

# Regeln für die Ökobilanzierung von Baustoffen und Bauprodukten in der Schweiz

Herausgeber	Plattform Ökobilanzdaten im Baubereich
Autor	Rolf Frischknecht (treeze Ltd.)
Datum	15.06.2015
Version	3.0
Datei	Plattform_OeDB_Memo_Produktspezifische Regeln_v3.0
Verteiler	öffentlich

## 1 Ziel und Zweck der KBOB-Empfehlung 2009/1

Die „Empfehlung Nachhaltiges Bauen - Ökobilanzdaten im Baubereich 2009/1“ (aktuelle Fassung 2009/1:2014) unterstützt unter anderem Entscheidungen zu folgenden Zwecken:

- Vergleich von gleichen Bauprodukten verschiedener Hersteller
- Vergleiche von Bauprodukten mit gleicher Funktion (Devisierung)
- Variantenvergleiche von Bauteilen mit gleicher Funktion (Devisierung)
- Variantenvergleiche von verschiedenen Konstruktionsweisen
- Vergleich verschiedener Bauprojekte im Variantenstudium oder in Wettbewerben

Basis jeder Information zu Produkte-Sachbilanzen ist die Ermittlung der relevanten Stoff- und Energieflüsse, die für die Bereitstellung eines Bauproduktes erforderlich sind. Je nach Verwendungszweck dieser Produktinformationen ist ein unterschiedlich grosser Umfang und Detaillierungsgrad erforderlich. Am anspruchsvollsten sind die Informationen basierend auf Sachbilanzen (LCI), die sich für den Vergleich ganzer Gebäude eignen sollen. Die Anforderungen an die Ökobilanzdaten der KBOB-Empfehlung 2009/1 sind so gestaltet, dass eine ganzheitliche Bilanzierung von Bauwerken ermöglicht wird. Die Bilanzierung orientiert sich dabei an den einschlägigen Vorgaben des SIA sowie den rechtlichen Rahmenbedingungen der Entsorgung in der Schweiz.

Eine Besonderheit der Ökobilanzdaten der KBOB-Empfehlung 2009/1 ist, dass darin neben den relevanten Hintergrundprozessen und -daten aus der ecoinvent Datenbank zusätzlich auch herstellereinspezifische Daten aufgeführt werden können. Diese entsprechen den Anforderungen von ecoinvent, ohne in deren Datenbank aufgeführt zu sein.

In der KBOB-Empfehlung sind nur die wesentlichsten Informationen aufgeführt (Umweltbelastung gesamt, Primärenergie gesamt und nicht-erneuerbar, Treibhausgasemissionen). Diese sind kostenlos verfügbar. Diese Ergebnisse der KBOB-Empfehlung bauen auf dem gesamten konsistenten Datensystem des ecoinvent Datenbestands auf, und damit auf der Gesamtheit der nachvollziehbaren ecoinvent Sachbilanzdaten. Die Hintergrundberichte zu diesen Sachbilanzen sind ebenfalls kostenlos verfügbar (ecoinvent reports). Um jedoch elektronisch auf die Detailinformationen der einzelnen Sachbilanzen zurück greifen zu können (was nur für Fachleute sinnvoll ist, die ein entsprechendes Berechnungstool verwenden), ist hingegen eine kostenpflichtige ecoinvent-Lizenz erforderlich.

Den Herstellern von Baustoffen und Bauprodukten wird empfohlen, die Stoff- und Energieflüsse ihrer Produkte so zu erheben, dass diese die in diesem Dokument beschriebenen Anforderungen an die Datenqualität erfüllen. Sind die Stoff- und Energieflüsse umfassend und transparent erfasst, können diese Informationen für andere Zwecke verwendet werden. So kann der beispielsweise von Umweltproduktdeklarationen (EPD) geforderte Informationsumfang mit geringem Zusatzaufwand separat abgeleitet werden (siehe Ziffer 10).

## **2 Zweck dieses Dokuments**

In diesem Dokument werden erstens die Regeln dokumentiert, welche für Ökobilanzdaten im Baubereich gemäss KBOB-Liste (KBOB et al. 2014a) gültig sind. Die Regeln dienen dazu, eine harmonisierte und konsistente Vorgehensweise zu sichern. Ziel ist es, dass die publizierten Ökobilanzdaten den Erfordernissen aller unter Ziffer 1 genannten Ziele entsprechen, insbesondere für Fragestellungen in der frühen Planungsphase. Zweitens werden die Voraussetzungen spezifiziert, unter denen hersteller- und produktspezifische Ökobilanzdaten in die KBOB-Liste aufgenommen werden können.

Die Inhalte dieses Dokuments gelten bis zum Vorliegen einer in den gängigen Software-Instrumenten implementierten, validierten und in den methodischen Grundzügen dem bisherigen Ansatz (ecoinvent Datenbestand v2.2) entsprechenden Fassung des neuen ecoinvent Datenbestandes v3.1ff. Danach wird der Inhalt dieses Dokuments überarbeitet.

Der Herausgeber ist verantwortlich für die abschliessende Qualitätssicherung der in der KBOB-Empfehlung 2009/1:2014 publizierten Ökobilanzdaten. Die Qualitätssicherung auf Ebene Gebäude liegt hingegen bei den Planerinnen und Planern sowie bei den Anbietern entsprechender Software.

Zielpublikum dieses Dokuments sind Baustoffhersteller und -händler und die von ihnen beauftragten Fachspezialisten. Es handelt sich um ein Arbeitsdokument, dessen Inhalt regelmässig überprüft und bei Vorliegen neuer Erkenntnisse revidiert wird.

