

Ökologische Bauprodukte

von Martina Klingele und Udo Jeske, ITAS-ZTS

Gebäude nachhaltig zu planen, zu bauen und zu betreiben, stellt für alle am Bau Beteiligten seit einigen Jahren eine zentrale Herausforderung dar. Die fundierte Beurteilung und Auswahl von Bauprodukten gilt für Architekten und Bauplaner mittlerweile als Kernaufgabe. Im Rahmen des im Folgenden vorgestellten Projekts wurde das „Web-basierte ökologische Baustoffinformationssystem“ (kurz WECOBIS) entwickelt, das umfassende und herstellerneutrale Informationen zu Umwelt- und Gesundheitsaspekten der wichtigsten Bauproduktgruppen liefert und die Beurteilung dieser Informationen unterstützen soll.

1 Kontext

Das Forschungsprojekt WECOBIS ist Teil der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) sowie des Bundesamts für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Die erste Ausbaustufe des zu entwickelnden Fachinformationssystems wurde im Januar 2009 auf der Messe „BAU 2009“ durch Bundesbauminister Wolfgang Tiefensee zusammen mit der im Projekt federführenden Bayerischen Architektenkammer der Öffentlichkeit vorgestellt und zur Nutzung im Internet freigegeben (<http://www.wecobis.de>). Auf der Homepage werden umfassende Informationen zu gesundheitlichen und ökologischen Aspekten von Bauproduktgruppen in allen „Lebensphasen“ (Rohstoffe, Herstellung, Verarbeitung, Nutzung, Nachnutzung) dargestellt. Ziel ist, eine verantwortliche Bauprodukteauswahl unter ökologischen Gesichtspunkten zu unterstützen.

Um den Beitrag von Gebäuden zu einer nachhaltigen Entwicklung beschreibbar und bewertbar zu gestalten sind abgestimmte und qualitätsgesicherte Informationen erforderlich. Damit bei Erfüllung funktionaler und technischer Anforderungen ökonomische, ökologische und soziokulturelle Aspekte gleichzeitig und gleichberechtigt berücksichtigt werden können (Klingele, Lützkendorf 2007), benötigen die

Planer strukturiert aufbereitete, herstellerneutrale Informationen zu Bauproduktgruppen. Solche Informationen entlang des Lebenszyklus von Bauprodukten wurden bereits in der Vergangenheit unter Federführung der Bayerischen Architektenkammer mit Unterstützung des Bundesbauministeriums erarbeitet (Starzner, Wurmer-Weiß 2000).¹ „ECOBIS 2000“ war als ökologisches Baustoffinformationssystem konzipiert, um Architekten und Planer bei der Beurteilung und Auswahl von Materialien bzw. Bauprodukten für gesundheitlich und ökologisch verträgliche Bauweisen zu unterstützen. Im Rahmen von Aktivitäten des BMVBS und des BBR werden bis heute erhebliche Anstrengungen zur Ertüchtigung existierender Planungs- und Bewertungshilfsmittel unternommen. Aktualität, Kompatibilität und einem qualitativ hochwertigem Datenaustausch werden dabei große Bedeutung beigemessen (BMVBS 2007).

Diesem Ziel diene auch das im Rahmen der BMVBS-Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ geförderte Projekt zur Erarbeitung der Grundlagen für die Zusammenführung von Baustoffinformationssystemen, Planungs- und Bewertungshilfsmitteln für die Konstruktionsoptimierung sowie für die Unterstützung der Planung und Bewertung von Bauwerken in einem System sich arbeitsteilig ergänzender Werkzeuge (Lützkendorf et al. 2007). Die konzeptionelle Fortentwicklung von ECOBIS 2000 zu einem Web-basierten System WECOBIS war Bestandteil dieses Projekts. Daran anschließend wurde die Umsetzung des Konzepts zur WECOBIS-Anwendung gefördert.

