

Synthese und Schlussfolgerungen zum Bericht

Technische Grundlagen zur Prüfung eines Wechsels auf die europäischen EPD Normen für die ökologische Bewertung von Baustoffen und Gebäuden

Trägerschaft

Wirtschaft

**cem⁺
suisse**



Stahlbau Zentrum Schweiz, Zürich

Öffentliche Hand

KBOB



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU



Stadt Zürich
Amt für Hochbauten

Der Bericht wurde erstellt durch

Umwelt & Entwicklung
Dr. Frank Werner



fair life cycle thinking
Dr. Rolf Frischknecht

8. Mai 2019

1 Ausgangslage / Motivation

Die KBOB/eco-bau/IPB-Empfehlung 2009/1 „Ökobilanzdaten im Baubereich“ basiert auf der ecoinvent Datenbank und ist heute in der Schweiz die akzeptierte Datengrundlage für Ökobilanzdaten von Bauprodukten und Gebäuden. Die KBOB-Empfehlung (KBOB = Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren) bildet ausserdem die Grundlage für verschiedene SIA-Normen, die auf Ökobilanzdaten abstellen (SIA 2031, 2032, 2039 und 2040), die wiederum in verschiedenen Standards angewendet werden (Minergie-eco, SNBS, 2000-Watt-Gesellschaft). Mit den ebenfalls aufgeführten Daten der Ökobilanzmethode der ökologischen Knappheit (UBP-Methode 2013; UBP = Umweltbelastungspunkt) kann darüber hinaus eine umfassende Ökobilanz eines Gebäudes erstellt werden.

Im europäischen Umfeld wurden in den letzten Jahren CEN Normen erarbeitet, welche unter anderem die Quantifizierung der Umweltauswirkungen von Bauprodukten und Gebäuden zum Gegenstand haben (Environmental Product Declaration EPD nach SN EN 15804:2013; SN EN 15978:2011; EN 16757:2016; SN EN 16485:2013, etc.).

Mit den methodischen Grundlagen der KBOB/eco-bau/IPB-Empfehlung 2009/1 einerseits und den methodischen Anforderung der SN EN 15804:2013 inklusive der zugehörigen Dokumente andererseits stehen sich zwei Systeme gegenüber, die zwar grundsätzliche Gemeinsamkeiten aufweisen, die aber sowohl in der Wahl der Indikatoren (z.B. Treibhausgase, Primärenergie, Umweltbelastungspunkte usw.) als auch in einzelnen zentralen methodischen Setzungen (z.B. Systemgrenzen, Definition der funktionalen Einheiten, Wahl der Datengrundlagen, Berücksichtigung der einzelnen Phasen des Lebenszyklus) unterschiedliche Ansätze verfolgen. Durch die Koexistenz zweier unterschiedlicher Systeme zur ökologischen Beurteilung entsteht einerseits eine methodische Unsicherheit für Bauherrschaften, die Wert auf eine ökologische Qualität ihrer Bauten legen. Andererseits müssen Anbieter von Bauprodukten, die auch im europäischen Markt tätig sind, ihre Produktdaten in zwei unterschiedlichen Berechnungssystemen aufbereiten und pflegen.

Es stellt sich deshalb die Frage nach einer technischen Harmonisierung der beiden Systeme, bzw. einer Anpassung der KBOB-Liste an die Regeln der Environmental Product Declaration EPD nach SN EN 15804. Eine Umstellung zum jetzigen Zeitpunkt birgt allerdings Unwägbarkeiten und erfordert Anpassungsarbeiten an etlichen SIA Merkblättern (insbesondere SIA 2039 Mobilität und SIA 2040 Effizienzpfad Energie) sowie Standards (Minergie-Eco, SNBS). Deshalb sollten technische Grundlagen erarbeitet werden, mit denen die Auswirkungen einer Umstellung eingeschätzt werden können.

2 Zielsetzungen

- Die methodischen Unterschiede in den Berechnungsregeln der Ökobilanzdaten gem. KBOB resp. EPD entsprechend den Produkt-Kategorie-Regeln (PCR) und deren Anwendung für die Bewertung von Bauteilen und Bauwerken aufzeigen.
- Die Bedeutung und Unterschiede in der Definition der funktionalen Einheit (Anwendung), z.B. eine Innenwand, der Ökobilanzdaten gem. KBOB resp. EPD entsprechend den Produkt-Kategorie-Regeln (PCR) abschätzen.
- Beurteilen des methodischen Spielraums bei Berechnungen nach KBOB bzw. EPD bei verschiedenen Bauprodukten bzw. Bauteilen und abschätzen deren Einfluss auf Resultate sowie deren Interpretation.
- Kompatibilitäten zwischen den zwei Systemen und Lösungsansätze zur Harmonisierung aufzeigen.

