

**Deutsches Netzwerk Lebenszyklusdaten -  
Integration von  
nutzungsspezifischen Anforderungen des Bauwesens**

**Entwurf**

Stand: 13. Nov 2002

**Erstellt von:**

**Zentralabteilung Technikbedingte Stoffströme -**

**Institut für Technische Chemie (ITC-ZTS)**

**Forschungszentrum Karlsruhe**

**Prof. Dr. Liselotte Schebek**

<b>DEUTSCHES NETZWERK LEBENSZYKLUSDATEN - INTEGRATION VON NUTZUNGSSPEZIFISCHEN ANFORDERUNGEN DES BAUWESENS</b> .....	<b>1</b>
<b>1 DEUTSCHES NETZWERK LEBENSZYKLUSDATEN – EINORDNUNG AUS DER PERSPEKTIVE DES BAUBEREICHS</b> .....	<b>2</b>
<b>2 NUTZUNGSSPEZIFISCHE ANFORDERUNGEN IM BAUWESEN</b> .....	<b>4</b>
2.1          ALLGEMEINE ZIELSETZUNG .....	4
2.2          NACHHALTIGES LIFE CYCLE MANAGEMENT VON BAUSTOFFEN UND BAUWERKEN.....	5
2.3          STRUKTURIERUNG DES DATENBEDARFS: LEBENSPHASEN DER BAUWERKE UND NETZWERK LEBENSZYKLUSDATEN .....	7
2.3.1      Hersteller-Produkt-Relation .....	7
2.3.2      Verwerter-Abfall-Relation.....	9
<b>3 NÄCHSTE AUFGABEN</b> .....	<b>10</b>
3.1          STRATEGISCHER BEGLEITKREIS „LEBENSZYKLUSDATEN IM BAUWESEN“ .....	10
3.2          ARBEITSKREISES „MINERALISCHE BAUSTOFFE“ .....	10

## 1 Deutsches Netzwerk Lebenszyklusdaten – Einordnung aus der Perspektive des Baubereichs

Im Jahre 2001 wurde eine Initiative des BMBF und der Helmholtz-Gemeinschaft, vertreten durch das Forschungszentrum Karlsruhe (FZK), gestartet: Im Rahmen der langfristig angelegten Programmforschung der Helmholtz-Gemeinschaft sollen zukünftig Ressourcen zur Verfügung gestellt werden, um eine dauerhafte Infrastruktur im Bereich der Lebenszyklusdaten zu schaffen und in Zusammenarbeit mit den wichtigen Akteuren zwei Zielsetzungen zu erreichen:

- Schaffung eines qualitativ hochwertigen Bestandes an deutschen LCI-Daten mit Schnittstellen zu anderen internationalen Datenbeständen (z.B. ECOINVENT);
- Förderung der Anwendung von LCI-Daten für das ressourceneffiziente Wirtschaften durch Nutzerkreise außerhalb der Wissenschaft, u.a. durch langfristige und dauerhafte Bereitstellung spezifischer, für die Anforderungen unterschiedlicher Nutzerkreise aufbereiteter Datensätze und Anwendungsinstrumente.

Wesentliches Element der Konzeption des Netzwerks ist der Aufbau aus dezentralen, sektorenbezogenen Arbeitskreisen, in denen Experten für den jeweiligen Sektor die Fachkompetenz für den Aufbau eines hochwertigen Datenbestandes zur Verfügung stellen.

Im Rahmen der im Jahr 2002 vom Forschungszentrum Karlsruhe durchgeführten Vorstudie wurden bisher Sektoren-AK's zu den Sektoren Metalle (AkM), Energie (AkE) und Baustoffe (AkB) eingerichtet, vgl. Abbildung 1. Die thematische Ausrichtung dieser Arbeitskreise ist zu sehen vor dem Hintergrund der Zielsetzung, Daten für Grundprodukte zur Verfügung zu stellen, die in Vorketten fast jeder Lebenszyklusuntersuchung vorkommen. Das Netzwerk Lebenszyklusdaten zielt damit zunächst auf die Verbesserung von allgemeinen Grundlagen von Lebenszyklusdaten aller Bereiche, natürlich auch des Baubereichs, für den Daten aus dem Bereich Baustoffe, aber auch Metalle, Energie, etc. von Bedeutung sind.