## **3 Inhaltsübersicht**

In diesem Dokument werden organisatorische und inhaltliche Aspekte beschrieben im Zusammenhang mit den in der KBOB-Empfehlung 2009/1:2014 veröffentlichten Ökobilanzdaten.

In Kapitel 4 werden die Voraussetzungen genannt für die Aufnahme von hersteller- und produktspezifischen Ökobilanzdaten.

In Kapitel 5 wird das Vorgehen beschrieben für das Erarbeiten und die Aufnahme von hersteller- und produktspezifischen Ökobilanzdaten.

In Kapitel 6 sind Erfassungsregeln für hersteller- und produktspezifische Ökobilanzdaten und

in Kapitel 7 die wesentlichen Elemente der ecoinvent Qualitätsrichtlinien v2.2 beschrieben.

In Anhang 1 wird beschrieben, wie aus herstellereigenen Daten die Umweltkennwerte des Marktdurchschnitts ermittelt werden können und

Anhang 2 enthält Informationen zur Erstellung von EPD-kompatiblen Datensätzen. Die Erfassungsrichtlinien für Gebäude sind in einem separaten Dokument spezifiziert (Frischknecht 2015).

## **4 Voraussetzungen zur Aufnahme hersteller- und produktspezifischer Ökobilanz-Daten in die KBOB Liste**

Hersteller- und produktspezifische Daten müssen durch die Fachgruppe verifiziert und validiert werden. Diese Daten sollen den methodischen Vorgaben entsprechen. Das bedeutet derzeit mindestens ecoinvent Qualitätsrichtlinien v2.2 (siehe Kapitel 7 für wesentliche Aspekte dieser Qualitätsrichtlinien) und zusätzliche Festlegungen für hersteller- und produktspezifische Daten (siehe Kapitel 5). Wichtiges Kriterium für die Aufnahme in die KBOB-Liste ist die Repräsentativität der Daten (siehe Unterkapitel 6.13 und Anhang 1).

## **5 Ablauf und Organisatorisches**

### **5.1 Übersicht**

In diesem Kapitel werden die einzelnen Schritte des Ablaufs bei der Erstellung KBOB-konformer Daten beschrieben. Es werden zwei Fälle unterschieden:

1. Das Erstellen von KBOB-konformen Daten, die in die KBOB-Liste (gedruckte Version, PDF und Excel) aufgenommen werden (siehe Abbildung 1);
2. das Erstellen von herstellereigenen, KBOB-konformen Daten, die in die Excel-Fassung der KBOB-Liste aufgenommen werden und vom Hersteller/Händler/Verband eigenständig publiziert werden können (siehe Abbildung 2).

Die nachstehenden Ausführungen zu den Abläufen beziehen sich auf die Darstellungen in Abbildung 1 und Abbildung 2.

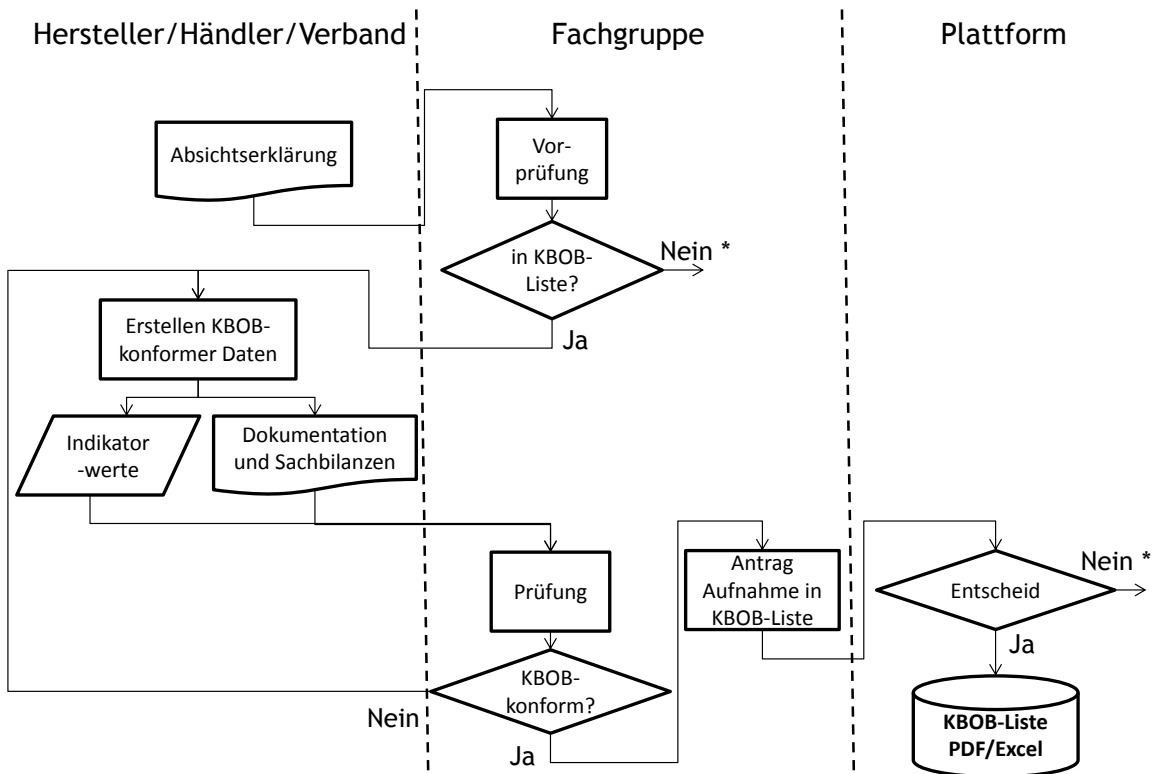


Abbildung 1 Vorgehen zum Erarbeiten von KBOB-konformen Ökobilanzdaten, die in die PDF- und Excel-Version der KBOB-Liste aufgenommen werden