2 Zielsetzung

Das Forschungsvorhaben WECOBIS zielte darauf ab, ein Web-Tool zu entwickeln, mit welchem die Bereitstellung von bauspezifischen, ökologisch bzw. gesundheitlich relevanten Informationen und Daten im Kontext des nachhaltigen Bauens effizient und kostengünstig gestaltet werden kann. Hierbei waren inhaltliche und methodische Aspekte zu unterscheiden. Inhaltliche Aspekte waren

- die Abstimmung des Aufbaus der Informationsseiten entlang des Lebenszyklus von Bauprodukten mit den zwischenzeitlich genormten und in Deutschland umgesetzten

Umweltproduktdeklarationen (EPD – Environmental Product Declaration) (Kreissig et al. 2006; Schmincke et al. 2006; Jeske et al. 2006a, b),

- die Baustoffklassifizierung (Produktbaum) inklusive Harmonisierung mit anderen bestehenden bzw. sich in Entwicklung befindlichen baurelevanten Informationssystemen und
- die Datenqualität inklusive Dokumentation.

Unter methodischen Aspekten sollte die Möglichkeit zu einer weitgehend automatisierten Verknüpfung unterschiedlicher Klassifikationen in expliziter Formalisierung der jeweiligen Begrifflichkeiten untersucht werden. Dazu sollten geeignete Mittel zur Strukturierung, Validierung und Integration verschiedener Begriffswelten (Bauregellisten, Normen, Umweltindikatoren aus Ökobilanzen, Gefahrstoffinformationen) geprüft und vorgeschlagen werden, u. a. der Einsatz von Web-basierten Ontologien. Weiterhin ging es bei den methodischen Aspekten darum, geeignete Technologien einzusetzen, damit die Experten mit möglichst geringem Arbeits- und Zeitaufwand konsistente Informationen zur Verfügung stellen können. Die WECOBIS-Anwendung war im Nachhaltigkeitsportal des BMVBS zu platzieren (<http://www.nachhaltigesbauen.de>).

3 Projektverlauf

3.1 Reviewprozess

Das im Forschungsprojekt zur Zusammenführung und Harmonisierung vorhandener Planungs- und Bewertungsmittel zu einem Gesamtsystem (WECOBIS 2007) erarbeitete Konzept für WECOBIS wurde zunächst einer kritischen Review durch die Experten für die Informationserfassung und -pflege und durch potenzielle Nutzer unterzogen. Ein Workshop, Experteninterviews und Diskussionsrunden mit externen Beratern führten zu einer Schwerpunktsetzung auf qualitative Aussagen zur Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit bzw. zu Umwelt- und Gesundheitsrisiken im Lebenszyklus der Bauprodukte sowie der Aufbereitung dieser Informationen in eine an die Nutzer angepassten, übersichtlichen Darstellung. Zusätzlich wurden in Abstimmung mit den externen Experten Be-

grifflichkeiten in einem zugehörigen WECOBIS-Lexikon erläutert. Auf Basis der Ergebnisse der Review wurde ein Pflichtenheft für das web-basierte Informationssystem entwickelt und im Projektbericht dokumentiert.

Zur optimalen Einbettung von WECOBIS in das harmonisierte Gesamtsystem von Planungs- und Bewertungsmitteln wurden die Gliederungsstrukturen sowohl des Produktgruppenbaums als auch der Datenblätter mit anderen Systemen abgestimmt. Die Harmonisierung mit dem System „Ökobau.dat“ machte die Aufnahme neuer Bauproduktgruppen in WECOBIS erforderlich. Hierfür wurde eine Prioritätenliste erstellt und deren Realisierung vorbereitet.

3.2 Implementierung als web-basiertes Informationssystem

Die im Pflichtenheft zusammengefassten Anforderungen wurden in einen Systementwurf umgesetzt, der die Datenstrukturen und die vorgesehene Funktionalität des Systems beschreibt.

Für die Implementierung des Informationssystems wurde ein Content Management System (CMS) entsprechend dem WECOBIS-Bedarf konfiguriert und um benötigte funktionale Komponenten erweitert. Dabei war zu berücksichtigen, wie die Informationen zwischen WECOBIS als Baustoffinformationssystem und den Berechnungs- und Bewertungstools (z. B. LEGEP, <http://www.legep.de>) übergeben werden können.