Zur umfassenden Integration nutzerspezifischer Anforderungen einzelner Bereiche ist dies jedoch nicht ausreichend, wie in der 1. Sitzung des Arbeitskreises Baustoffe am 25.4.2002 in Karlsruhe deutlich wurde. Hier sind die Sichten der jeweiligen Akteure eines Bereichs, ihre speziellen Anforderungen an Datenkonzepte, -bereitstellung, -instrumente usw. zu berücksichtigen, was im Rahmen der bereichsunabhängig ausgerichteten Konzeption des Netzwerks Lebenszyklusdaten nicht geleistet werden kann. Das vorliegende Papier soll vor diesem Hintergrund ein Vorgehen skizzieren, das die nutzerspezifischen Anforderungen des Bauwesens in ein Gesamtkonzept mit Schnittstellen zum Netzwerk Lebenszyklusdaten einbettet.

Die Überlegungen fußen auf dem oben dargestellten „Konzept für ein „Deutsches Netzwerk Lebenszyklusdaten“<sup>1)</sup>, stützen sich auf zentrale Aussagen des „Leitfadens Nachhaltiges Bauen“<sup>2)</sup> des BMVBW und berücksichtigen das UBA-Positionspapier „Umweltdeklaration von Bauprodukten“<sup>3)</sup>.

---

<sup>1</sup> Konzept für ein deutsches „Netzwerk Lebenszyklusdaten“, ITC-ZTS, Februar 2002

Das Forschungszentrum Karlsruhe führt im Auftrag des BMBF im Jahr 2002 eine Vorstudie unter dem Titel „Qualitätssicherung und nutzerorientierte Bereitstellung von Lebenszyklusdaten“ in ausgewählten Sektoren durch. Die methodischen Aspekte werden bereichsübergreifend bearbeitet. Die Vorstudie dient der detaillierten Problemanalyse (auf Basis ausführlicher Interviews mit Anbietern und Nutzern von Lebenszyklusdaten), der Erstellung einer langfristigen Gesamtkonzeption zur Umsetzung der o.g. Zielsetzungen und der Ausarbeitung von in diese Gesamtkonzeption eingebetteten Aktivitäten, die ab dem Jahr 2003 durchgeführt werden sollen.

<sup>2</sup> Leitfaden Nachhaltiges Bauen, BMVBW, Berlin 2001

<sup>3</sup> Positionspapier zur Umweltdeklaration von Bauprodukten, Umweltbundesamt, 21.5.2002