3 Fragestellungen und Antworten

1. In welchen Punkten unterscheiden sich die methodischen Grundlagen der KBOB/eco-bau/IPB-Empfehlung 2009/1 und die methodischen Anforderungen der SN EN 15804:2013 Environmental Product Declaration EPD unter Berücksichtigung der diese Norm komplementierenden Normen.

Antwort:

Eine Zusammenstellung der grundlegenden methodischen Unterschiede findet sich in Tabelle 2.1 des Schlussberichts. In Tabelle 2.2 finden sich methodische Spezifizierungen zur SN EN 15804, welche in Ergänzungsnormen festgelegt sind.

Die wichtigsten Unterschiede auf Produkteebene, meist durch Spielräume in der EPD-Norm begründet, sind:

- Berücksichtigung der Phasen im Lebenszyklus:
Die KBOB berücksichtigt nur die Phasen Herstellung und Entsorgung. Das entspricht den Modulen A1 bis A3 (Herstellung) und C1 bis C4 (Rückbau und Entsorgung). Die Errichtungsphase (A4 und A5) und die Nutzungsphase (B1 bis B5) z.B. Rückbindung CO₂ an Beton im Bauwerk /Karbonatisierung) werden bei der KBOB nicht berücksichtigt, können gemäss EPD-Norm aber berücksichtigt werden.
- Das KBOB-Verfahren berücksichtigt kein Modul D "Vorteile und Belastungen ausserhalb der Systemgrenzen" (z.B. Verbrennung von Altholz als Ersatz von fossilen Brennstoffen). Die EPD-Norm lässt ein Modul D zu.
- Infolge eines Spielraums bei der EPD-Norm können Unterschiede bestehen bei der Berücksichtigung von Sekundärstoffen (z.B. Sekundärbrennstoffe) bzw. bei der Zuweisung von Umweltbelastungen zu Nebenprodukten (z.B. Weiterverwertbare Abfallprodukte) bzw. bei der Anrechnung von Recyclingmaterial in der Produktion bzw. in der Entsorgung.
- Primärenergie: Der Primärenergiebedarf wird gemäss KBOB-Empfehlung auf Basis der oberen Heizwerte der fossilen und biogenen Energieressourcen berechnet. Die EPD verwenden den unteren Heizwert.
- Die SN EN 15804 wird ergänzt durch produktespezifische Product-Category-Rules PCR. Diese PCR's spezifizieren in der EPD-Norm allgemein bzw. flexibel gehaltene Vorgaben für einzelne Produktgruppen. Aus diesen PCR's können Unterschiede zur KBOB-Methode beziehungsweise Inkonsistenzen in den EPDs von Produkten verschiedener Produktgruppen resultieren.
Solche PCR's sind vor allem dann notwendig, wenn eine Beurteilung über alle Module erfolgen soll.
- In der KBOB-Tabelle wird als voll aggregierter Indikator die Umweltbelastung in Umweltbelastungspunkten UBP ausgewiesen. In der SN EN 15804 EPD ist eine solche Aggregation über alle Indikatoren nicht vorgesehen.

2. Was sind die Unterschiede in den Ökobilanzergebnissen von ausgewählten Materialien und Bauteilen bei der Anwendung:

Antwort:

Der Einfluss der unterschiedlichen methodischen Setzungen auf die (quantitativen) Ergebnisse der Ökobilanz lässt sich auf Material- und Bauteilebene wie folgt zusammenfassen:

Grossen Einfluss (mit Abweichungen von deutlich über 20 % bezogen auf die Treibhausgasemissionen bzw. den Primärenergiebedarf der Module A1-A3 Produktion und C Entsorgung) auf die Ergebnisse der Bilanzierung gemäss EN 15804 im Vergleich zu den Werten gemäss KBOB-Methodik haben bei Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus (Summe Module A bis D):

- Die Deklaration der potenziellen Vorteile und Belastungen ausserhalb der Systemgrenze (Modul D) bzw. deren ergänzende Verrechnung mit den Umweltbelastungen des Lebenszyklus des Materials in der Auswertung,
- die Art der Deklaration der stofflich genutzten Primärenergie (ob als Ressourceneinsatz/-input oder als „Verbrauch“ von Primärenergie über den Lebenszyklus).