Der aufwändigste Part der datentechnischen Realisierung von WECOBIS war die Redakteurskomponente mit einem hinterlegten Rollenkonzept (Benutzerklassen). Die WECOBIS-Redakteure bekommen zur inhaltlichen Bearbeitung eine eigene Editiersicht auf die vorstrukturierten WECOBIS-Seiten angeboten. Der eigentliche Bearbeitungsvorgang wird durch separate kontextsensitive Pop Up-Fenster unterstützt. Chefredakteure müssen die von den Redakteuren erfassten oder geänderten Inhalte freigeben bevor die Nutzer diese sehen können. Um eine leichte, intuitive Bedienung für den Nutzer zu gewährleisten und zudem die Vorgaben der Auftraggeber für öffentliche Internetauftritte zu erfüllen, wurde die Nutzersicht entsprechend der Vorgaben der barrierefreien Informationstechnik-Verordnung, dem Styleguide der Bundesregierung für Onlinemedien

und dem Layout des Informationsportals „Nachhaltiges Bauen“ des BMVBS gestaltet.

3.3 Aktualisieren und Einpflegen der Informationen

Der enge Zeitrahmen des Projekts erforderte, dass einzelne Schritte parallel durchgeführt wurden, die eigentlich aufeinander aufbauen und daher weitgehend sequentiell erfolgen sollten. Zur Strukturierung der Recherchearbeit der Redakteure wurde deshalb eine Erfassungsvorlage entwickelt, die die Struktur der Objekte und die Art der zu erfassenden Daten eines WECOBIS-Datenblatts bereits frühzeitig enthielt. Alle bisher in WECOBIS 2000 enthaltenen Informationen wurden überprüft, überarbeitet und aktualisiert in WECOBIS übernommen sowie durch qualitätssichernde Review-Prozesse (z. B. inhaltliche Abstimmungen mit Verbänden und dem Gefahrstoffinformationssystem WINGIS) ergänzt. Der veränderten Situation bei der Stoffeinstufung und in der Zulassung von Bauprodukten durch REACH muss im Zuge der weiteren Redakteursarbeit Rechnung getragen werden.

3.4 Praxistauglichkeit und dauerhafte Finanzierbarkeit

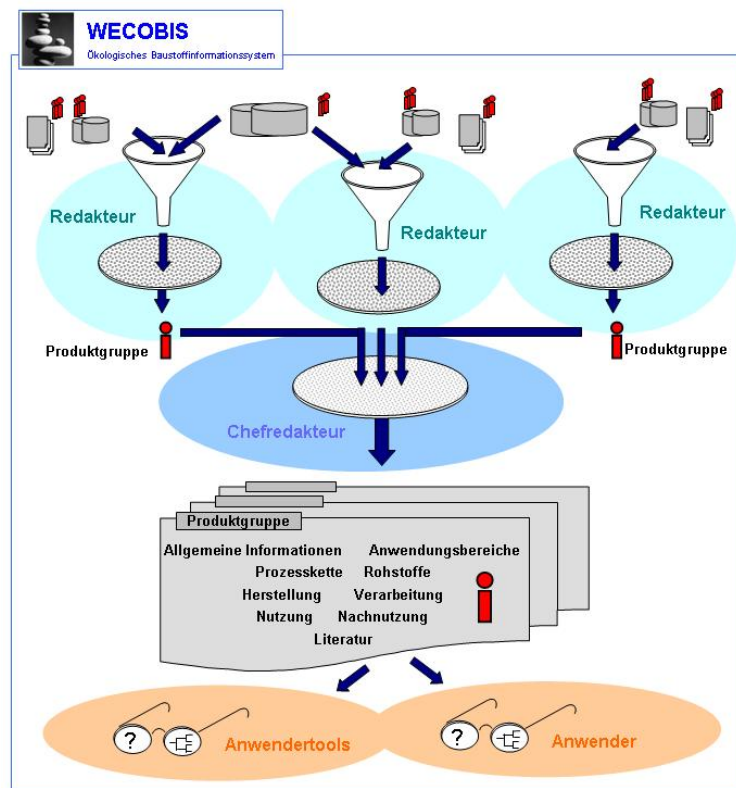
Die Praxistauglichkeit eines Informationssystems hängt von zwei Faktoren ab: der effizienten und zielgenauen Bereitstellung der Informationen (Redakteursseite) und der bedarfsgerechten und schnellen Auffindbarkeit der Informationen (Nutzerseite). Im vorliegenden Projekt konzentrierte sich die Prüfung der Praxistauglichkeit auf die Redakteursseite, während die Nutzerseite durch einen Begleitkreis betrachtet wurde. Erste Rückmeldungen dieses Begleitkreises liegen in verbaler Form vor. Diese Anregungen wurden bei den Überlegungen zu den Empfehlungen berücksichtigt. Eine systematische Auswertung von Nutzererfahrungen kann naturgemäß erst in einer nächsten Projektphase erfolgen.

