

# Bericht zur Verifizierung von „CO<sub>2</sub>-Tonnagen und Wärmespeichereffekte über den Lebenszyklus von Gebäuden“

## 1. Allgemeine Angaben

Die vorliegende Verifizierung wurde in Anlehnung an die kritische Prüfung einer Ökobilanz (ISO TR 14071 DIN CEN ISO/TS 14071) Umweltmanagement — Ökobilanz — Prozesse der kritischen Prüfung und Kompetenzen der Prüfer: Zusätzliche Anforderungen und Anleitungen zu ISO 14044:2006), jedoch als Verifizierung durchgeführt. Zur Unterstützung wurde die Verifizierungscheckliste für die Ökobilanzierung einer Umweltproduktdeklaration des EPD Programms IBU (Institut Bauen und Umwelt) heran gezogen.

### 1.1 Titel der verifizierten Studie:

CO<sub>2</sub>-Tonnagen und Wärmespeichereffekte über den Lebenszyklus von Gebäuden

### 1.2 Auftraggeber der Ökobilanzstudie

Deutsche Gesellschaft für Mauerwerks- und Wohnungsbau e.V.  
Dr. sc. techn. Ronald Rast  
Kochstraße 6-7,  
10969 Berlin

### 1.3 Projektbearbeitung:

LCEE Life Cycle Engineering Experts GmbH  
Dr.-Ing. Sebastian Pohl  
Berliner Allee 58,  
64295 Darmstadt

### 1.4 Verifiziererin

Dr. rer.nat Eva Schmincke  
Gartenstrasse 26  
72074 Tübingen

Frau Dr. Schmincke ist Verifiziererin, registriert im Institut Bauen und Umwelt, Berlin. Frau Dr. Schmincke hat langjährige Erfahrung in der Verifizierung und war an unterschiedlichen kritischen Prüfungen, meistens im Bausektor sowohl als Leiterin eines Panels, als auch als Panelmitglied beteiligt. Sie leitet ausserdem die Sektion „Produkte“ im CEN TC 350, das Gremium, das die EN 15804 erarbeitet.

## 2. Gegenstand der Verifizierung

Es wird überprüft, ob die oben genannte Ökobilanz der Bauteile der untersuchten Gebäude den Normen ISO 14040/44 (Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen), EN 15804+A1:2013 „Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltprodukt-deklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte entsprechen“, und in der Gebäudeerfassung gemäss EN 15897:2011 „Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden – Berechnungsmethode angewendet werden.

## 3. Durchführung der Verifizierung

Verwendete Dokumente:

- CO<sub>2</sub>-Tonnagen und Wärmespeichereffekte über den Lebenszyklus von Gebäuden
- 2018-02-06\_Kurzstudie CO<sub>2</sub>-Berechnungen\_red. Heizw.\_ohne D\_SP
- Datenpakete LCA für Ein-und Mehrfamilienhaus
- Thermische Simulation: Mehrfamilien-Typenhaus nach EnEV-2016-Standard in verschiedenen Bauweisen, Untersuchung des Typenhauses in 6 verschiedenen Bauweisen
- Thermische Simulation: Einfamilien-Typenhaus nach EnEV-2016-Standard in verschiedenen Bauweisen, Untersuchung des Typenhauses in 6 verschiedenen Bauweisen
- Input ARGE Kiel, verschiedene Ausführungen zur Darstellung der Bauteile

## 4. Hauptpunkte der Verifizierung

- **Die Input-Daten der Bauteil-Ökobilanzen**, sowie der jeweiligen Gesamtbilanzen der Muster-Einfamilienhäuser (EFH) und –Mehrfamilienhäuser (MFH) wurden auf Plausibilität geprüft. Die wichtigste Input-Grösse der ökobilanziellen Berechnung ist der Heizenergiebedarf. Er bestimmt im Wesentlichen den Beitrag zum Treibhauseffekt, gemessen als GWP [kg CO<sub>2</sub> Äquivalente]. Der hier für die Berechnung der GWP-Last eingesetzte Energiebedarf stammt aus der Studie zur thermischen Simulation.
- **Die Aussage der thermischen Simulation zur Grösse des Energiebedarfs** und zur maximal 8%-igen Einsparung am Heizenergiebedarf im EFH, bzw. 15%-igen im MFH, die im Wesentlichen auf der höheren Wärmekapazität der mineralischen Bauweise beruht, wurde hinsichtlich der beschriebenen Randbedingungen auf Plausibilität geprüft. Dabei fiel auf, dass die U-Werte der Aussenwände Unterschiede für die verschiedenen Materialien aufweisen. Es wurde gefragt, ob diese Unterschiede einen vergleichbaren Einfluss auf das Ergebnis hinsichtlich des jeweiligen Heizenergiebedarfs haben können – im Vergleich zur Wärmekapazität der Materialien. Die Varianz der U-Werte, (Holz maximal 4% höher als mineralische Bauteile) soll jedoch in der thermische Simulation nicht ausschlaggebend für den Ergebniseffekt sein.

