

# Beitrag zur Ökobilanz-Werkstatt 2007

Bitte schicken Sie das ausgefüllte Formular bis spätestens **16. Juli 2007** an  
[lca-werkstatt@netzwerk-lebenszyklusdaten.de](mailto:lca-werkstatt@netzwerk-lebenszyklusdaten.de) !

**Name:** Schulter, Dipl.-Ing.

**Vorname:** Danilo

**Organisation:** TU Graz

**Organisationseinheit:** Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie mit angeschlossener TVFA für Festigkeits- und Materialprüfung

**Kontaktdaten:**

Strasse: Stremayrgasse 11

PLZ: 8010

Ort: Graz

Telefon: +43 /316/ 873-7161

Email: danilo.schulter@tugraz.at

## **Titel: Einfluss bauproduktspezifischer Kennwerte auf die Ökobilanzierung von Bauteilen und Gebäuden**

**Abstract:** (max. 1000 Zeichen)

Die künftige Struktur der Gebäudebewertung wird durch ein vom zuständigen Technischen Komitee CEN/TC 350 „Sustainability of Construction Works“ entwickelten Rahmendokument vorgegeben. Der Schwerpunkt wird trotz der Grundsätze nachhaltiger Entwicklung, nämlich der Gleichbehandlung von Ökonomie, Ökologie und Sozialem, auf die ökologische Nachhaltigkeit gelegt, die mittels LCA-basierenden firmenspezifischen Umweltproduktdeklarationen zu bewerten sein wird.

Ziel des Beitrags ist es, den Einfluss bauproduktspezifischer Kennwerte von unterschiedlichen Datenbanken (Ecoinvent, Gemis und GaBi) auf die Ökobilanzierung von Bauteilen und Gebäuden aufzuzeigen. Die Untersuchung findet auf drei Ebenen statt: der Bauproduktebene, der Bauteilebene und der Gebäudeebene. Die Ergebnisse werden exemplarisch für das Bauprodukt Stahlbeton (Schwerpunkt: Zement und Stahl) dargestellt. Die festgelegte Systemgrenze umfasst die Lebenszyklusphasen Rohstoffgewinnung, Bauprodukterzeugung und Gebäudeerrichtung.

Weiters wird der Einfluss möglicherweise unbedacht ausgewählter bauproduktspezifischer Datensätze auf die Ökobilanzierung anhand von "Worst"- und "Best Case"-Szenarien aufgezeigt.

### **Stichwörter zum Anwendungsfeld:**

(hier müssen Sie genau **drei** Stichwörter angeben, wobei mindestens **eins** aus der vorgegebenen Liste ausgewählt werden muss; bis zu zwei Stichwörter können frei formuliert werden.)

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Gebäude und Bauprodukte | <input type="checkbox"/> Materialentwicklung                              |
| <input type="checkbox"/> Biomassennutzung                   | <input type="checkbox"/> Energieträger, Energiewandlung und –distribution |
| <input type="checkbox"/> Konsumgüter                        | <input type="checkbox"/> Infrastrukturen und Investitionsgüter            |
| <input type="checkbox"/> Transport und Verkehr              | <input type="checkbox"/> chemische Grundstoffe und Erzeugnisse            |
| <input type="checkbox"/> Abfallwirtschaft und Entsorgung    | <input type="checkbox"/> metallische Roh- und Werkstoffe, Halbzeuge       |

(eigene Stichworte):

- Nachhaltiges Bauen
- Umweltproduktdeklarationen

### **Stichwörter zur Methodik:**

(auch hier müssen sie genau **drei** Stichwörter angeben, wobei mindestens **eins** aus der vorgegebenen Liste ausgewählt werden muss; bis zu zwei Stichwörter können frei formuliert werden)

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Sachbilanz (LCI)                      | <input type="checkbox"/> Lebenszyklusbetrachtungen im betrieblichen Umfeld   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Wirkungsabschätzung (LCIA) | <input type="checkbox"/> Ökobilanzen für Produktgestaltung und -auszeichnung |
| <input type="checkbox"/> Allokation / Systemraumerweiterung    | <input type="checkbox"/> Lebenszykluskosten und Ökoeffizienz                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Datenqualität              | <input type="checkbox"/> Datenintegration und Umgang mit Datenlücken         |
| <input type="checkbox"/> Datenhaltung und Datenverarbeitung    | <input checked="" type="checkbox"/> Szenarien                                |

(eigene Stichworte):