\*: Dem Hersteller steht die Möglichkeit offen, herstellerspezifische, KBOB-konforme Daten zu erarbeiten (siehe Abbildung 2)

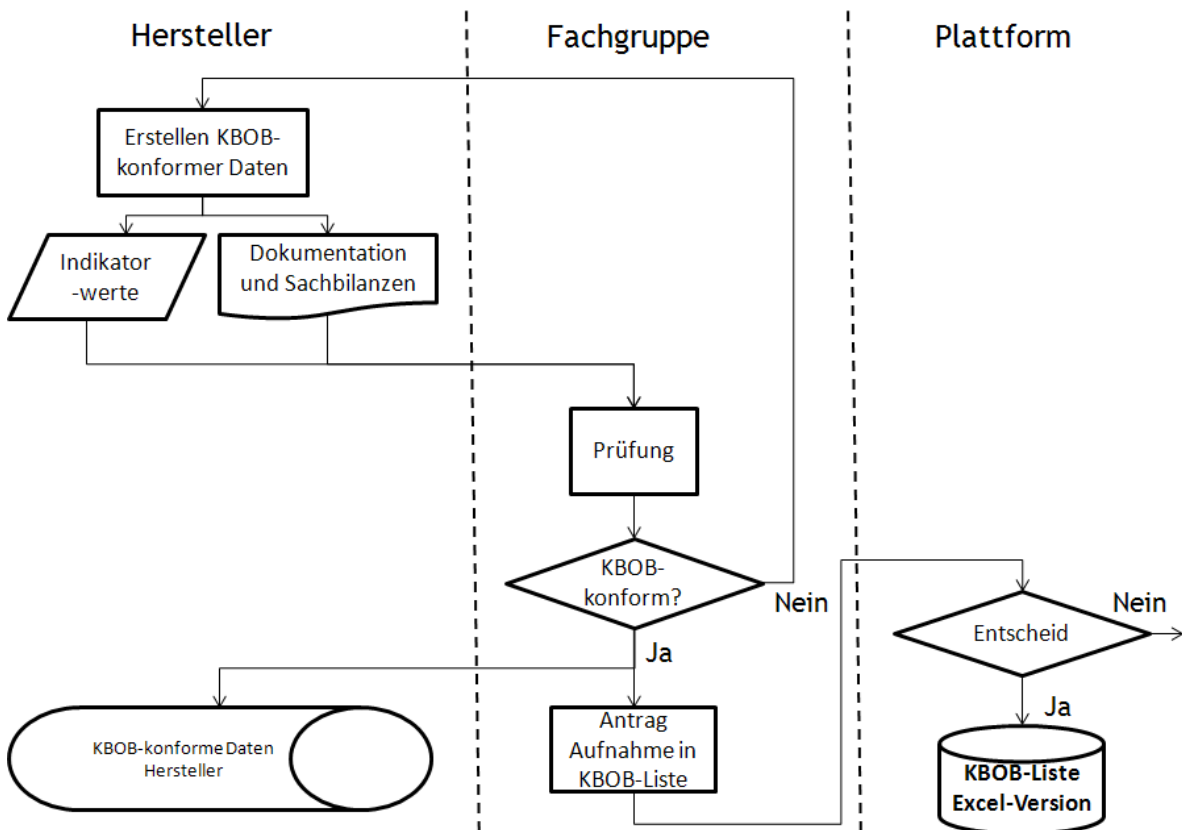


Abbildung 2 Vorgehen zum Erarbeiten von herstellerspezifischen, KBOB-konformen Ökobilanzdaten

## **5.2 Absichtserklärung**

Idealerweise kündigt der Hersteller frühzeitig an, dass er beabsichtigt, Sachbilanzdaten zu seinen Produkten zu erstellen, mit der Absicht, diese in die KBOB-Liste einfließen zu lassen. Dies hilft in Bezug auf die Terminplanung der Veröffentlichung einer aktualisierten Fassung der KBOB-Empfehlung. Zusammen mit der Absichtserklärung reicht der Hersteller Informationen ein, mit welchen die Fachgruppe die Repräsentativität der Daten in Bezug auf den Schweizer Markt beziehungsweise das Innovationspotenzial des Produktes einschätzen kann. Diese Informationen dienen als Basis für den Entscheid, ob die Daten in die KBOB-Liste aufgenommen werden können oder nicht (siehe auch Unterkapitel 6.13).

## **5.3 Vorprüfung**

Sollen auf Initiative von Herstellern, Händlern oder Verbänden Sachbilanzdaten neuer Produkte in die PDF-Version der KBOB-Empfehlung aufgenommen werden, prüft die Fachgruppe die Repräsentativität der zu bilanzierenden Produkte (siehe Abbildung 1). Sie teilt dem Hersteller/Händler/Verband die provisorische Einschätzung mit (Kriterien zur Aufnahme in die KBOB-Liste erfüllt: ja/nein). Bei einer abschlägigen Entscheidung steht dem Hersteller offen, herstellerspezifische, KBOB-konforme Ökobilanzdaten zu erstellen und diese zu publizieren.

Herstellerspezifische Daten können auf Antrag des Herstellers auch in die Excel-Version der KBOB-Liste aufgenommen werden ohne Anspruch auf Marktrepräsentativität. In diesem Fall entfällt die Vorprüfung (siehe Abbildung 2).