Weiterhin fiel auf, dass die Input-Daten für die Endenergie Wärme für MFH und EFH unterschiedlich eingerechnet wurden. Diese Unterschiede ändern jedoch nichts an der Vergleichbarkeit der Ergebnisse jeweils für EFH und MFH, deren input ohnehin aus zwei verschiedenen Simulationsstudien stammt. Letzteres ist dem notwendig unterschiedlichen Aufbau der Gebäudezusammensetzung und Energiebilanz von EFH und MFH geschuldet.

- **Ein weiterer ausschlaggebender Sachverhalt für die Berechnung der GWP-Last** der Gebäude ist die Zusammensetzung der Bauteile und die Zusammensetzung der Gebäude aus Bauteilen. Die aus der ARGE Studie übernommenen Angaben scheinen plausibel.
- Es fällt auf, dass die Bauteile selbst nicht aus nur einem typischen Baumaterial bestehen, so sind z.B. die Holzbauteile (Wände) mit grossen Anteilen an mineralischen Baustoffen versehen (Mineralwolle als Dämmung). Insofern kann bei den Musterhäusern nicht von einem Holzhaus versus einem mineralischen Haus, z.B. Steinhaus gesprochen werden, sondern die Aussagen beziehen sich auf Holzbauweise und mineralischen Bauweise. Für die Gesamtaussage ist eine realistische Beschreibung der Bauweisen mit ihrer Zusammensetzung aus Bauteilen wichtig. Diese scheint der Prüferin plausibel, wurde aber mangels diesbezüglicher Kompetenz nicht weiter überprüft.
- Weiterhin wurde die **Datenlage hinsichtlich der Auswahl der Hintergrunddaten** (z.B. Herstellung von Kalksandstein oder Bewehrungsstahl) betrachtet. Alle Datensätze stammen aus der Ökobaudat-Datenbank 2017. Diese Datensätze sind ihrerseits verifiziert und hinsichtlich der Hintergrunddaten konsistent. Die jeweilige Qualität dieser Datensätze ist unterschiedlich und nicht einfach zugänglich.
- Weiterhin wurden die **Rechenoperationen stichprobenartig überprüft**. Hierzu dienen die Blätter „Holzdecken“ und „Leichtbeton“ für EFH und MFH. Die Blätter der Bauteile sind alle gleich angelegt.
- **Eine Abschätzung der Datenqualität** der Ökobaudat-Daten wird von den hier zugrunde gelegten Normen nicht detailliert verlangt. Zur Interpretation der Ergebnisse wäre eine solche Abschätzung jedoch sinnvoll. Die Datenqualität der Datensätze aus der Ökobaudat wurde die in der vorliegenden Studie nicht angesprochen. In allen Berechnungen wurde der selbe Datensatz aus der Ökobaudat für die Wirkungsabschätzung der Endenergie eingesetzt, so dass diese, das Ergebnis massgeblich bestimmenden Daten, vergleichbare (mit der gleichen Datenqualität behaftete) Ergebnisse liefern. Die unterschiedliche Datenqualität der Datensätze, die den nicht vernachlässigbaren Anteil am Ergebnis aus Herstellung und Entsorgung der verschiedenen Materialien beschreiben, dürfte jedoch eine Rolle spielen.

## 5. Erklärung zur Verifizierung:

Die Verifizierung durch Dr. Eva Schmincke bezieht sich auf Übereinstimmung der Kurzstudie „CO<sub>2</sub>-Tonnagen und Wärmespeichereffekte über den Lebenszyklus von Gebäuden“ mit ihrer ökobilanziellen Berechnung mit den oben genannten Normen, ISO 14040/44, EN 15804+A2, EN 15978. Insbesondere wurde der Beitrag zum Treibhauseffekt und die Energiebilanz betrachtet. Als input Daten für den Energieeinsatz dienten die Ergebnisse der thermischen Simulation verschiedener Bauweisen – Holzbauweise und mineralische Bauweise - von Einfamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern.

### 5.1 Untersuchte Sachverhalte und Ergebnis

Im Rahmen der Verifizierung wurde untersucht, dass	
die Ökobilanz auf der Grundlage von EN 15978, EN 15804+A1:2013 und von ISO 14040, ISO 14044 durchgeführt wurde,	ja
die Methoden für die Durchführung der Ökobilanz – Bauteil- und Gebäudeökobilanz - wissenschaftlich und technisch begründet sind,	ja
die verwendeten Daten aus der Ökobaudat-Datenbank plausibel, angemessen und sinnvoll in Bezug auf Ziel und Umfang der Studie eingesetzt wurden,	ja
Die Gebäudedaten (Massenströme) plausibel sind,	ja
die Einschränkungen der LCA basierten Aussagen identifiziert und in der Interpretation reflektiert werden,	Ergänzung sinnvoll
der Darstellung der Bilanz transparent und konsistent ist.	ja

Tübingen, den 28.4.2018

(Dr. Eva Schmincke)