- 
-

# Einfluss bauproduktsspezifischer Kennwerte auf die Ökobilanzierung von Bauteilen und Gebäuden

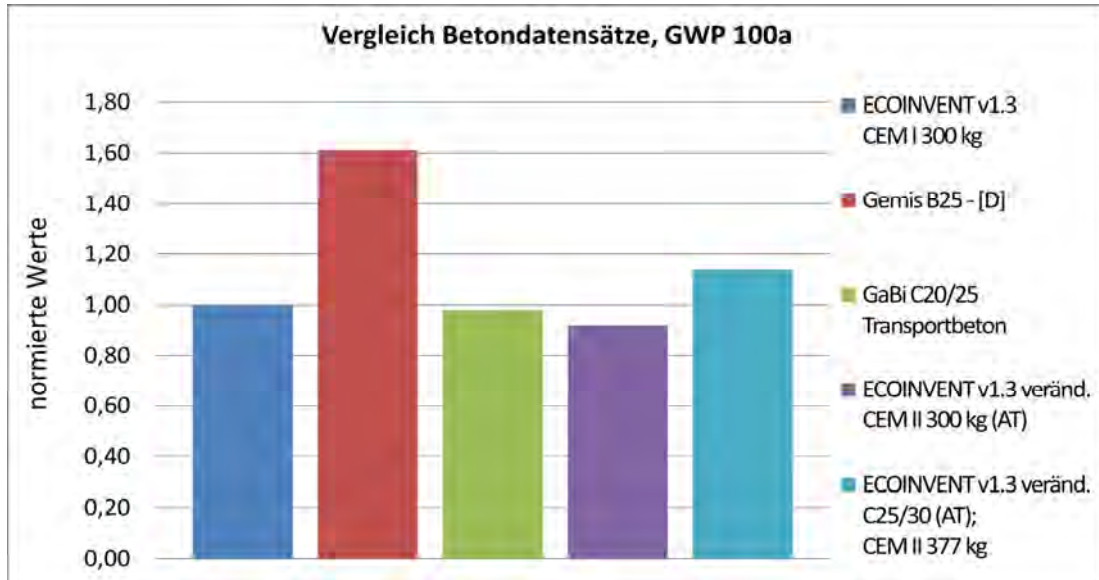
Dipl.-Ing. Danilo Schuler

Bad Urach, 26. September 2007

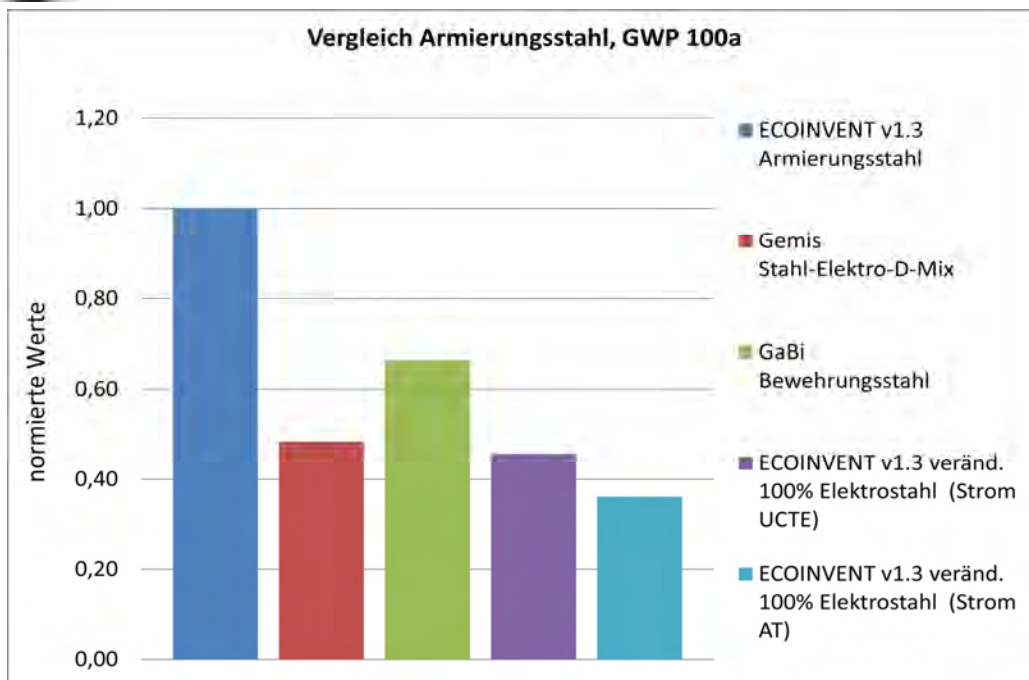
## Inhalte

1. Kennwertvergleich auf Bauprodukten-, Bauteil- und Gebäude-Ebene
2. Erkenntnisse und Schlussfolgerungen
3. Aspekte des „Nachhaltigen Bauens“
4. Ökobilanzierung in der Baupraxis
5. Ausblick / Forschungsbedarf