Mittelgrossen Einfluss (mit Abweichungen von ca. 5 % bis ca. 15 % bezogen auf die Treibhausgasemissionen bzw. den Primärenergiebedarf) haben bei Betrachtung des Lebenszyklus:

- die Berechnung der Primärenergie basierend auf dem unteren bzw. oberen Heizwert,
- die Einstufung von alternativen Brenn- und Rohstoffen z.B. bei der Zementherstellung als Abfälle oder Sekundärbrennstoffe,

Eher geringen Einfluss (bis ca. 5 % bezogen die Treibhausgasemissionen bzw. den Primärenergiebedarf) haben bei Betrachtung des Lebenszyklus:

- der Transport auf die Baustelle.
- die Systemerweiterung für Abfälle aus der Produktion,
- die Verschnitte bei den Dämmstoffen.

Weitere Unterschiede z.B. aus der unterschiedlichen Berücksichtigung von Modulen

Für einzelne Produktgruppen fallen wichtige Aspekte der Bewertung in Modulen weg, die die KBOB-Methodik nicht berücksichtigt.

Bei Betrachtung des gesamten Lebenszyklus (A1-C4) ergibt sich bei Berücksichtigung des biogenen C-Gehaltes gemäss EN 16485 (Holz) kein Unterschied beim Treibhauspotenzial. Innerhalb der einzelnen Phasen (Module) können sich jedoch beträchtliche Unterschiede ergeben.

Bei Beton werden bei einer Betrachtung, die das Modul B1 Nutzung/Anwendung nicht umfasst, die Effekte der Karbonatisierung (Bindung von CO₂ im Beton während der Nutzungsphase) nicht erfasst.

Oft kompensieren sich auch Effekte, die sich aus methodischen Unterschieden der beiden Berechnungen ergeben, so z.B., wenn für die Berechnung der Primärenergie der untere Heizwert verwendet wird, dafür aber keine Allokation des Entsorgungsprozesses im End-of-life vorgenommen wird.

Zu beachten: Diese Schlussfolgerungen beziehen sich auf die betrachteten Materialien und Prozesse. Im Einzelfall könnten durchaus auch signifikante Unterschiede gemäss den beiden Modellierungen bei Aspekten auftreten, die bei obiger Betrachtung als nicht sonderlich bedeutend erscheinen. Solche Beispiele haben aber keinen relevanten Einfluss auf die Grundaussagen des Berichtes bzw. die Schlussfolgerungen.

Dies gilt namentlich für Verschnitte auf der Baustelle, die Möglichkeit der Systemerweiterung in den Modulen A1-A3 (z.B. bei einer Systemerweiterung für Hochofengase bei der Eisengewinnung). Jenseits der Systemgrenze stellt sich die Frage, ob negative Nettoflüsse in Modul D berücksichtigt werden sollen (z.B. wenn die Herstellung von Primäraluminium gegengerechnet werden soll).

Diese Schlussfolgerungen beruhen auf der Betrachtung der Treibhausgasemissionen (GWP) bzw. des Primärenergiebedarfs (CED).

3. Führen die unterschiedlichen Berechnungen zu unterschiedlichen Folgerungen und Empfehlungen im Vergleich verschiedener Produkte innerhalb derselben Produktgruppe?

Werden innerhalb des Spielraumes der EPD resp. der dazugehörigen PCR die Systemgrenzen analog zur KBOB-Methodik gewählt, so vermögen die Unterschiede im Vergleich verschiedener Optionen die Empfehlungen für eine bestimmte Option nicht massgeblich zu beeinflussen.

4. Auswirkungen der methodischen Unterschiede auf der Gebäudeebene

Die Regeln zur Erstellung einer Ökobilanz für das Gebäude finden sich in der EN 15978 "Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden – Berechnungsmethode" und im Merkblatt SIA 2032 "Graue Energie von Gebäuden". Ein Vergleich der methodischen Vorgaben findet sich in Tabelle 2.4. des Schlussberichtes.

Die wichtigsten Unterschiede auf Ebene Gebäude sind:

- **Teilergebnisse / Aggregation von Indikatorwerten:**
Nach EN 15978 ist eine horizontale Aggregation der Indikatorwerte über den Lebenszyklus nicht zulässig; ebenso wenig ist die vertikale Aggregation über die Indikatoren der Wirkungsabschätzung nicht zulässig. Die Zahlen müssen einzeln ausgewiesen werden.
Die Aggregation kann in einer Auswertung ausserhalb der Norm erfolgen.
SIA 2032 lässt eine horizontale Aggregation der Werte aus Herstellung und Entsorgung zu und stellt mit den UBP 2013 einen vertikal aggregierten Wirkungsindikator zur Verfügung.
- **Systemgrenze:**
EN 15978 umfasst in strukturierter Weise den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes, berücksichtigt also explizit auch die Aufwendungen für den Transport der Baustoffe und Bauteile auf die Baustelle, den Aufwand auf der Baustelle (z.B. auch Baustellenverschnitte) oder die stoffliche Umweltwirkung während der Nutzungsphase;
Die Bilanz nach SIA 2032 umfasst nur die Herstellung der Bauprodukte bis Werkstor sowie die Aufwendungen für den Rückbau und die Entsorgung, wobei der Aushub als signifikanter Aufwand auf der Baustelle berücksichtigt wird.
Der Transport auf die Baustelle kann zu erheblichen Umweltauswirkungen und damit zu erheblichen Differenzen in der Beurteilung führen.
- **Betrachtungszeitraum:**
In EN 15978 kann der Betrachtungszeitraum individuell definiert werden.
SIA 2032 schreibt einen Betrachtungszeitraum von 60 Jahren vor, unabhängig von den Bedürfnissen der Bauherrschaft oder der Art und Verwendung des Gebäudes.
Je nach angewandtem Betrachtungszeitraum und den angenommenen Austauschhäufigkeiten der einzelnen Bauteile (z.B. Gebäudetechnik) entstehen signifikante Unterschiede.
- **Vorteile und Lasten ausserhalb des Produktsystems (Modul D):**
Vorteile und Lasten ausserhalb des Produktsystems, die sich aus der Möglichkeit von Substitutionseffekten aus der Nachnutzung ergeben (insbesondere Recycling nach dem Rückbau), sollen nach EN 15978 in der Bilanzierung berücksichtigt und als ergänzende Information bereitgestellt werden.
In der Betrachtung nach SIA 2032 sind diese Effekte ausgeschlossen.
Ein Grossteil der Vorteile und Belastungen ausserhalb der Systemgrenze werden, wenn überhaupt, frühestens 60 Jahre nach der Erstellung realisiert. Werden sie bei der Umweltwirkung von Gebäuden berücksichtigt und mit den Belastungen der Module A bis C verrechnet, führen Sie zu zwischen 5% und 21% tieferen Kennwerten in Vergleich zu einer Bilanz ohne Berücksichtigung dieser Möglichkeiten.

4 Schlussfolgerungen

Ein Wechsel von den KBOB-Richtlinien auf die EPD-Normen ist ohne grosse Veränderungen in den Umweltkennwerten von Baustoffen, Bauteilen und Gebäuden möglich, wenn

- zentrale aber flexible Bestimmungen der geltenden Normen für die Anwendung in der Schweiz konkretisiert und interpretiert und damit die von der EPD-Norm gewährten Spielräume geschlossen werden (Produkt-Kategorie-Regeln).
- einheitliche Hintergrunddaten vorgeschrieben werden (z.B. ecoinvent-Daten)
- die Option der für die Schweiz relevanten Umweltindikatoren (UBP) eingefordert wird.

5 Stellungnahme der Trägerschaft zum Bericht

Grundsätzliches: Die Trägerschaft anerkennt die hohe Qualität und die grosse Detailierung des Berichtes und verdankt die Arbeit der Autoren. Sie begrüsst, dass teilweise unterschiedliche Ansichten der Autoren im Bericht ausgewiesen werden, als transparente Darstellung einzelner noch offener technischer Fragen.

Inhaltliches: Die Trägerschaft betrachtet die Zusammenstellung, die Berechnungen und Aussagen als grundsätzlich korrekt, auch wenn in einzelnen Punkten noch kein Konsens herrscht. Diese abweichenden Einschätzungen haben aber keinen Einfluss auf die Bewertung der Kernaussagen.

Schlussfolgerungen: Die Trägerschaft teilt die Schlussfolgerungen des Berichtes, wie sie in diesem Dokument in Abschnitt 4 wiedergegeben sind. Sie ist der Meinung, dass mit diesem Bericht die Grundlagen für eine Harmonisierung der beiden Systeme aufgezeigt sind.

Empfehlungen: Die Trägerschaft nimmt die Empfehlungen des Berichtes zur Kenntnis.

6 Empfehlung der Trägerschaft

Die Trägerschaft empfiehlt, die Methodik der KBOB auf der Basis dieses Berichtes an die Normen der Reihe der EN 15804 EPD anzupassen.

Die wichtigsten Schritte dazu sind:

- Erarbeitung einer übergeordneten Produktkategorie-Regel-Vorlage als Basis für die Produktkategorie-Regeln einzelner Produkte (PCR)
- Prüfung eines nationalen EPD-Programmes und einer geeigneten Trägerschaft.

Die Trägerschaft erklärt sich bereit, diese weiteren Schritte gemeinsam anzugehen.