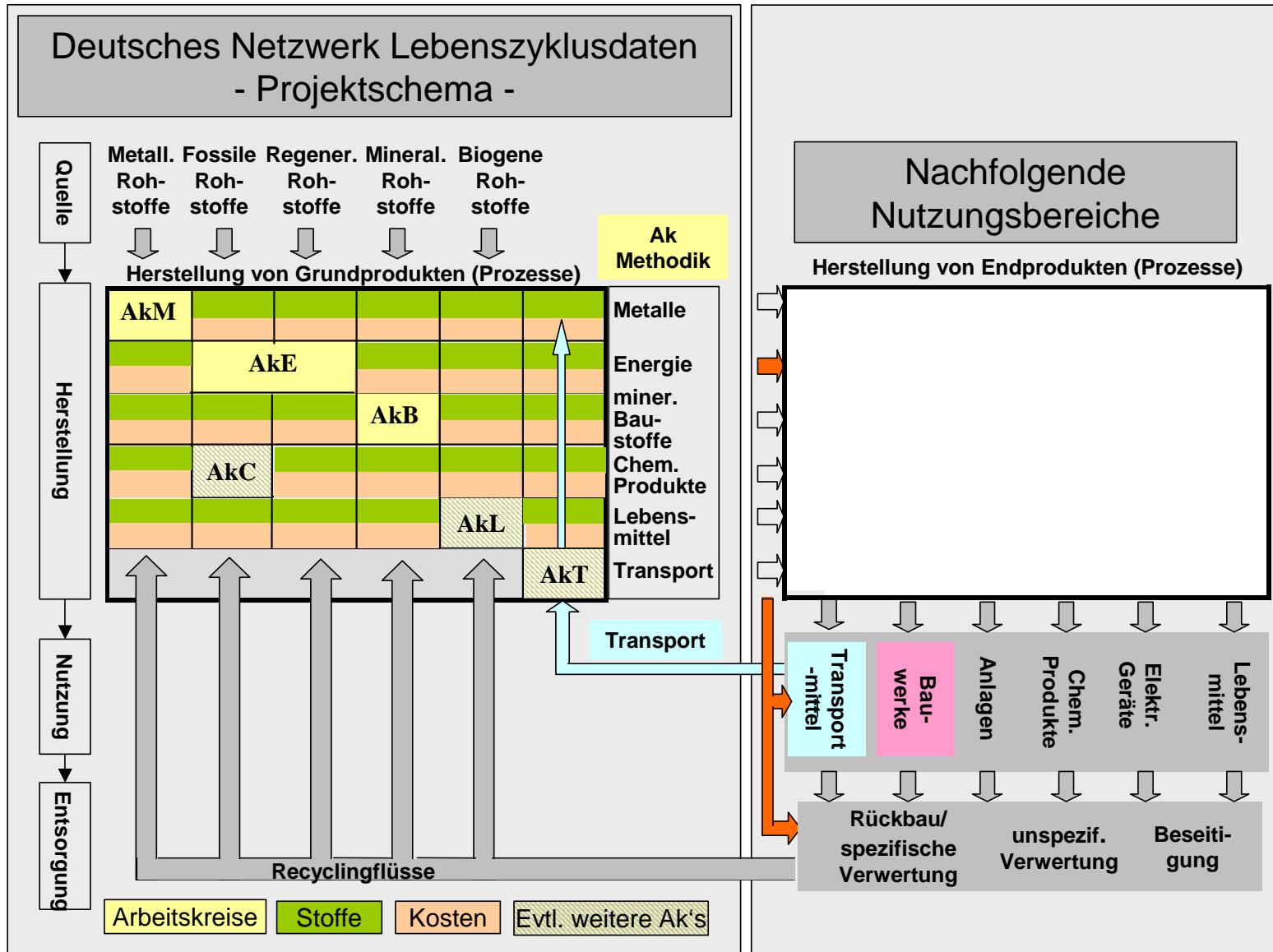


Abbildung 1: „Deutsches Netzwerk Lebenszyklusdaten“ und nachfolgende Nutzungsbereiche

## 2 Nutzungsspezifische Anforderungen im Bauwesen

„Die bisher vorwiegend im wissenschaftlichen Bereich und in der politikbegleitenden Beratung angesiedelte Nutzung von Daten für den Bausektor erfährt z.Z. einen qualitativen Umschlag. Durch

- die Einführung der Energieeinsparverordnung (Kriterium Primärenergieaufwand)
- die Einbeziehung von Kriterien wie kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>a in Förderprogramme der KfW
- die Einbeziehung des Kriteriums „energetische Amortisationszeit“ in die Verbraucherberatung
- die Entwicklung von Bewertungshilfsmitteln für Architekten (KOBEC, LEGOE, GABI, OGIP)
- die internetgestützte Bereitstellung von Bauproduktinformationen
- die Suche nach geeigneten Indikatoren im Rahmen des Prozesses der Lokalen Agenda 21
- die wachsende Bereitschaft in KMU's zur Behandlung auch ökologischer Fragen

werden Fragen der Anwendung und Interpretation von ökologisch orientierten Informationen (Daten) an deutlich mehr Entscheidungsträger in der vollen Breite möglicher Akteure, Sichten und Entscheidungsabläufe herangetragen.

Durch die Sichtweisen unterschiedlicher Akteure mit spezifischem Informationsbedarf sowie durch die Vielzahl unterschiedlicher Fragestellungen (Energieaufwand, Ressourceninanspruchnahme, resultierende Umweltbelastung, Risiken für die Gesundheit) werden spezielle Bewertungsverfahren benötigt. Dies steigert den Bedarf an unaggregierten Basisdaten, die eine Weiterverarbeitung in unterschiedlichen Szenarien und Methoden erlauben.“<sup>4)</sup>

### 2.1 Allgemeine Zielsetzung

Ziel ist eine Plattform zu errichten, auf der Datennutzende und Datenlieferanten zusammenkommen, um in einer 10 Jahresperspektive die verlässliche Bereitstellung von Lebenszyklusdaten für Bauen und Bauwerksnutzung zum gegenseitigen Vorteil zu entwickeln. Hierbei soll einerseits der Anschluss an die Aktivitäten des „Deutschen Netzwerks Lebenszyklusdaten“ geschaffen bzw. gehalten und andererseits den Prioritäten des Bausektors gefolgt werden.

Visionen zur Datennutzung im Bauwesen sind:

- Die Herstellung von Kompatibilität zwischen den Daten der verschiedenen Lebensphasen eines Bauwerks, insbesondere im Hinblick auf die effiziente und verlässliche Bereitstellung und richtungssichere Nutzung von Daten für ökobilanzielle Untersuchungen unterschiedlicher Akteure.
- Die aktive Beteiligung von Akteuren aus den verschiedenen Lebensphasen der Bauwerke an der Datenbereitstellung.

Als dringlich wird im Bausektor die Bereitstellung von Daten für die Nutzungsphase von Bauwerken erachtet.