## **5.4 Lieferung Dokumentation, Sachbilanzdaten und Indikatorwerte**

Die Plattform unterhält eine nicht abschliessende Liste mit Namen von Fachspezialisten, welche die Hersteller bei der Erarbeitung der Sachbilanzdaten unterstützen können. Weitere Fachspezialisten können bei der Geschäftsführung der Plattform die Aufnahme in die Liste beantragen. Der Hersteller ist grundsätzlich frei in der Wahl des Fachspezialisten und nicht auf die in der Liste eingetragenen Fachspezialisten beschränkt.

Der Hersteller reicht die Dokumentation und die Sachbilanzdaten in einem freien elektronischen Format und Indikatorwerte in einem spezifischen Excel-Format beim Geschäftsführer der Plattform Ökobilanzdaten im Baubereich ein. Dieser bestätigt den Erhalt der Unterlagen und reicht die Unterlagen zur Prüfung an die Fachgruppe weiter.

## **5.5 Prüfung der Unterlagen**

Die Fachgruppe prüft die erhaltenen Unterlagen auf Vollständigkeit und inhaltliche Korrektheit auf Basis der im vorliegenden Memo beschriebenen Regeln. Es wird ein Prüfbericht verfasst, der in der Regel innerhalb von drei Wochen nach Erhalt der Unterlagen an den Hersteller geschickt wird.

## **5.6 Revision der Sachbilanzen**

Falls aufgrund der Prüfung erforderlich, revidiert der Hersteller die Bilanzen und reicht sie nochmals ein.

## 5.7 Akzept und Einbau in KBOB-Liste

Nach erfolgreicher Prüfung der revidierten Unterlagen wird die Fachgruppe der Plattform den Antrag auf Aufnahme der Daten in die nächste Version der KBOB-Liste stellen. Die Plattform entscheidet abschliessend über die Aufnahme.

Es werden in der Regel keine Zwischenversionen der PDF-Version der KBOB-Liste veröffentlicht.

## 5.8 Gültigkeit und Revision

Die eingereichten Daten bleiben für fünf Jahre gültig. Danach soll der Hersteller aktualisierte Daten bereitstellen und zur Prüfung einreichen. Treten innerhalb der fünf Jahre wesentliche Änderungen bezüglich Herstellungsprozess, Lieferanten, Rezeptur oder anderen, die Ökobilanz prägenden Aspekten auf, so ist der Hersteller gehalten, die Sachbilanzdaten vorzeitig zu aktualisieren und einzureichen.

## 5.9 Kosten

Der Eintrag in die KBOB-Liste ist grundsätzlich kostenlos. In Bezug auf die Prüfung der Sachbilanzdaten, welche in die KBOB-Liste aufgenommen werden sollen, stehen in der Plattform zwei Varianten zur Diskussion<sup>1</sup>:

1. Die Prüfung (durch Mitglieder der Fachgruppe) wie auch deren Finanzierung (durch die öffentliche Hand) erfolgen zentral.
2. Der Hersteller finanziert die Prüfung zusammen mit der Erstellung der Sachbilanzdaten.

Die Finanzierung der Prüfung von hersteller- und produktspezifischen Daten ist Sache der Hersteller.

# 6 Hersteller- und produktspezifische Regeln

## 6.1 Einführung

Die nachfolgenden Punkte beleuchten Aspekte für eine hersteller- und produktspezifische Bilanzierung von Baumaterialien und Bauteilen. Grundsätzlich gelten die Qualitätsanforderungen desecoinvent Datenbestandes v2.2<sup>2</sup>. Hier werden lediglich weitergehende Fragestellungen thematisiert. Es handelt sich um eine offene Liste. Das Dokument wird dementsprechend periodisch ergänzt beziehungsweise angepasst.

## 6.2 Umfang der zu erfassenden Daten

Für die Sachbilanz einer herstellereinspezifischen Produktion werden grundsätzlich die folgenden Informationen benötigt:

- kurzer Prozessbeschreibung
- Produktionsvolumen (Bezugsgrösse für die nachfolgenden Angaben)

---

<sup>1</sup> Diese Diskussion ist in der Plattform noch zu führen.

<sup>2</sup> Die Qualitätsanforderungen desecoinvent Datenbestandes v2.2+ sind identisch mit denjenigen desecoinvent Datenbestandes v2.2.

- Bedarf an Rohstoffen, Halbfabrikaten und Betriebsstoffen
- Herkunft und Transporte der Rohstoffe, Halbfabrikate und Betriebsstoffe
- Bedarf an Energieträgern (detailliert nach Strom, Brennstoffen, Fernwärme etc.); beim Strom inklusive einer Angabe zur bezogenen Stromqualität
- Bedarf an Wasser (Grundwasser, Oberflächenwasser, Trinkwasser)
- Wassermengen, die in die Kanalisation eingeleitet werden, die verdampfen (durch Verdampfungskühlung) beziehungsweise ins Bauprodukt eingebunden werden.
- prozess-spezifische Emissionen von Luftschadstoffen
- Abwassermengen und -zusammensetzung
- Produktionsabfälle und Rezyklate (Mengen, Behandlungsverfahren wie Kehrlichtverbrennung, Sonderabfallverbrennung, Deponie)
- Distribution der Produkte zum Regionallager Schweiz
- Angaben zum Produktionsstandort: Flächennutzung Hallen, Gebäude, Verkehrswege, Grünflächen, Kubatur der Gebäude und Hallen.

### **6.3 Periode der Datenerfassung**

Die Aufwendungen und Emissionen zur Herstellung eines Bauproduktes sollen während einer angemessenen langen Zeitperiode, in der Regel ein Kalenderjahr, gemessen werden. Die Produktion während der Messperiode soll repräsentativ sein bezüglich Auslastung und Produktemix. Bei Schadstoff-Emissionen in Luft und Wasser können repräsentative Einzelmessungen herangezogen werden, um daraus Jahresfrachten zu berechnen.

