztext		1
1.2.9.3	Spezifizierung der Bezeichnung	Kurztext		1

1.2.10	Eigenschaft			unbegr.
1.2.10.1	Name	Label		1
1.2.10.2	Einheit	Label		1
1.2.10.3	Menge	Real		1
1.2.11	Menge			1
1.2.11.1	Name	Label		1
1.2.11.2	Einheit			1
1.2.11.2.1	Symbol oder Name	Label		1
1.2.11.2.2	Erläuterung	Kurztext		1
1.2.11.3	Parameter			unbegr.
1.2.11.3.1	Name	Label		1
1.2.11.3.2	Wert	Real		1
1.2.12	Mathemat. Beziehungen			1
1.2.12.1	Formel	mathemat. Regel		1
1.2.12.2	Name der Variablen	mathemat. Variable		unbegr.
1.2.12.3	Wert der Variablen	Real		unbegr.
1.2.13	Dokumentation (der Datenerfsg. und des -managements)			unbegr.
1.2.13.1	Datenerfassung	Label		1
1.2.13.2	Datum der Erfassung	Zeitintervall		1
1.2.13.3	Datenmanagement	Freitext		1
1.2.13.4	Referenz zu Datenquellen	Kurztext		unbegr.
2	Modellannahmen und –begründung			
2.1	Auftrag und beabsichtigte Anwendung	Freitext		1
2.2	Informationsquellen	Kurztext		unbegr.
2.3	Modellprinzipien			1
2.3.1	Auswahlprinzip für Daten	Freitext		1
2.3.2	Adaptionsprinzipien	Freitext		1
2.3.3	Modellkonstanten			unbegr.
2.3.3.1	Name	Kurztext		1
2.3.3.2	Wert	Real		1
2.4	Modellanwendung ("Modelling Choices")			1
2.4.1	Kriterien zum Ausschluss von Elementarflüssen	Freitext		1
2.4.2	Kriterien zum Ausschluss Produktströmen innerh. der Aktivität	Freitext		1

2.4.3	Kriterien zum Ausschluss von Aktivitäten	Freitext		1
2.4.4	(vorgenommene) Allokationen			1
2.4.4.1	allokierte Koprodukte	Kurztext		1
2.4.4.2	Erläuterung der Allokation	Freitext		1
2.4.5	Prozesserweiterungen			1
2.4.5.1	Prozesserweiterung	Kurztext		1
2.4.5.2	Erläuterung der Prozesserweiterung	Freitext		1
2.5	Erklärung zur Datenqualität	Freitext		1
2.6	Validierung			unbegr.
2.6.1	Methode	Freitext		1
2.6.2	Vorgehen	Freitext		1
2.6.3	Ergebnis	Freitext		1
2.6.4	(Name) des Validierers	Kurztext		1
2.7	Weitere Informationen	Freitext		1
3	Administrative Informationen			1
3.1	Veröffentlichung	Kurztext		1
3.2	Zugangsbeschränkungen	Kurztext		1
3.3	Urheberrecht	Kurztext		1
3.4	Auftraggeber	Kurztext		1
3.5	Ersteller	Kurztext		1
3.6	Herausgeber	Kurztext		1
3.7	Erstellungsdatum	Datumsformat		1
3.8	Identifikationsnummer	Label		1
3.9	Registrierungsorganisation	Label		1
3.10	Versionsnummer	Integer		1

	Grundlage: ISO CD 14048.1 in der Fassung mit Anmerkungen, Stand: 04.10.2000
Nr.	Im CD nicht-enthaltene Struktur (dient zum Verständnis der Ebenen)
Feld	freie Übersetzung der Bezeichnungen aus dem englischen Original
	Hervorhebung von Feldern, die nach derzeitigem Diskussionsstand als obligatorisch angesehen werden

*Tabelle 4 Vergleich Datenkategorien ISO (Entwurf) und BaUm*

ISO 14048 Formatentwurf					Entsprechung in BaUm	
Nr.	Feld	Datentyp	(Bezug zu) Nomenklatur	Anzahl (pro Feld)	Tabelle	Feldbezeichner
1	Beschreibung der Aktivität			1	Process	Description
1.1	Aktivität			1	s.u.	s.u.
1.1.1	Name	Label		1	Process	Name
1.1.2	Klasse			unbegr.	s.u.	s.u.
1.1.2.1	Name (der Klasse)	Label		1	Y_Process_Nomenclature	iNomenclature
1.1.2.2	Referenz zu Nomenklatur	Kurztext		1	Y_Process_Nomenclature	Name
1.1.3	Quantitative Referenz			1	s.u.	s.u.
1.1.3.1	Typ	Kurztext	ja	1		
1.1.3.2	Name	Kurztext		1	Product	iProduct
1.1.3.3	Einheit	Kurztext		1	Product	iUnit
1.1.3.4	Wert	Real		1		immer 1
1.1.4	Technischer Anwendungsbereich	Kurztext	möglich	1	Y_Corin	iCorin
1.1.5	Aggregationstyp	Label	ja	1		
1.1.6	Technologie			1		
1.1.6.1	Technologiedeskriptor	Kurztext		1		
1.1.6.2	Technische Bestandteile und Funktionalität	Freitext		1		
1.1.6.3	Darstellung der Technologie	Bild		1		