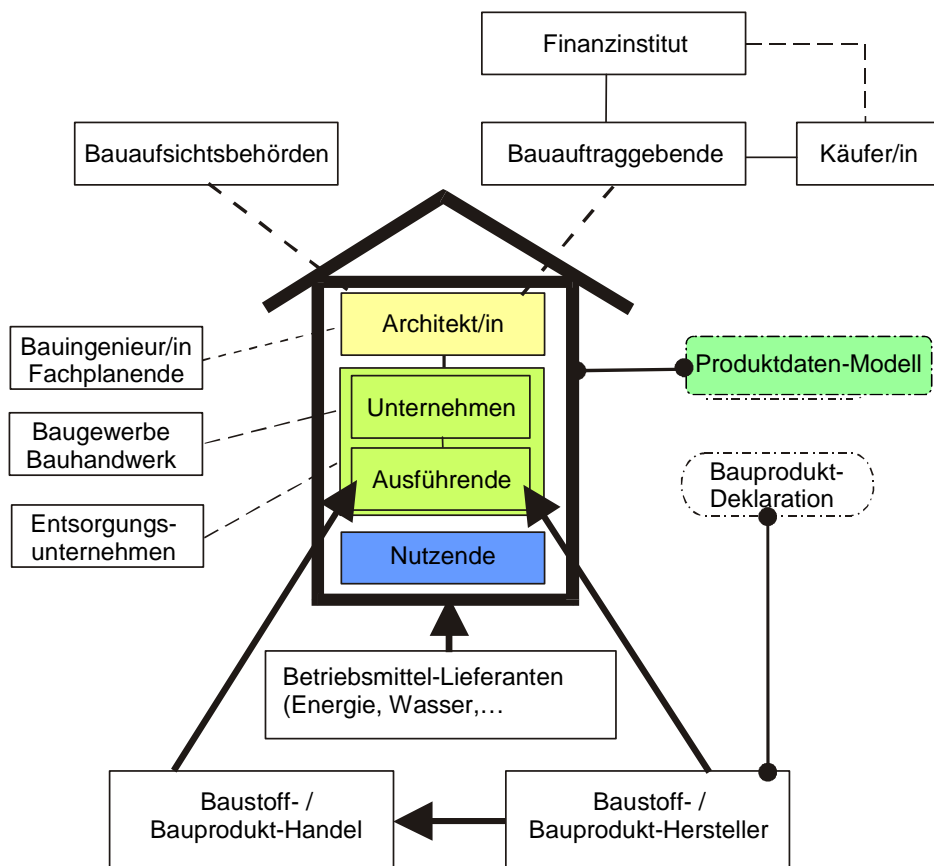
---

<sup>4</sup> Stellungnahme Prof. Lützkendorf, 23.Mai 2002

## 2.2 Nachhaltiges Life Cycle Management von Baustoffen und Bauwerken

Das nachhaltige Life Cycle Management eines Bauwerks dient dazu, die gewünschte Nutzungsfunktion mit einem möglichst geringen Aufwand an natürlichen Ressourcen, einer möglichst geringen Umweltbelastung und zu möglichst geringen Kosten über den ganzen Lebenszyklus anzubieten. In der Summe sollen Errichtung und Betrieb der Bauwerke Nachhaltigkeitszielen nicht zuwiderlaufen. Für das einzelne Bauwerk bedeutet dies die Orientierung an Grenz- Richt- bzw. Zielwerten. Nachhaltiges Bauen und Wohnen mit Kreislaufwirtschaft zur Umweltentlastung erfordert das Zusammenwirken der Akteure entlang der Stoffströme über den Lebenszyklus der Produkte.

Wie Abbildung 2 deutlich macht, haben die beteiligten Akteure ihre je eigene Sicht auf das Bauwerk und sie sind in unterschiedlichen Lebensphasen zuständig bzw. verantwortlich. Das Netzwerk zu Lebenszyklusdaten soll diesem Umstand Rechnung tragen. Wichtige Akteure sind: Wohnungsbaugesellschaften, Bausparkassen, Bauwirtschaft, Gewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt, Planende/ArchitektInnen(kammern), Ingenieurvereine, Arbeitsgemeinschaften für zeitgemäßes/ökologisches Bauen, oberste Landesbehörden für Wohnungs- und Städtebau, Bauforschungsinstitute, Zertifizierungsstellen, Umweltverbände, Mietervereine,...



**Abbildung 2: Beteiligte am Bau**

Nachhaltiges Planen, Bauen, Unterhalten und Nutzen erfordert die Beurteilung sozialer/kultureller, technologischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte.