Zur Ermittlung der Eignung der gewählten Lösung und deren Fortentwicklung erfolgte eine beobachtende Begleitung der Experten bei der Informationsaufbereitung und -eingabe in das CMS (inkl. Dokumentation des Arbeitsablaufs und -aufwands beim Einstellen und Verknüpfen

der Informationen durch die Experten). Die Auswertung der gewonnenen Erkenntnisse über den Zeitaufwand und die Kosten für die Informationsbereitstellung sowie die Ableitung eines dauerhaften selbsttragenden Finanzierungskonzepts hieraus waren Bestandteil der Optimierung. Aus der Dokumentation des Arbeitsablaufs und -aufwands beim Einstellen und Verknüpfen der Informationen durch die Experten als Teil der wissenschaftlichen Begleitforschung, wurden der zukünftige Zeitaufwand und die Kosten für die Informationsbereitstellung sowie deren Aktualisierung abgeleitet. Für bestehende Datenblätter wurde ein durchschnittlicher Aufwand für die laufende Aktualisierung eines Datenblatts von vier bis sechs Stunden jährlich ermittelt. Für neue Datenblätter kann bei den mittlerweile eingearbeiteten Redakteuren von einem Zeitaufwand von ca. 26 Stunden ausgegangen werden. Die Analyse hat gezeigt, dass der Einarbeitungsaufwand in das Redaktionssystem nachrangig zu bewerten ist. Allerdings gibt es eine große Streubreite bei der notwendigen Bearbeitungsdauer – sowohl die Gesamtdauer als auch die einzelnen Teilaufgaben betreffend – der unterschiedlichen Datenblätter und vielseitige Gründe für empfundene Schwierigkeiten der Redakteure.

Neben den Redakteurskosten entstehen Kosten für Serverbetrieb, CMS-Update und IT-Anpassungen, Marketing, Verwaltung von Nutzerlizenzen und die Koordinierung. Um den dauerhaften Betrieb von WECOBIS zu gewährleisten, müssen diesen Kosten entsprechende Einnahmen gegenüber stehen. Neben der Finanzierung durch eine Stiftung oder Zuschüsse bzw. öffentliche Aufträge wurde die Kostenpflichtigkeit der Nutzung von WECOBIS in Betracht gezogen. Das Resultat des diesbezüglichen Finanzierungskonzepts zeigt, dass eine dauerhafte Finanzierung bei moderaten Abonnementsgebühren (in Höhe von jährlich 25 bis 30 Euro zzgl. MwSt.) möglich erscheint, wenn jährlich jeweils 9000 Architekten/Planer (ca. 10 %) ein WECOBIS-Abonnement halten. Hierbei sind in geringem Umfang Kosten für ein Marketing berücksichtigt. Ein umfassendes Marketingkonzept liegt vor.

Abb. 1: Schematische Darstellung des WECOBIS-Konzepts



Quelle: Eigene Darstellung, WECOBIS

4 WECOBIS – ein realisiertes Informationssystem

Wesentliche Charakteristika von WECOBIS sind die folgenden Punkte (siehe auch Abb. 1):

- eine Anwenderumgebung einschließlich Schnittstellen zu anderen Tools im Gesamtsystem abgestimmter Planungs- und Bewertungshilfsmittel,
- verbesserter Service durch Online-Verknüpfung mit interessanten Informations- und Datenquellen (Gefahrstoffinformationen WINGIS, EPD-Basisdaten und Produktgruppenregeln, Umweltzeichen von Bauprodukten),
- eine Vereinfachung der fortlaufenden Aktualisierung in verteilten Redaktionsstrukturen,
- ein vorhandenes Konzept für die dauerhafte und eigenständig finanzierte Bereitstellung von WECOBIS-Informationen.