## Kennwertvergleich - Bauproduktenebene

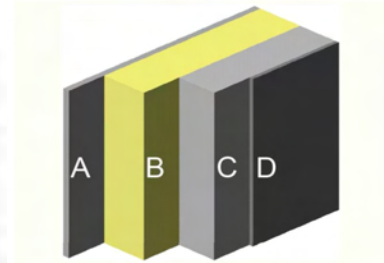


## Vergleich Armierungsstahl, GWP 100a



## Kennwerte - Bauteilebene

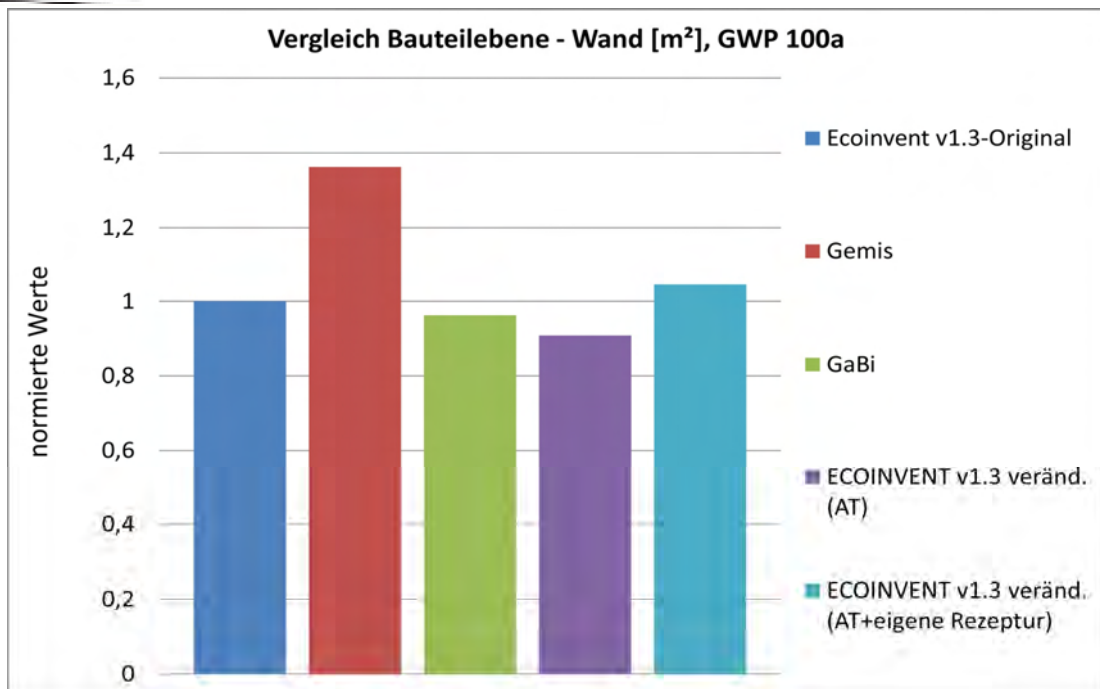
	Baustoff	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Dicke [mm]
A	Kunststoffputz	1800	4
B	EPS	17	150
C	Ortbeton	2300	200
	Bewehrung	7800	
D	Kalk-Zementputz	1800	20



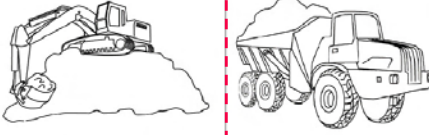

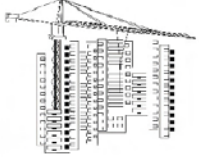

© IMBT 2007

Funktionale Einheit: m<sup>2</sup> Wandkonstruktion

## Vergleich Bauteilebene - Wand [m<sup>2</sup>], GWP 100a



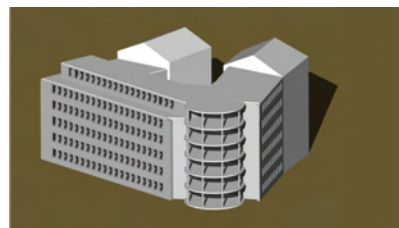
## Gebäudeebene – Systemgrenze (1)