In allen Bereichen gibt es Spannungsfelder insbesondere bei

- Investitions- zu Betriebskosten
- Investitions- und Betriebskosten zu externen Kosten und Umweltbelastungen
- konventionellen zu innovativen Bauverfahren und Bauwerksausrüstungen

Für die Beurteilung werden Daten aus den Lebensphasen der Baustoffe, der technischen Gebäudeausrüstungen und der Bauwerke einschließlich Unterhalt und Nutzung sowie Rückbau benötigt.

- Im Bereich von Gesundheit und Behaglichkeit geht es um Daten zur Beurteilung der Innenraumluftqualität und um Daten für den Arbeitsschutz.
- Im Bereich der Technologie geht es um Daten, mit denen die Leistungsfähigkeit der Bauprodukte und Ausrüstungen beschrieben wird.
- Im Bereich der Ökonomie geht es um Daten zur Optimierung der Gesamtkosten als Summe aus Baukosten (Erstellung, Rückbau) und Baunutzungskosten.
- Im Bereich der Ökologie geht es um Daten zur Berücksichtigung der Energie- und Stoffströme aus allen Lebensphasen eines Bauwerkes in Anlehnung an eine Ökobilanzierung.

So heißt es im „Leitfaden Nachhaltiges Bauen“: Die Berücksichtigung der Energie- und Stoffströme für die gesamte Lebensphase eines Bauwerks bedarf in der Zukunft größerer Beachtung, „soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar“ ist.<sup>5)</sup>

Zur Berücksichtigung von Energie- und Stoffströmen, die durch Bau und Nutzung ausgelöst werden, sowie der Lebenszykluskosten von Bauwerken ist der Bedürfnisfeld-Ansatz entwickelt worden. Bedürfnisse der Nutzenden werden durch Bauwerke, ihre Funktionen, deren räumliche Anordnung sowie deren stoffliche und energetische Zusammensetzung erfüllt. Bauwerke können hierbei als die eigentlich interessierenden Produkte betrachtet werden. Die technische, ökologische und ökonomische Beurteilung eines Baustoffs bzw. Bauteils als Element des Bauwerks kann letztendlich nur im Kontext „Bauwerk“ und dessen Lebenszyklus erfolgen.

Hilfestellung zur Beurteilung soll die Umweltdeklaration von Bauprodukten geben, deren europäische Harmonisierung Gegenstand von Arbeiten im ISO TC 59 ist<sup>6)</sup>. Ziel der formalisierten Umweltdeklaration ist die Mitteilung und Bereitstellung von überprüfbaren, genauen und nicht irreführenden Angaben zu Umweltaspekten von Bauprodukten. Die Umweltdeklaration von Bauprodukten ist Bestandteil eines Konzeptes eines Nachhaltigen Bauens. Sie verbessert den Kenntnisstand zu den Produkten, erleichtert die Materialauswahl, ist Grundlage für eine Dokumentation der im Gebäude verbauten Baustoffe (z.B. mittels Gebäudepass) und liefert die Grundlage zur ökologischen Optimierung von Planungen und Gebäuden mittels Ökobilanzen.

Es ist ein Ziel, die laufenden Arbeiten zur Produkt- bzw. Umweltdeklaration und die Erfordernisse der Datenhaltung und Datenbereitstellung von Lebenszyklusdaten aufeinander abzustimmen.

---

<sup>5)</sup> Leitfaden, ebenda

<sup>6)</sup> Sustainability in building construction-Environmental declaration of building products (ISO/TC 59/AWI 21930)

## 2.3 Strukturierung des Datenbedarfs: Lebensphasen der Bauwerke und Netzwerk Lebenszyklusdaten

In Abbildung 3 sind die Lebensphasen der Bauwerke im Bestand als Momentaufnahme dargestellt. Entwurf und Ausschreibung werden als erste Lebensphase verstanden. Von links nach rechts folgen Erstellung und Erneuerung, Nutzung und Unterhalt sowie der Rückbau und Entsorgung. Vorgeschaltet ist jeweils ein Planungsblock, in dem in der Praxis die hier infragekommenden Daten überwiegend verwendet werden. Alle Lebensphasen von Bauwerken kommen im Bestand gleichzeitig vor. Ein einzelnes Bauwerk befindet sich jedoch stets nur in einer dieser Phasen (ein Bauwerk im Bestand kann sich nicht gleichzeitig in der Erstellung und im Rückbau befinden). Die Phasen sind deshalb graphisch nicht miteinander verbunden.

Betrachtet man ergänzend dazu die Lebensphasen eines einzelnen Bauwerks als miteinander in ihrem zeitlichen Verlauf verbunden, so liegen zwischen Entwurf und Rückbau Jahrzehnte bis Jahrhunderte, in denen sich eine Reihe von Planungsannahmen über die Nutzungsphase und den Rückbau überlebt haben können. Die langen Zeitkonstanten im Bauwesen stellen für die Bereitstellung von Lebenszyklusdaten aus weit entfernten Lebensphasen methodisch nach wie vor eine Herausforderung dar.