Das WECOBIS-System wurde mehrstufig realisiert durch Einrichten des Produktionsservers für die Redakteurskomponente, die Bereitstel-

lung der Erfassungsfunktionen für die Bauproduktgruppen in einer Basisversion, den Ausbau der Erfassungsfunktionen und die Optimierung der Nutzersicht. Als IT-Basis von WECOBIS wird das in anderen Bereichen (z. B. <http://www.netzwerk-lebenzyklusdaten.de>) bereits erfolgreich eingesetzte Content Management-System Jahia® eingesetzt, das für den Bedarf von WECOBIS um entsprechende Module ergänzt bzw. konfiguriert wurde.

Hinsichtlich der Redakteursumgebung brachte der Übergang von der Einzelredakteursarbeit auf lokaler Ebene zur räumlich und zeitlich verteilten gemeinsamen Redakteursarbeit im Internet eine für die Redakteure vorteilhafte Arbeitsweise mit sich: Sie bearbeiteten und bearbeiten ihre Informationen zunächst unabhängig voneinander auf einem eigenen Arbeitsplatz auf der Internetplattform. Inhaltliche Ergänzungen und vereinheitlichende Formatierungen erfolgten im Projektteam in Absprache mit den Redakteuren von entfernten Orten aus in der

Redaktionsumgebung. Erst danach werden die Inhalte veröffentlicht und für die Nutzer bereitgestellt. Der letztendlichen Freigabe für die Nutzer ging und geht jeweils ein Reviewprozess durch andere Experten und durch die Chefredaktion voraus. Unterstützung erfährt der Redaktionsprozess durch vorstrukturierte IT-Elemente und weitere CMS-Dienste.

Hinsichtlich der Anwenderumgebung enthält WECOBIS als interne Informationsumgebungen Bauproduktgruppen, Grundstoffe, Anwendungsbereiche, Lexikon und Hilfe, die attraktiv und nutzergerecht dargestellt werden. Zusätzlich enthält WECOBIS externe Verknüpfungen. Prominent sind WINGIS-Informationen der Bauberufsgenossenschaften über Gefahren im Umgang mit Bauprodukten sowie Umweltindikatoren und Nutzungsdauern von Bauteilen aus weiteren Projekten der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“. Darin wurden die EPD-Datenbank „Ökobau.dat“ (Kreissig 2008) und die Datenbank „Nutzungsdauern“ (BBR 2008) entwickelt und im Informationsportal „Nachhaltiges Bauen“ des BMVBS bereitgestellt. Datenblätter zu den Bauprodukten und Grundstoffen in WECOBIS sind in folgende Blöcke gegliedert:

- Allgemeine Informationen (Produktdefinition, Einteilungssystematik, Beschreibungssystematik, Hinweise für die ökologische Produktauswahl, Zeichen/Labels, Umweltproduktdeklarationen, Umwelt- und Gesundheitsgefährdungspotenzial, technische Daten (Auswahl), technische Regeln (DIN, EN), Bauregelliste, CE-Zeichen)
- Rohstoffe/Ausgangsstoffe (Hauptbestandteile, Umwelt- und Gesundheitsrelevanz)
- Herstellung (Prozesskette, Herstellungsprozess, Umweltindikatoren, charakteristische Emissionen, Maßnahmen zum Gesundheitsschutz, Maßnahmen zum Umweltschutz)
- Verarbeitung (technische Hinweise/Verarbeitungsempfehlungen, arbeitshygienische Risiken, umweltrelevante Informationen)
- Nutzung (Umwelt- und Gesundheitsrisiken bei bestimmungsgemäßer Nutzung, Umwelt- und Gesundheitsrisiken im Schadensfall, Beständigkeit Nutzungszustand, Pflege, Wartung)
- Nachnutzung (Gesundheitsgefährdung beim Ausbau, Wiederverwendung, stoffliche Verwertung, energetische Verwertung, Beseiti-

gung/Verhalten auf der Deponie, EAK-Abfallschlüssel)

- Literatur (Weiterführende Literatur, Hinweise zur Datenherkunft und -qualität)

Anwendungsbereiche werden als ein spezifischer Zugang angesehen, der dem Herangehen von Architekten und Planern entgegenkommt und hier einen besonderen Service bietet (siehe Abb. 2 nächste Seite).