Bauprodukt	Bauwerk		Beseitigung
			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohstoffabbau</li> <li>- Transport zum Produzent</li> <li>- Produktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transport zur Baustelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauwerkserrichtung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutzung</li> <li>- Instandhaltung, Instandsetzung und Erneuerung</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abbruch/ Rückbau</li> <li>- Transport</li> <li>- Entsorgung/ Recycling/ Therm. Verwertung</li> </ul>

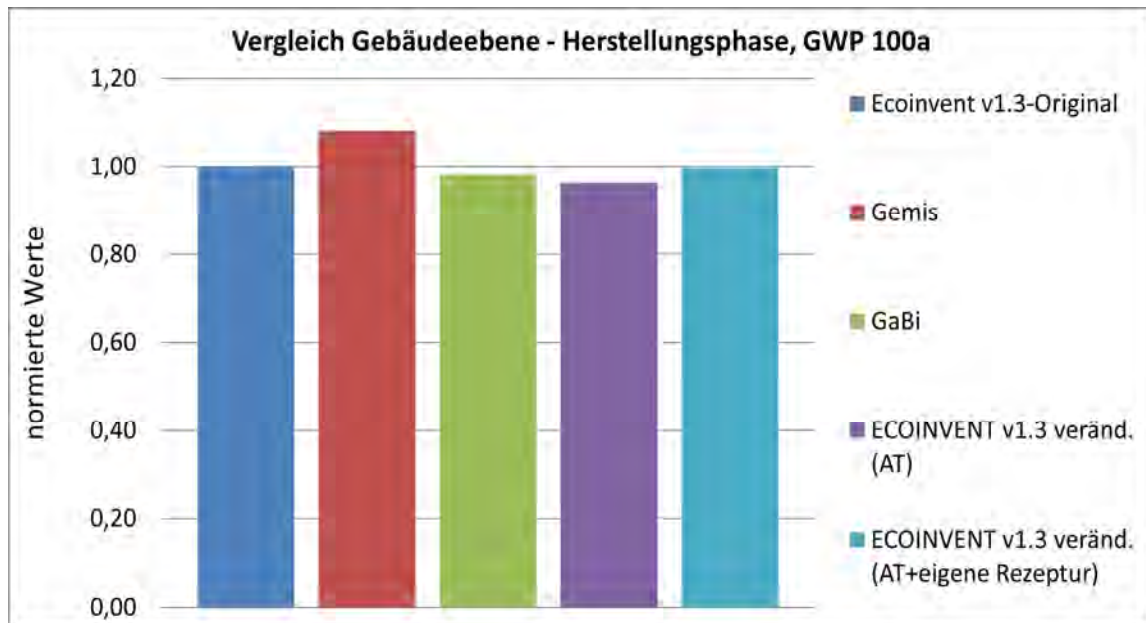
© IMBT 2007

## Gebäudeebene – Systemgrenze (2)

- berücksichtigt
  - Bauwerk-Rohbau
  - Bauwerk-Ausbau
  - Bauwerk-Technik
  - Außenanlagen
  - Transport zur Baustelle
  - Bauprozesse
- nicht berücksichtigt
  - Nutzungsphase
  - Entsorgungsphase
- Funktionale Einheit: m<sup>2</sup> Brutto-Grundrissfläche (BGF)



© IMBT 2007



## Erkenntnisse (1)

### 1. Auswahl der Datenbank:

- Unterschiedliche Anforderungen an Datenqualität
- Unterschiedliche Charakterisierungsfaktoren  
(ökologische Kennwerte der ECOINVENT integrated in GaBi  $\neq$  ECOINVENT Original, trotz identischer Sachbilanz)
- Falsche Datensatzbezeichnung (z.B. Außenputz-Datensatz entspricht Gipsputz)
- Veraltete Daten (deutliche Unterschiede bzgl. Energieverbrauch bei Elektrostahlerzeugung erkennbar)
- Unbekannte bzw. falsche Umrechnungsfaktoren (Dichte, kWh  $\leftrightarrow$  MJ,...)
- Datenlücken (Fehlende Datensätze, Transport?,...)