Zur inhaltlichen und organisatorischen Strukturierung einer Diskussion über Bereitstellung und Nutzung von Daten im Baubereich wird vorgeschlagen, auf der Datenebene zwischen input- und outputseitigen Relationen zu unterscheiden, sowie auf der Akteursebene die Hauptnutzungssichten mit ihrem Bedarf an Daten zu definieren:

- auf der Input-Seite dominieren Hersteller-Produkt-Relationen und auf der Output-Seite Verwerter-Abfall-Relationen,
- auf der Akteursebene dominieren Planungssichten als Folge von Nutzungssichten. Planungen finden in jeder Lebensphase statt. Dem untergeordnet sind die Herstellersichten und die Sichten der Bauausführenden.

### 2.3.1 Hersteller-Produkt-Relation

In Abbildung 3 werden inputseitige Daten von Produkten, die in den Bestand gehen, durch eine Hersteller-Produkt-Matrix repräsentiert, in deren Spalten sich die Produktgruppen für „Bauprodukte“, „Bauteile“, „Ausrüstungen“ und „Unterhalt“ befinden. Die Aufzählung ist exemplarisch, also nicht vollständig. Mittlere Planungsdaten befinden sich in der ersten Zeile der Matrix, herstellerebene Daten in den nachfolgenden Zeilen. Zur Übermittlung herstellerebene Daten dienen Umweltdeklarationen nach DIN EN ISO 14020 ff. Die Typ III Deklaration beinhaltet die Erstellung einer Ökobilanz. Das folgende Beispiel soll ein Hinweis darauf sein, dass die Erstellung einer solchen Bauproduktdeklaration herstellerebene bereits organisiert wird. So hat die „Arbeitsgemeinschaft Umweltverträgliches Bauprodukt e.V. (AUB e.V.)“ ein Ablaufschema vorgelegt, vgl. Abbildung 4, nach dem die Umweltdeklarationen der Bauprodukte erzeugt werden soll. Dieses Ablaufschema enthält ein Produktgruppen-Panel, das nach Auffassung der AUB e.V. und auch des Umweltbundesamtes dazu dienen soll, übergreifende Angelegenheiten zu einer Produktgruppe zu diskutieren und zu entscheiden, insbesondere über Produktbenennungen und Entscheidungen über Abgrenzungen zu anderen Produkten oder Produktgruppen. Das Panel dient ggf. auch dazu, notwendige Konkretisierungen der zu deklarierenden Angaben und zur Ökobilanz vorzunehmen sowie zur Festlegung der vorzulegenden Prüfungen. Das Produktgruppen-Panel soll offen für die interessierten Kreise sein.