Im WECOBIS-Hauptmenü ist ein Reiter eingefügt, über den eine Liste aller definierten Anwendungsbereiche erreichbar ist. Zusätzlich kann aus jedem Datenblatt (Bauproduktgruppe, Grundstoffe) auf einzelne Anwendungsbereiche verlinkt werden. Wesentliches Element der Anwendungsbereiche sind Tabellen, in denen typische Anwendungsfälle zusammengestellt sind und von denen aus interne Verweise (interne Links) auf die zugehörigen Bauproduktgruppen führen.

5 Ausblick

WECOBIS ist mit ca. 200 Datenblättern voll funktionsfähig und im Internet verfügbar. Alle Informationen aus EOCOBIS 2000 sind – soweit noch gültig – in restrukturierter Form in WECOBIS eingestellt und teilweise deutlich erweitert. Als weiterer Schritt zur Harmonisierung von WECOBIS mit der Datenbank der Umweltindikatoren aus Ökobilanzen von Bauprodukten „Ökobau.dat“ wird jedoch die Aufnahme fehlender Bauproduktgruppen zur Bereitstellung der zugehörigen Kontext-Informationen in WECOBIS dringend empfohlen.

Zur Schaffung eines inhaltlichen Anschlusses an die Vorzertifizierung der Gebäude wäre eine Schärfung/Hervorhebung der WECOBIS-Informationen sinnvoll, die in Nutzwertanalysen benötigt werden (siehe dazu auch (Starzner et al. 2007) und die im Zertifizierungsprozess der Gebäude von Bedeutung sind (siehe dazu auch DGNB 2008).

Im Laufe der WECOBIS-Entwicklung und der Einstellung der Inhalte wurden zusätzliche wünschenswerte Funktionalitäten erkannt, die im Rahmen des Projekts nicht umgesetzt werden konnten. Dies betrifft sowohl Ergänzungen zur Steigerung des Nutzwertes und der Akzeptanz von WECOBIS (Print- bzw. pdf-Versionen der Datenblätter,

Abb. 2: Einstieg in WECOBIS über Anwendungsbereiche am Beispiel Dämmstoffe

Anwendungsbereiche Dämmstoffe

Ökologisches Baustoffinformationssystem

	Decke und Dach Kurzzeichen nach DIN 4108-10 (Erläuterungen s.u.) ²⁾							Zulassung in Bauteilen aus Holz nach DIN 68800-2	Sonstige Anwendungen
	DAD	DAA	DUK	DZ	DI	DEO	DES	GK 0 ¹⁾	
WECOBIS-Produktgruppen:									
Dämmstoffe aus mineralischen Rohstoffen:									
Bläuperlit-Dämmstoffe	+	+	-	+	+	+	+	-	
Mineralwolle-Dämmstoffe	+	+	-	+	+	+	+	+	Stopfwolle
Schaumglas-Dämmstoffe	+	+	-	-	+	+	-	-	
Vermiculite-Dämmstoffe	+	+	-	+	+	+	+	-	auch als Zuschlag
Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen:									
Flachs-Dämmstoffe	-	-	-	+	+	-	-	-	
Hanf-Dämmstoffe	+	-	-	+	+	+	-	einzelne Zulassungen	Stopfwolle
Holzfaserdämmplatten	+	+	-	+	+	+	+	einzelne Zulassungen für lose Holzfasern	
Kork-Dämmstoffe	+	+	-	+	+	+	-	-	
Schafwolle-Dämmstoffe	-	-	-	+	+	+	+	-	Stopfwolle / Dämmzopf
Zellulose-Dämmstoffe	+	-	-	+	+	-	-	einzelne Zulassungen	
Dämmstoffe aus synthetischen Rohstoffen:									
Expandierter Polystyrolschaum (EPS)	+	+	-	+	+	+	+	-	
Extrudierter Polystyrolschaum (XPS)	+	+	+	-	+	+	-	-	
Polyurethan-Hartschaum (PUR/PIR)	+	+	-	+	+	+	-	-	Sandwichelemente
Polyurethan(PUR/PIR)-Spritzschaum	+	+	-	-	-	-	-	-	Montageschaum