### **6.4 Vorfabrizierte Elemente**

Der für vorfabrizierte Elemente erforderliche Energieaufwand (Strom und Wärme) ist in der Sachbilanz zu berücksichtigen. Bei Bauelementen, die nicht vorfabriziert sondern direkt auf der Baustelle hergestellt beziehungsweise montiert werden, kann gemäss SIA Merkblatt 2032, Abschnitt 3.2.2 der zugehörige Baustellen-Energieaufwand vernachlässigt werden.

Falls diese Ungleichbehandlung bezüglich der Umweltauswirkungen von Varianten eines spezifischen Bauprojektes von Bedeutung sein sollte, sind die Energieaufwendungen der Vor-Ort-Herstellung (d.h. die Baustellen-Aufwendungen) in die Bilanz mit aufzunehmen.

### **6.5 Bilanzierung von im Ausland hergestellten Bauprodukten**

Es gelten analog dieselben Anforderungen wie an CH-Daten. Dies umfasst beispielsweise Fragen des Strommix (siehe A.4 in SIA 2032) und der Transporte (A.8).

### **6.6 Einzusetzender Strommix**

Der Strombedarf kann auf verschiedene Arten gedeckt werden. Wird der Strom in eigenen Anlagen erzeugt, so soll dies in der Ökobilanz berücksichtigt werden.

Produktionsanlagen in der Schweiz: Für Strombezug vom Netz gilt grundsätzlich der Schweizer Liefermix. Der Hersteller kann den tatsächlich bezogenen Strommix seines

Vertragspartners (lieferndes Elektrizitätsunternehmen) einsetzen, wenn er diesen mit dem Herkunftsnachweis belegen kann.

Produktionsanlagen im Ausland: Für den Strombezug vom Netz soll der Liefermix desjenigen Landes eingesetzt werden, in welchem die Produktion stattfindet. Wird das Produkt in zahlreichen (europäischen) Standorten hergestellt, kann auch ein europäischer Strommix verwendet werden. Der Umgang mit Stromzertifikaten ist in Ziffer 6.7 geregelt.

## **6.7 Berücksichtigung von Zertifikaten (CO<sub>2</sub>, RECS<sup>3</sup>)**

Internationale und nationale Normen zu Treibhausgas-Bilanzen und CO<sub>2</sub>-Fussabdrücken von Produkten und Unternehmen äussern sich eindeutig zur Rolle von Zertifikaten. CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikate gelten als Minderungsmaßnahme und dürfen in Produkt- und Unternehmensbilanzen nicht eingerechnet werden.

Bezüglich RECS Zertifikaten lässt sich eine differenziertere Sichtweise rechtfertigen. RECS Zertifikate belegen den Kauf einer bestimmten Qualität der Stromerzeugung (Strom aus erneuerbaren Quellen). Folgende Fälle können unterschieden werden:

- Ein Unternehmen kann (günstigen) Strom von einem Stromversorger beziehen und parallel dazu RECS Zertifikate einkaufen.
- Ein Unternehmen kann vom Stromversorger direkt ein Stromprodukt auf Basis erneuerbarer Energien einkaufen.
- Der Stromversorger seinerseits kann entweder real Strom aus erneuerbaren Energien oder mit RECS Zertifikaten lediglich die Stromqualität einkaufen.

Letzteres kann für lokale Energieversorger der einzige gangbare Weg sein, falls sie auf Lieferungen eines grossen Stromversorgers angewiesen sind. Der lokale Stromversorger weist auf seiner Stromdeklaration die mittels RECS Zertifikaten eingekaufte Qualität als Strom aus erneuerbaren Quellen (beispielsweise als europäische Wasserkraft) aus. Das Unternehmen, welches diesen Strom bezieht, kann also nicht beurteilen, ob es die so ausgewiesene Elektrizität lediglich via den Einkauf von RECS Zertifikaten oder von Produktionsanteilen in den Liefermix aufgenommen wurde.

Daraus lässt sich der folgende, pragmatische Ansatz ableiten:

Der Einkauf von RECS Zertifikaten parallel zum Einkauf von Elektrizität darf nicht zur Erhöhung des erneuerbaren Anteils des Liefermix verwendet werden. Sie sind als Verbesserungsmaßnahme gesondert auszuweisen.

Für Hersteller, die an ein Versorgungsmonopol gebunden sind, sind begründete Ausnahmen möglich.

Der belegte Einkauf von bestimmten Stromprodukten berechtigt ein Unternehmen dazu, den dem Stromprodukt zugrundeliegenden Kraftwerksmix bei der Bilanzierung seiner Produkte einzusetzen.

Die hier beschriebenen Verfahrensregeln gelten sinngemäss auch für Biogas-Zertifikate.

---

<sup>3</sup> RECS: Renewable Energy Certificate System



## 6.8 Geschäftsleitung, Forschung und Entwicklung, Administration und Marketing

Die generischen Sachbilanzdaten zu Bauprodukten und Bauprozessen beinhalten in der Regel keine Aufwendungen für Geschäftsleitung, Forschung und Entwicklung, Administration und Marketing.

Im Sinne der Konsistenz sollen deshalb bei herstellereinspezifischen Bilanzen diese Aufwendungen ebenfalls nicht einbezogen werden. Sind Anzeichen vorhanden, dass diese Aufwendungen bedeutend sind, sollen sie erfasst und separat quantifiziert werden.