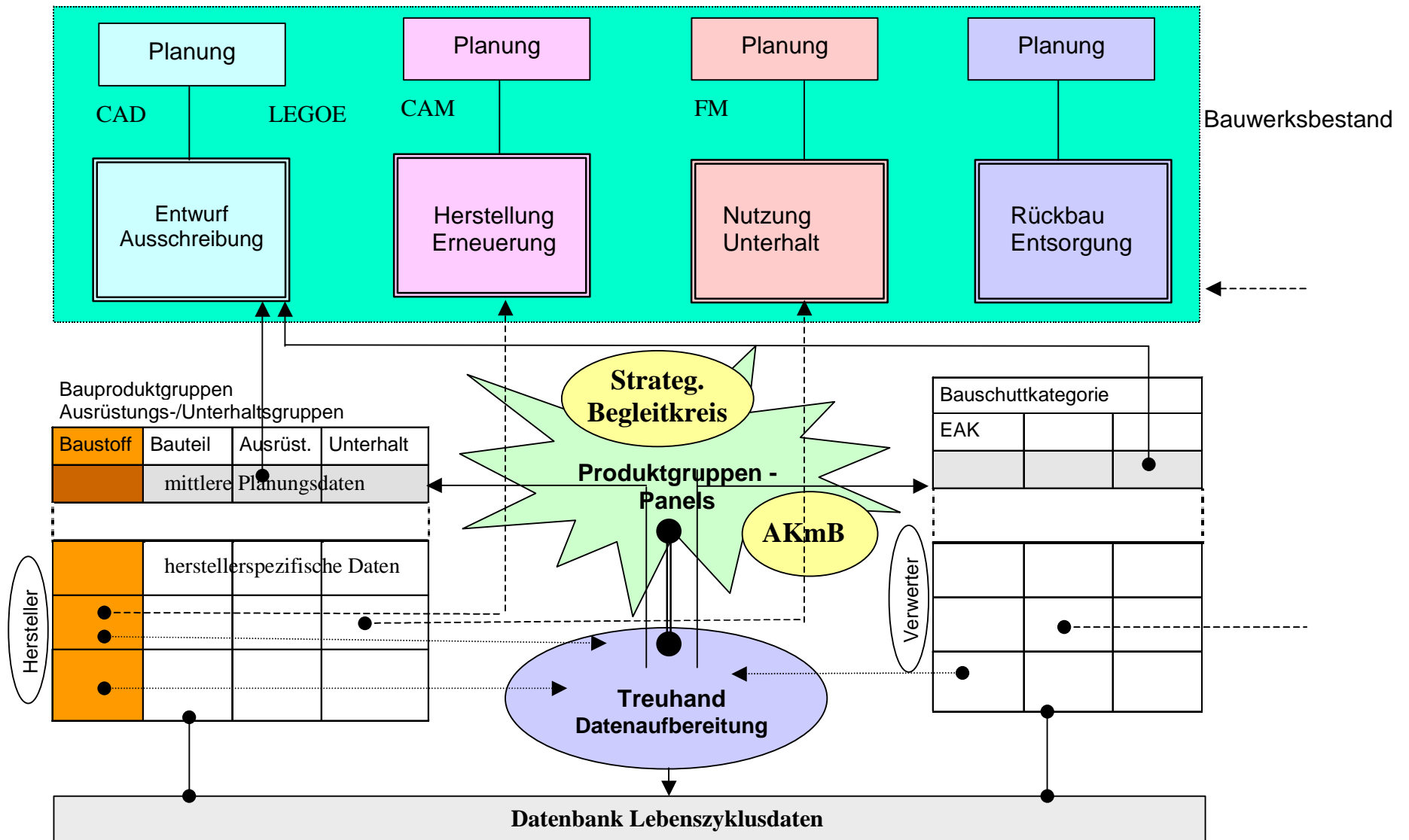


Abbildung 3: Lebenszyklusdaten für die Lebensphasen von Bauwerken des Bestands (exemplarisch mit Arbeitskreis „Mineralische Baustoffe“, AKB)