1) Einsatz in Bauteilen aus Holz oder Holzwerkstoffen nach DIN 68800-2:
Besonderes Augenmerk verdient der Zusammenhang zwischen Art des Dämmstoffes und der Gefährdungsklasse von Holzbauteilen.

Quelle: Eigene Darstellung, Screenshot WECOBIS

Verbesserung der Suchfunktion, Diskussionsplattform für inhaltliche Fragen) sowie die Effizienz der Bearbeitung der Inhalte (automatisierte Übernahme von Indikatoren aus Ökobau.dat, Qualitätssicherungsmaßnahmen). Eine weitere Verbesserung der Harmonisierung von Planungs- und Bewertungsmitteln wie WECOBIS, LEGEP oder BauLoop könnte durch den Einsatz von Ontologien erfolgen. Aus der Erfahrung mit ECOBIS 2000 folgt aus der Sicht der Projektgruppe zwingend, dass die Kontinuität der Pflege der Informationen in WECOBIS gewährleistet sein muss, um den Nutzwert des Systems für das Nachhaltige Bauen zu erhalten. Hierfür ist auf kurze Sicht die Entscheidung für ein tragfähiges Geschäftsmodell zu fällen.

Anmerkung

1) Mit dem Projekt wurde die Arbeitsgemeinschaft „ByAK“ unter Federführung des Vizepräsidenten der Bayerischen Architektenkammer Günther Hoffmann beauftragt. Projektleitung und -koordination lagen bei Prof. Sepp Starzner, Hochschule Augsburg, Dr. Ing. Architektin Martina Klingele, Forschungszentrum Karlsruhe, Architektin Petra Wurmer-Weiß, München. Projektmitarbeiter waren Dipl. Chem. Ueli Kasser, Büro für Umweltchemie, Zürich; Prof. Wolfgang Linden, Fachhochschule Lübeck; Prof. Manfred Schnell, Hochschule Augsburg; Dr. Ing. Werner Geiger, Dr. Ing. Udo Jeske, Dipl. Phys. Rainer Weidemann, Forschungszentrum Karlsruhe. Wissenschaftlicher Berater war Prof. Thomas Lützkendorf, Universität Karlsruhe. Weitere beteiligte Experten finden sich bei den Informationen zum Projekt auf <http://wecobis.iai.fzk.de/cms/content/site/wecobis/Home/Kontakt>.

Literatur

BBR – Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, 2008: Forschungsprogramm „Zukunft Bau“, Projekt: Lebens- und Nutzungsdauer von Bauteilen, Aktenzeichen: 10.08.17.7-08.20; Bericht zum Zwischenstand und Zwischenauswertung; http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/baustoff_gebauededaten/Bericht_zum_Zwischenstand_bf.pdf (download 27.5.09); http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/baustoff_gebauededaten/Nutzungsdauern_Zwischenauswertung_08092008.pdf (download 27.05.09)

BMVBS – Bundesministerium für Bau, Verkehr und Stadtentwicklung, 2007: Roadmap der Forschungsansätze der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“, Tafel 11. Kongress Nachhaltiges Bauen, Berlin; http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/veranstaltungen/kongress_nachhaltiges_bauen_berlin_2007/15_Tafeln_Zukunft_Bau_A4.pdf (download 27.5.09)

DGNB – Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – <http://www.dgnb.de>, Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen, Berlin 2008; <http://www.nachhaltigesbauen.de/deutsches-guetesiegel-nachhaltiges-bauen/steckbriefe-zur-zertifizierung.html> (download 27.5.09)

Jeske, U.; Klingele, M.; Prösler, M.; Schebek, L., 2006a: A promotion concept for building sector EPD as part of the European IPP. Poster; SETAC EUROPE 13th LCA Case Study Symposium, Stuttgart

