



**Konzept für die Entwicklung
einer softwaregestützten
Bewertungs- und
Simulationsmethodik für
recycling- und umweltgerechte
Gebäudegestaltung**

Kurzfassung

Thomas Leitner

Christoph Herrmann

Dagmar Tomschitz

Andreas Schiffleitner

Wolfgang Augsten

17-12-08

KURZFASSUNG

Ziel dieses Projektes war die Ausarbeitung der Grundlagen und Analyse der zur Verfügung stehenden Basisdaten für ein Entwicklungskonzept zur softwaregestützten Bewertungs- und Simulationsmethodik für recycling und umweltgerechte Gebäudegestaltung sowie die Vorbereitung eines Förderantrages zur Finanzierung des Entwicklungsvorhabens aus einem geeigneten Förderprogramm.

Analyse der Ausgangslage

Grundlage für die Entwicklung eines Konzepts zur softwaregestützten Bewertungs- und Simulationsmethodik für recycling- und umweltgerechte Gebäudegestaltung bilden unter anderem die rechtliche Rahmenbedingungen in der Bauwirtschaft bestehend aus einzuhaltenden Gesetzen und bauspezifischen Normen. Wichtige Beispiele für solche Normen sind

- TC 350 Nachhaltigkeit von Bauwerken (noch im Entwurf)
- TC 59 Building Construction

in denen die anzuwendende Methodik durch entsprechende Anforderungen ein Stück weit vorgegeben wird und Grundlagen über verfügbare Daten für spätere Bewertungen festgehalten werden.

Neben diesen rechtlichen Rahmenbedingungen sind auch bereits im Einsatz befindliche Softwaretools und Datensysteme von Bedeutung, da die Anknüpfung an bestehende Schnittstellen und Datensystemen eine entscheidende Rolle bei der Akzeptanz und Verbreitung eines Softwaretools darstellt. In den letzten Jahren wurden weltweit verschiedene erfolgreiche Bewertungssysteme für Gebäude entwickelt, und unter dem Dachverband des World-GBC verbreitet. Zu diesen gehören (Braune et al., 2007):

- BREEAM Building Research Establishment Assessment Method (England)
- CASBEE Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (Japan)
- HQE Haute Qualité Environnementale (Frankreich)
- LEED Leadership in Energy & Environmental Design (USA)
- LEED Canada (Kanada)
- Green Star (Australien)

- Green Star NZ (Neuseeland),
- TGBRS TERI'S (The Energy and Resources Institute) Green Building Rating System (Indien)

Im Bereich ökologische Bewertung stellt die Software LEGEB für methodische Fragen eine wichtige Informationsquelle da. Mit dieser Software ist es möglich ökologische Auswirkungen aus der Erstellung und dem Betrieb eines Gebäudes zu ermitteln. Diese Inhalte in Verbindung mit Schnittstellen zu bestehenden Datenlandschaften und den Bedürfnissen der zukünftigen Anwender ist die Basis für die Entwicklung neuer Konzepte.

Entwicklung eines ganzheitlichen Konzeptes für die recycling- und umweltgerechte Gebäudegestaltung

Ein ganzheitliches Konzept für die recycling- und umweltgerechte Gebäudegestaltung muss auf der einen Seite die verschiedenen Akteure im Bauprojekt (bauwirtschaftliche Prozesskette) berücksichtigen und auf der anderen Seite die mit Gebäude selbst zusammenhängenden Informationsebenen abbilden. Es wurden daher die Informationsströme bzw. -bedarf berücksichtigt und in die für die Gebäudeanalyse und -bewertung erforderlichen Partial-Modelle integriert.

Gebäudemodell

Das Gebäudemodell bildet die Grundlage für die Simulation und den Berechnungsprozess. Das Gebäudemodell besteht aus Informationen hinsichtlich der enthaltenen Komponenten, der Werkstoffarten und Werkstoffmassen, enthaltener Schadstoffe sowie geometrischer Informationen hinsichtlich Zugänglichkeit und Verbindungstechnik.