## 6.9 Produktions- und Baustellenabfälle sowie Verschnitt

Wird ein Teil oder 100 % der Produktions- und Baustellenabfälle und des Verschnitts eines Bauproduktes recycelt und in der Herstellung ebendieses Bauproduktes wieder eingesetzt, so werden dem rezyklierten Anteil die Aufwendungen für das Recycling (Logistik, Reinigung und Aufbereitung) angerechnet.

Bei der Bilanzierung der Herstellung ist der Rohmaterialinput um die Menge Produktionsabfall zu erhöhen. Bei der Bilanzierung von Gebäuden (siehe separates Dokument, Frischknecht 2015) sind die auf die Baustelle zu liefernden Mengen (verbaute Menge plus Baustellenabfälle und Verschnitt, siehe Abbildung 3) zu bilanzieren.

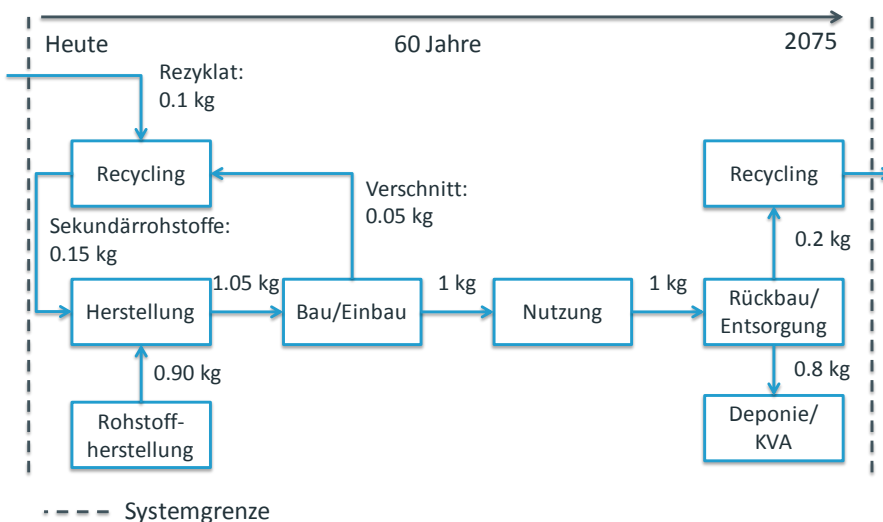


Abbildung 3 Umgang mit rezyklierten Baustellenabfällen und rezykliertem Verschnitt

## 6.10 Produktgruppen

Wenn ein Unternehmen an einem Standort eine Vielzahl ähnlicher Produkte herstellt, kann eine durchschnittliche Ökobilanz für diese Produkte erstellt werden. Gegebenenfalls können Einzelprodukt-Ökobilanzen mithilfe von Kennwertmodellen erstellt werden. In den Kennwertmodellen können die wesentlichen Einflussparameter eingegeben werden. Beispiel Sanitärrohre: Es gibt eine Vielzahl von Kunststoffrohren aus demselben Material mit unterschiedlichem Durchmesser und unterschiedlicher Wanddicke. Die Ökobilanzen dieser Rohre können mittels eines Kennwertmodells, in welchem Durchmesser, Wandstärke, Metergewicht und andere Parameter individuell eingegeben werden können, dargestellt werden.

Falls sich die an einem Standort hergestellten Einzelprodukte deutlich unterscheiden, können Ökobilanzen von Produktgruppen mit einer geeigneten und hinreichend begründeten Kategorisierung bereitgestellt werden.

Im Beispiel Fensterhersteller (Kunststoff- und Holz-Metallfenster) gibt es die folgenden Möglichkeiten:

- Durchschnittsbilanz über alle Fenster
- Je eine Durchschnittsbilanz zu Kunststoff- und zu Holz-Metallfenstern
- Zusätzlich innerhalb der beiden Fenstertypen eine Unterscheidung nach 2-fach und dreifach Isolierverglasung
- Zusätzlich eine Unterscheidung in Fenster unterschiedlicher Formate

In diesem Beispiel erachten wir eine Unterscheidung auf der Ebene der verschiedenen Rahmenmaterialien als geeignete Kategorisierung.

Durch die zunehmende Detaillierung steigt der Aufwand zum Erstellen und Dokumentieren der Bilanzen. Die geeignete Kategorisierung soll den Ansprüchen der KBOB-Liste und den Bedürfnissen der Hersteller angemessen Rechnung tragen.

Die Zuordnung der Aufwendungen und Emissionen des Standorts auf die einzelnen Produkte und Produktgruppen soll nach folgenden Kriterien erfolgen:

1. Physikalische Gesetzmässigkeiten: Die Massenbilanz (Summe Inputs gleich Summe Outputs) soll für Einzelprodukte und Produktgruppen weitgehend erfüllt sein. Beispiel Fenster mit den Produkten Holzrahmen und Holzspäne: Der Prozess „Herstellung einer Tonne Holzspäne“ muss mindestens eine Tonne Holz als Input aufweisen.
2. Ökonomische Gesetzmässigkeiten: Falls keine sinnvollen und plausiblen physikalische Gesetzmässigkeiten ableitbar sind, sollen die mit den verschiedenen Produkten beziehungsweise Produktgruppen erzielten Einkünfte als Basis verwendet werden. Beispiel Fenster: Für Energieaufwendungen (Strom für die Maschinen und die Beleuchtung) sollen die relativen Preise der Produkte zur Allokation verwendet werden.
3. Das Gewähren von Gutschriften für gleichzeitig erzeugte Nebenprodukte, welche an Dritte abgegeben und in anderen Herstellungsprozessen eingesetzt werden (dazu gehören auch Dampf und Elektrizität), ist nicht gestattet.