Jeske, U.; Klingele, M.; Schebek, L., 2006b: The Position of EPD within the Information Flow for LCM of Buildings. Poster; SETAC EUROPE 13th LCA Case Study Symposium, Stuttgart; http://www.pe-international.com/fileadmin/user_upload/news/2007/downloads/PS_C2_Martina_Klingele_07-12-2006_SETAC_Stuttgart.pdf (download 27.5.09)

Klingele, M.; Lützkendorf, Th., 2007: Informationsmanagement und Stakeholderdialog im Bauwesen. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 16/3 (2007), S. 46-53; <http://www.itas.fzk.de/tatup/073/kllu07a.pdf> (download 27.5.09)

Kreissig, J.; Schmincke, E.; Klingele, M.; Jeske, U., 2006: Umweltdeklarationen von Bauprodukten: Branchenspezifische Realisierung einer Typ III-Kennzeichnung. UBA FKZ 203 95 314; http://www.pe-international.com/fileadmin/user_upload/images/downloads/Endbericht_UBA_Umweltdeklaration_von_Bauprodukten.pdf (download 27.5.09)

Kreissig, J., 2008: Fortschreibung und Harmonisierung von Basisdaten für die ökologische Bewertung im Sinne des Nachhaltigen Bauens; http://www.bbr.bund.de/cln_015/nn_112742/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/3Rahmenbedingungen/2008/Basisdaten2/01_start.html (download 25.5.09); http://www.bbr.bund.de/cln_015/nn_112742/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/3Rahmenbedingungen/2008/Basisdaten1/03_ergebnisse.html (download 25.5.09)

http://www.bbr.bund.de/cln_007/nn_112742/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/2Bauqualitaet/2008/HarmonisierungTools/03_ergebnisse.html (download 25.5.09)

Lützkendorf, Th.; Graubner, C.-A.; Starzner, S., 2007: Zusammenführung und Harmonisierung vorhandener Planungs- und Bewertungsmittel zu einem Gesamtsystem, AZ 10.08.17.7-06.9; http://www.bbr.bund.de/cln_007/nn_112742/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/2Bauqualitaet/2008/HarmonisierungTools/03_ergebnisse.html (download 25.5.09)

Schmincke, E.; Jeske, U.; Klingele, M.; Prösler, M.; Kreissig, J., 2006: Environmental product declarations for construction products – sector specific implementation of a Type III environmental declaration in Germany (UFOPLAN) 203 95 314. Poster mit Abstract; SETAC EUROPE 13th LCA Case Study Symposium, Stuttgart; http://www.pe-international.com/fileadmin/user_upload/news/2007/downloads/PS_B4_Eva_Schmincke_07-12-2006_SETAC_Stuttgart.pdf (download 27.5.09)

Starzner, S.; Wurmer-Weiß, P., 2000: ECOBIS 2000. Ökologisches Baustoffinformationssystem des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Wohnungswesen und der Bayerischen Architektenkammer mit Unterstützung des bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen, München (vergriffen)

Starzner, S.; Wurmer-Weiß, P., 2007: Workflows von Planungsprozessen – Darstellung des Bedarfs an Bauprodukte bezogenen Informationen hinsichtlich von Lebenszyklusdaten. Abschnitt A2 in: Nutzersichten im Baubereich – Formulierung von Anforderungen an die Datenbereitstellung nach Art, Qualität und Aggregationsstufe, AK Nutzersichten im Baubereich, Netzwerk Lebenszyklusdaten, Karlsruhe, S. 50-66; http://www.netzwerk-lebenszyklusdaten.de/cms/webdav/site/lca/groups/allPersonsActive/public/Projektberichte/NetLZD-NutzersichtenBau_S01_v03_2007.pdf (download 25.5.09)

Kontakt

Prof. Dr. Sepp Starzner
Hochschule Augsburg
Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen
E-Mail: sepp.starzner@hs-augsburg.de

Dr. Martina Klingele
Forschungszentrum Karlsruhe
ITAS-ZTS
Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe
Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 83 31
E-Mail: martina.klingele@itas-zts.fzk.de