1.1.9	(Beschreibung der) Datenbeschaffung				1	
1.1.9.1	Erfassungsverfahren	Freitext			1	
1.1.9.2	Erfasste Standorte	Kurztext			unbegr.	
1.1.9.3	Anzahl der Standorte	Real			1	
1.1.9.4	Umfang des erfassten Datensamples				1	
1.1.9.4.1	absolut	Kurztext			1	
1.1.9.4.2	relativ	Real			1	
1.2	Datenkategorien				unbegr.	s. u.
1.2.1	Identifikationsnummer	Integer			1	s. u.
1.2.2	Richtung	Richtung		ja	1	ProcessLinks iLinkKind
1.2.3	Gruppe	Label		ja	1	Z_Product ProdArtident;ProdArt
1.2.4	Verteilungsmedium	Label		ja	1	Z_Exchange IDAustausch; Name
1.2.5	Umweltkategorie	Label		ja	1	
1.2.6	geographischer Bezug	Ländercode		ISO-Nomenkl.	1	
1.2.7	verbundene externe (techn.) Systeme				1	
1.2.7.1	Herkunft oder Ziel	Kurztext			1	
1.2.7.2	Transporttyp	Kurztext			1	
1.2.7.3	Informationsreferenz	Kurztext			1	
1.2.8	Interner Bezug	Freitext			1	
1.2.9	Name (der Datenkategorie)				1	Product
1.2.9.1	Bezeichnung	Label			1	iProduct

1.2.9.2	Referenz zu Nomenklatur	Kurztext	1	
1.2.9.3	Spezifizierung der Bezeichnung	Kurztext	1	
1.2.10	Eigenschaft		unbegr.	
1.2.10.1	Name	Label	1	
1.2.10.2	Einheit	Label	1	
1.2.10.3	Menge	Real	1	
1.2.11	Menge		1	
1.2.11.1	Name	Label	1	
1.2.11.2	Einheit		1	
1.2.11.2.1	Symbol oder Name	Label	1	
1.2.11.2.2	Erläuterung	Kurztext	1	
1.2.11.3	Parameter		unbegr.	
1.2.11.3.1	Name	Label	1	
1.2.11.3.2	Wert	Real	1	
1.2.12	Mathemat. Beziehungen		1	
1.2.12.1	Formel	mathemat. Regel	1	
1.2.12.2	Name der Variablen	mathemat. Variable	unbegr.	
1.2.12.3	Wert der Variablen	Real	unbegr.	
1.2.13	Dokumentation (der Datenerfsg. und des -managements)		unbegr.	
1.2.13.1	Datenerfassung	Label	1	
1.2.13.2	Datum der Erfassung	Zeitintervall	1	

In Description

Factor

Product Description

1.2.13.3	Datenmanagement	Freitext	1
1.2.13.4	Referenz zu Datenquellen	Kurztext	unbegr.
2	Modellannahmen und -begründung	Freitext	1
2.1	Auftrag und beabsichtigte Anwendung	Freitext	1
2.2	Informationsquellen	Kurztext	unbegr.
2.3	Modellprinzipien	Freitext	1
2.3.1	Auswahlprinzip für Daten	Freitext	1
2.3.2	Adaptionsprinzipien	Freitext	1
2.3.3	Modellkonstanten	unbegr.	
2.3.3.1	Name	Kurztext	1
2.3.3.2	Wert	Real	1
2.4	Modellanwendung ("Modelling Choices")	Freitext	1
2.4.1	Kriterien zum Ausschluss von Elementarflüssen	Freitext	1
2.4.2	Kriterien zum Ausschluss Produktströmen innerh. der Aktivität	Freitext	1
2.4.3	Kriterien zum Ausschluss von Aktivitäten	Freitext	1
2.4.4	(vorgenommene) Allokationen	Freitext	1
2.4.4.1	allokierte Koprodukte	Kurztext	1
2.4.4.2	Erläuterung der Allokation	Freitext	1
2.4.5	Prozessenweiterungen	Freitext	1
2.4.5.1	Prozessenweiterung	Kurztext	1
2.4.5.2	Erläuterung der Prozessweiterung	Freitext	1

s. u.

s. u.

s. u.

s. u.

ProcessLinks

ResWithAlloc

ProcessLinks

ResWithEnergy; etc.

2.5	Erklärung zur Datenqualität	Freitext	1
2.6	Validierung		unbegr.
2.6.1	Methode	Freitext	1
2.6.2	Vorgehen	Freitext	1
2.6.3	Ergebnis	Freitext	1
2.6.4	(Name) des Validierers	Kurztext	1
2.7	Weitere Informationen	Freitext	1
3	Administrative Informationen		1
3.1	Veröffentlichung	Kurztext	1
3.2	Zugangsbeschränkungen	Kurztext	1
3.3	Urheberrecht	Kurztext	1
3.4	Auftraggeber	Kurztext	1
3.5	Ersteller	Kurztext	1
3.6	Herausgeber	Kurztext	1
3.7	Erstellungsdatum	Datumsformat	1
3.8	Identifikationsnummer	Label	1
3.9	Registrierungsorganisation	Label	1
3.10	Versionsnummer	Integer	1

Z\_Dataquality

IdQual, Name

Z\_ProcessState

s. u.

s. u.

Process

AllowWeb, AllowExport

AddInfo

iAuthor

Process

LastChange

Process

ProcessId

Y\_Organization

iOrganization

Process

LastChange