## Erkenntnisse (2)

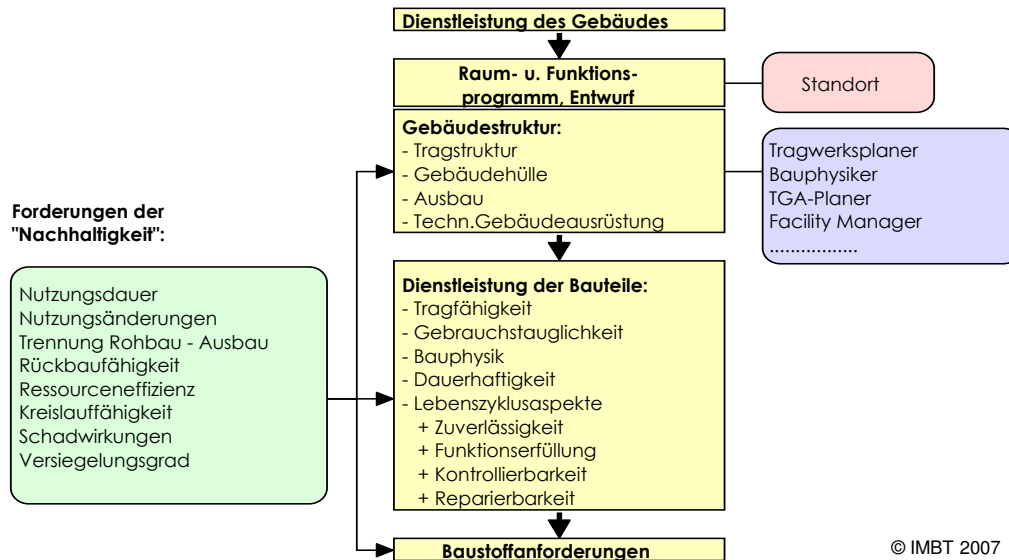
### 2. Angewandte Allokationsverfahren

- CUT-OFF Kriterium generell angewandt: (ECOINVENT, ECOSOFT, GaBi?)
  - Vorteil: leicht verständlich, getrennte Lebenszyklen, geringerer Aktualisierungsaufwand
  - Nachteil: Verlagerung von Umweltlasten in vor- bzw. nachgelagerte Lebenszyklen, mineralische Recyclingbaustoffe benachteiligt (Ressourcenschonung mit den Wirkungsindikatoren der TC/350 nicht abbildbar!), Sekundärmetalle, -rohstoffe profitieren
- Systemgrenzenerweiterung: z.B. EPD „Titanzink-Blech“ der AUB Problematik:
  - Wahl der Allokationsbasis (z.B. derzeitige bzw. künftige Recyclingquoten?)
  - Für Anwender erschwert nachvollziehbar

## Schlussfolgerungen

- Der hohe Einfluss der Datenunsicherheiten auf Bauprodukten-Ebene ist auf Gebäude-Ebene vernachlässigbar gering!
  - Welcher Bearbeitungsaufwand ist zur Erstellung von Produkt-Ökobilanzen noch sinnvoll? (CUT-OFF Kriterium oder Systemgrenzenerweiterung etc.)
- Einheitliche Bewertungsmethodik von Recyclingbaustoffen bzgl. Ressourcen-/Deponieraumschonung ausständig!
  - Problem: veränderliche Recyclingquoten, fehlender Indikator für Flächenverbrauch
- Können mit Ökobilanzen alle Aspekte des „nachhaltigen Bauens“ erfasst werden?

## Aspekte „Nachhaltigen Bauens“



© IMBT 2007

## Ökobilanzierung in der Baupraxis

### Wohnbauförderung – STMK.:

Förderhöhe u. a. abhängig vom OI3-Index (erfasst GWP, AP, KEA n.e.) sowie von qualitativen Aspekten (Solarthermie etc.)

Problem:

➤ OI3-Index erfasst max. 10-20% aller lebenszyklusweit verursachten Umweltwirkungen (Basis: NEH)!

➤ Geringer Anreiz alle ÖKO-Punkte zu erlangen!

**Grund:** erhöhte Baukosten (€/m<sup>2</sup>) → Für Zielgruppe des „sozialen Wohnbaus“ nicht mehr leistbar

→ Widerspruch zwischen Ökologie und Ökonomie!



## Ausblick / Forschungsbedarf

- Fehlende bzw. ungeeignete Modelle zur Bestimmung der voraussichtlichen Lebensdauer von Bauprodukten und Bauteilen
- Mangelhafte Erfassung realer Transportprozesse (durchschnitt. Entfernung, Auslastung etc.)
- Unklarheiten bzgl. Bewertung von Bauabfällen  
→ künftige Entsorgungsszenarien ungewiss!
- Integration ökologischer Aspekte im Planungsprozess noch unklar → Problem: Vielzahl an quantitativen Kennwerten sowie an qualitativen Aspekten erschweren einfache und schnelle Entscheidungsfindung!

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!