## 6.11 Marktmixe eines Herstellers

Falls ein Hersteller ein Bauprodukt an mehreren Standorten herstellt und in der Schweiz auf den Markt bringt, sollen in der Ökobilanz dieses Bauproduktes die Standortbilanzen entsprechend den Marktanteilen (und nicht entsprechend den Produktionsvolumina) berücksichtigt werden.

Tabelle 1 Beispiel Produktionsmix basierend auf den Produktionsvolumina, und Marktmix Schweiz basierend auf den in der Schweiz abgesetzten Mengen; massgebend für die Ökobilanz des in der Schweiz abgesetzten Bauproduktes sind die Marktanteile Schweiz (kursiv)

Standort	Produktions- volumen	Produktions- anteil	Absatz Schweiz	Marktanteil Schweiz
	Tonnen/Jahr	%	Tonnen	%
A	100'000	28.6	200	<i>3.8</i>
B	50'000	14.3	4'000	<i>76.9</i>
C	200'000	57.1	1'000	<i>19.2</i>
<b>Total</b>	<b>350'000</b>	<b>100.0</b>	<b>5'200</b>	<b><i>100.0</i></b>

## **6.12 Zweckbestimmte Produktion**

Einzelne Bauprodukte werden in einer spezifisch schweizerischen Variante hergestellt. Beispielsweise kann das Produkt in einer spezifisch schweizerischen Rezeptur hergestellt werden. Die Ökobilanz derartiger Bauprodukte muss diese schweizerischen Eigenschaften reflektieren, sofern nicht gezeigt werden kann, dass die Abweichungen der Schweizer Variante vernachlässigbar sind.

Ein Spezialfall ist der Einsatz eines bestimmten Energieträgers (beispielsweise Biogas) oder einer bestimmten Qualität eines Energieträgers (beispielsweise Strom aus erneuerbaren Energien) bei der Herstellung eines Produktes für den Schweizer Markt. Produktionsbetriebe können beispielsweise - bei sonst identischen Produktionsbedingungen - für den für die Schweiz bestimmten Produktionsanteil Strom aus erneuerbaren Energien einkaufen und diesen in der Ökobilanz der Schweizer Produktvariante einsetzen.

## **6.13 Repräsentativität der Daten**

Für die KBOB-Liste sollen für den Schweizer Markt repräsentative Daten erhoben werden. Die Repräsentativität wird gemessen als Marktanteil in der Schweiz. Für hersteller- und produktspezifische Ökobilanzdaten, welche das Kriterium der Repräsentativität nicht erfüllen, besteht kein Anrecht auf eine Publikation in der KBOB-Liste. Die Plattform entscheidet abschliessend auf Antrag der Fachgruppe. Die Plattform kann veranlassen, auf Basis hersteller- und produktspezifischer Daten einen Durchschnittsdatensatz erstellen zu lassen.

Die Kennwerte des Schweizer Durchschnitts werden gemäss dem in Anhang 1 beschriebenen Vorgehen ermittelt, sofern Kennwerte nur von Produkten einzelner Marktteilnehmer verfügbar sind.

Ökobilanzdaten innovativer Produkte können in begründeten Ausnahmefällen in die PDF-Version der KBOB-Liste aufgenommen werden.

Hersteller- und produktspezifische Daten können nach einer vom Hersteller beantragten, erfolgreichen Prüfung als „konform mit der KBOB-Liste“ bezeichnet und individuell kommuniziert werden. Sie können auch in die Excel-Version der KBOB-Empfehlung 2009/1 aufgenommen werden.

# **7 Wesentliche Punkte der ecoinvent Qualitätsrichtlinien (Version 2.2)**

## **7.1 Systemumfang**

Die Indikatorergebnisse sollen für Herstellung und Entsorgung getrennt ausgewiesen werden. Die Nutzungsphase soll nicht Bestandteil der Ergebnisse sein, da diese in der Regel vom Einsatz im Gebäude abhängt.

## **7.2 Zu bilanzierende Inputs und Outputs**

Die folgenden Aufwendungen und Emissionen sollen berücksichtigt werden:

- Jahresproduktion
- Energieaufwand (detailliert nach Energieträger und, falls zutreffend, mit Angabe des eingesetzten Strommixes)

- Rohstoff-Inputs (ohne Vernachlässigung geringer Anteile mittels Abschneide-Kriterium), inklusive Verpackungsmaterial und Transportgebinde (anteilig)
- eingesetzte Betriebsstoffe wie Prozessgase, Schmierstoffe, Druckluft etc.
- Zulieferlogistik und gegebenenfalls Auslieferung zu Baumärkten/dezentralen Lagern
- Wasser-Input, unter Angabe der Wasser-Herkunft, Qualität (Trinkwasser, entsalztes oder entionisiertes Wasser) und Verwendung (Prozesswasser, Kühlwasser)
- Abwasser-Output, unter Angabe ob in Kläranlage, andere Vorbehandlung oder Vorfluter
- Schadstoffe im Abwasser
- Prozess-Emissionen in die Luft (beispielsweise flüchtige Kohlenwasserstoffe)
- Informationen zu Abfall (Charakterisierung, Mengen, Behandlungsart)
- Betriebsmittel (Grundstücksfläche mit Landnutzungsarten, Gebäudeflächen und Stockwerke, Hallenflächen)

### **7.3 Allokation und Recycling**

Es werden keine Gutschriften gewährt, weder für gekoppelt hergestellte Produkte noch für zu rezyklierende Produktionsabfälle. Bei Prozessen, die mehrere Produkte gleichzeitig herstellen wird ein geeigneter Allokationsschlüssel angewendet (ökonomisch oder physikalisch). Bei Stoffen, die ins Recycling gehen wird die Systemgrenze dort gezogen, wo der Stoff das Ende der Abfalleigenschaften erreicht hat. Als Orientierungshilfe bei der Festlegung des Endes der Abfalleigenschaften kann der Entscheidungsbaum in Anhang B der Schweizer Norm SN EN 15804 (2013) dienen.