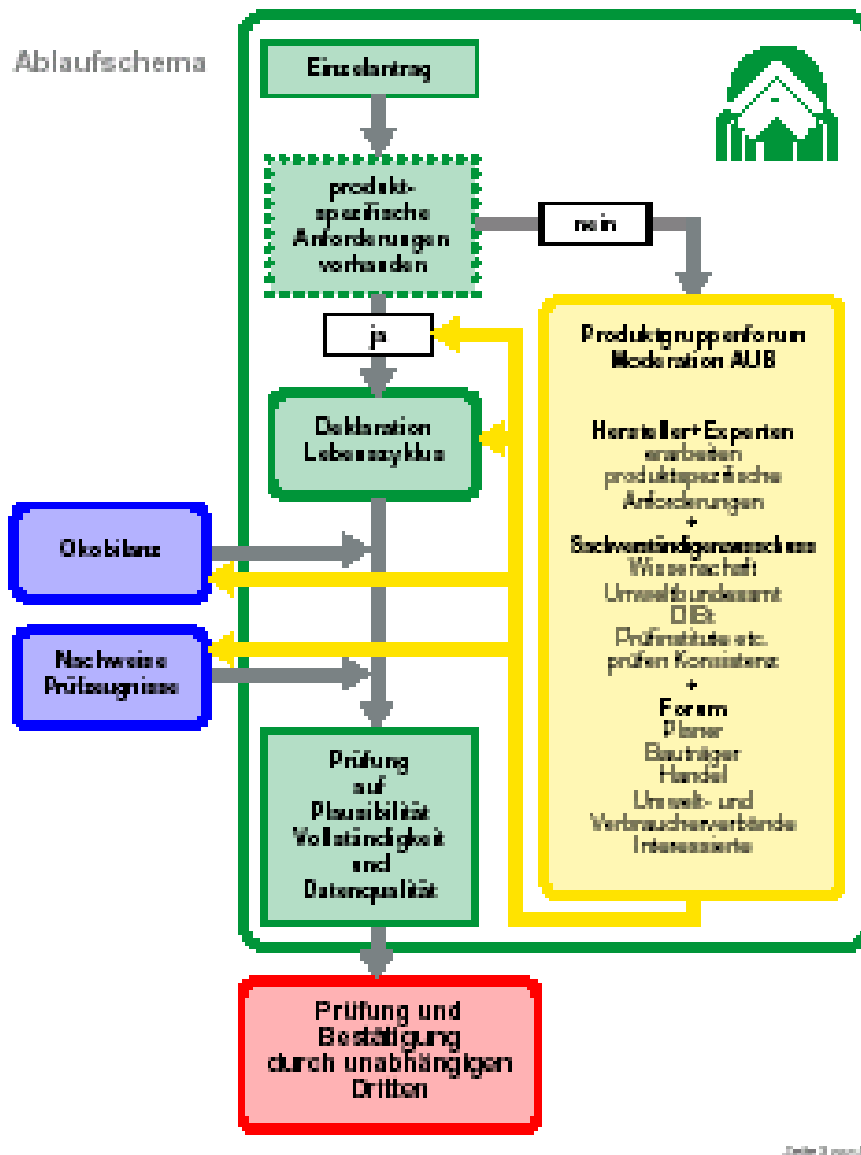


Abbildung 4: AUB Ablaufschema zur Vergabe von Produktkennzeichnungen nach ISO Typ III

### 2.3.2 Verwerter-Abfall-Relation

Outputseitig wird analog eine Verwerter-Abfall-Matrix benutzt. Zum Beispiel gelangen in das Baustoffrecycling überwiegend Stoffe, die vor Jahrzehnten produziert wurden, aber jetzt recycelt oder deponiert werden müssen. Selbst wenn in der früheren Bauwerksplanung Rückbau und Entsorgung mitkonzipiert wurden, so muss doch geprüft werden, welche Verwertungswege aktuell vorhanden sind. Diese Informationen könnte eine Verwerter-Abfall-Matrix liefern.

Das Problem der Datenbereitstellung ist dadurch charakterisiert, dass jede Lebensphase unterschiedliche Akteure, einen eigenen Bedarf an Daten und für diese einen bestimmten Verwendungs- bzw. Bewertungszusammenhang hat. Aus diesen Zusammenhängen ist der Typ von Daten abzuleiten, (nicht-aggregierte Basisdaten, aggregierte Daten für Produkte, mittlere Daten für Produktgruppen im Rahmen von ökobilanziellen Untersuchungen, Daten für Prozesse), der für die jeweilige Lebensphase benötigt wird.

### 3 Nächste Aufgaben

#### 3.1 Strategischer Begleitkreis „Lebenszyklusdaten im Bauwesen“

Es wird vorgeschlagen einen Begleitkreis „Lebenszyklusdaten für nachhaltige Baustoffe und Bauwerke“ einzurichten, in denen die interessierten Kreise, insbesondere Herstellende, Planende, Ausführende und Nutzende, beteiligt sind. Dieser Begleitkreis soll insbesondere die strategische Ausrichtung der Datenbereitstellung erarbeiten und auf Kompatibilität der Daten aus den einzelnen Lebensbereichen zur Nutzung in Sinne des Gesamtziels „Nachhaltigkeit im Bauwesen“ hinwirken.

Als erste Arbeitsschritte sind vorgesehen<sup>7</sup>:

- Analyse des gemeinsamen Datenbedarfes (unaggregierte und unbewertete Sachbilanzdaten) gängiger Bewertungsverfahren im Baubereich
- Analyse der verfügbaren Planungswerkzeuge
- Umgang mit qualitativen Informationen

Ein erstes Treffen ist für den Herbst 2002 vorgesehen. Ziel sollte es sein, einen Arbeitsplan für eine Studie zu formulieren, mit der gemeinsam mit den wichtigen Akteuren eine Konzeption für die Integration nutzungsspezifischer Anforderungen des Bauwesens sowie Umsetzungsmodelle ausgearbeitet werden sollen.

#### 3.2 Arbeitskreises „Mineralische Baustoffe“

Der Arbeitskreis „Baustoffe“ innerhalb des BMBF-HGF-Projekts „Deutsches Netzwerk Lebenszyklusdaten“ soll für die Vorstudie nochmals weiter fokussiert werden.

Er wird als „Arbeitskreis mineralische Baustoffe“ fortgesetzt mit:

- Diskussion des Datenbedarfs für verschiedene Anwendungen
  - o Durchschnitts-/spezifische Werte
  - o cradle to gate / cradle to grave
  - o modulartiger Aufbau für Szenarien
- Kooperationsmodelle mit der Industrie
  - o Pilotprojekte zur Datenerhebung mit KMU's der bauproduktherstellenden Industrie in Kooperation mit der Arbeitsgemeinschaft Umweltverträgliches Bauprodukt (AUB)

---

<sup>7</sup> unter Verwendung der Vorschläge von Prof. Lützkendorf, Univ. Karlsruhe