Die Gebäudestruktur wird über die Beschreibung von Verbindungen zwischen Bauteilen und den dabei verwendeten Verbindungstechnologien und Vorrangbeziehungen zwischen Bauteilen abgebildet. Für diese Zielbauteile können verschiedene Szenarien hinsichtlich Werkstoffe, Bauteilgestaltung oder Verbindungstechnik berechnet und Auswirkungen der recyclinggerechten Produktgestaltung auf die Recyclingquote und Demontagefähigkeit berechnet werden.

Logikmodell

Das Berechnungsmodul der Software berechnet optimale Demontagetiefe auf Basis des Gebäudemodells, des gewählten Optimierungskriteriums (z.B. Kosten, Verwertungsquote), definierter Randbedingungen (Schadstoffseparierung, von

Arbeitskosten, von Marktdaten hinsichtlich erzielbarer Recyclingerlöse bzw. Entsorgungskosten für Materialien sowie eines Modells von Aufbereitungs- und Verwertungsprozessen.

Im Rahmen der Berechnung simuliert die Software somit nicht nur den Demontageprozess des modellierten Gebäudes, sondern insbesondere auch alle Aufbereitungs- und Verwertungsprozesse und berechnet entsprechend des Optimierungsziels und der gewählten Rahmenbedingungen den erforderlichen Demontageumfang sowie die entstehenden Materialfraktionen. Dabei werden für ein Gebäude folgende Ergebnisse ermittelt:

- Demontagesequenz inklusive der verwendeten Werkzeuge und der benötigten Zeit
- Art und Materialzusammensetzung der demontierten Bauteile
- Verwertungs- und Entsorgungswege der demontierten Bauteile und des restlichen Gebäudes (Post-Schredder-Technologien)
- Erzielbare Recycling- und Verwertungsquote aufgrund anerkannter und verfügbarer Recyclingtechnologien
- Demontage- und Entsorgungskosten bzw. Recyclingerlöse sowie eine Summenbetrachtung der End-of-Life Kosten bzw. des Profits

Sachbilanz-Umweltwirkungsmodell

Umweltbezogene Datenbanken bilden die Grundlage für eine Berechnung der Umweltauswirkungen. Die Vielzahl an Datenbanken lassen sich über verschiedene Kriterien für die Anwendung in einem Softwaretool einteilen. Neben dem Datenbankumfang (Anzahl und Abdeckung unterschiedlicher Bereiche der verschiedenen Datensätze), der Datenqualität (Detaillierungsgrad der Metadaten und Aktualität der Daten) ist auch die Implementierbarkeit ein wichtiger Faktor. Als besonders geeignet mit über 4000 Datensätzen, einem Datenstandard im Ecospold-Format zur einfachen Implementierung und einer detaillierten Dokumentation zur späteren Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse hat sich die schweizer Datenbank Ecoinvent herausgestellt.

Umsetzungsplan und Ausblick

Die Weiterentwicklung und Umsetzung der entwickelten Konzepte soll im Rahmen der Förderprogrammlinie „Haus der Zukunft Plus“ stattfinden. Diese Programmlinie des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (abgewickelt durch die

FFG Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft und ÖGUT Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik) strebt an, durch grundlegende Forschungsarbeiten, kooperative Technologieentwicklungen und Begleitmaßnahmen sowie durch Unterstützung der industriellen Umsetzung v.a. energierelevante Innovationen im Gebäudebereich einzuleiten bzw. ihre Markteinführung oder -verbreitung zu forcieren.

In einem Partnerkonsortium mit unter anderem dem IBO, Ecotech / Builddesk und Ennovatis als Partner soll die Entwicklung entsprechend der folgenden Phasen stattfinden:

Phase 1 Konzept **01.06.2008 bis 31.12.2008**

(=vorliegender Bericht)

Phase 2 Methoden- und Softwareentwicklung **01.08.2009 bis 01.08.2011**

Projektantrag in einem Förderprogramm

Phase 3 Pilotprojekt **01.08.2010 bis ...**

Bauträgerwettbewerb mit Implementierung der Ergebnisse aus Phase 1 und 2

Phase 4 Begleitung und Evaluierung **01.08.2009 bis ...**

Mitarbeit bei der Ausschreibung und Umsetzung des Wohnbauvorhabens, Verbesserung der Methode und des Softwaretools aufgrund der praktischen Erfahrungen, Evaluierung der Ergebnisse