### **7.4 Entsorgung**

Die Entsorgung am Ende des Lebenswegs soll die (belegbare) heutige Entsorgungssituation widerspiegeln. Deponierung und Verbrennung in Kehrichtverbrennungsanlagen sollen produktspezifisch modelliert werden, ausser es kann gezeigt werden, dass bereits bestehende ecoinvent Entsorgungs-Datensätze das zu entsorgende Produkt angemessen genau repräsentieren.

### **7.5 Transportdistanzen**

Sind die Transportdistanzen nicht bekannt, so sollen die Standarddistanzen gemäss ecoinvent Qualitätsrichtlinien v2.2 (Frischknecht et al. 2007a, S. 12) angewendet werden.

### **7.6 Entsorgungswege**

Sind die Entsorgungswege nicht bekannt, so sollen die Standard-Entsorgungswege gemäss ecoinvent Qualitätsrichtlinien v2.2 (Frischknecht et al. 2007a, S. 18) angewendet werden.

## 7.7 Hintergrunddaten

Als Hintergrunddaten (zur Bilanzierung der Strombereitstellung beispielsweise) sind die Sachbilanzdaten des ecoinvent Datenbestandes v2.2+ (KBOB et al. 2014b) zu verwenden.<sup>4</sup>

## 7.8 Indikatoren

Die Auswertungen der Sachbilanzen sollen die folgenden Indikatoren umfassen:

- kumulierter Energieaufwand, total, gemäss Frischknecht et al. (2007b)
- kumulierter Energieaufwand, nicht erneuerbar, gemäss Frischknecht et al. (2007b)
- Treibhausgas-Emissionen gemäss IPCC (2013, Kapitel 8)
- Umweltbelastungspunkte gemäss der Methode der ökologischen Knappheit 2013 (Frischknecht & Büsser Knöpfel 2013)

Die Indikator-Werte sind entweder direkt aus dem ecoinvent Datenbestand v2.2+ zu entnehmen oder gemäss der im ecoinvent Datenbestand v2.2+ implementierten Fassung zu berechnen.

## 7.9 Bericht

Die Sachbilanzen sollen in einem Bericht in deutscher, französischer oder englischer Sprache dokumentiert werden. Die verwendeten Informationsquellen sollen angegeben und persönliche Auskünfte spezifiziert (Name, Vorname und Firma, Angabe ob Email, Telefonat, Excel-File, etc.), und datiert werden.

## 8 Literatur

- Frischknecht et al. 2007a      Frischknecht R., Jungbluth N., Althaus H.-J., Doka G., Dones R., Heck T., Hellweg S., Hirschier R., Nemecek T., Rebitzer G. and Spielmann M. (2007a) Overview and Methodology. ecoinvent report No. 1, v2.0. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH, retrieved from: [www.ecoinvent.org](http://www.ecoinvent.org).
- Frischknecht et al. 2007b      Frischknecht R., Jungbluth N., Althaus H.-J., Bauer C., Doka G., Dones R., Hellweg S., Hirschier R., Humbert S., Margni M. and Nemecek T. (2007b) Implementation of Life Cycle Impact Assessment Methods. ecoinvent report No. 3, v2.0. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH, retrieved from: [www.ecoinvent.org](http://www.ecoinvent.org).
- Frischknecht & Büsser Knöpfel 2013      Frischknecht R. and Büsser Knöpfel S. (2013) Ökofaktoren Schweiz 2013 gemäss der Methode der ökologischen Knappheit. Grundlagen und Anwendung auf die Schweiz. Umwelt-Wissen Nr. 1330. Bundesamt für Umwelt, Bern, retrieved from: <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01750/index.html?lang=de>.
- Frischknecht 2015      Frischknecht R. (2015) Regeln für die Ökobilanzierung von Gebäuden in der Schweiz, Version 1.0. Plattform "Ökobilanzdaten im Baubereich", KBOB, eco-bau, IPB, Bern, retrieved from: [http://www.eco-bau.ch/resources/uploads/Gebaeudespezifische\\_Regeln.pdf](http://www.eco-bau.ch/resources/uploads/Gebaeudespezifische_Regeln.pdf).
- Frischknecht et al. 2015      Frischknecht R., Franziska W., Büsser Knöpfel S., Lützkendorf T. and Balouktsi M. (2015) Cumulative Energy Demand in LCA: The Energy Harvested Approach. In: *Int J LCA*, submitted, pp.

---

<sup>4</sup> Der ecoinvent Datenbestand v2.2+ enthält Ökobilanzdaten, deren Aktualisierung seit 2011 mit öffentlichen Mitteln finanziert wurden, die gemäss den bisherigen Regeln modelliert sind und im bisherigen Datenformat zur Verfügung gestellt werden.

- IPCC 2007      IPCC (2007) The IPCC fourth Assessment Report - Technical Summary. Cambridge University Press., Cambridge.
- IPCC 2013      IPCC (2013) The IPCC fifth Assessment Report - Climate Change 2013: the Physical Science Basis. Working Group I, IPCC Secretariat, Geneva, Switzerland.
- KBOB et al. 2014a      KBOB, eco-bau and IPB (2014a) KBOB-Empfehlung 2009/1:2014: Ökobilanzdaten im Baubereich, Stand April 2014. Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren c/o BBL Bundesamt für Bauten und Logistik, retrieved from: <http://www.bbl.admin.ch/kbob/00493/00495/index.html?lang=de>.
- KBOB et al. 2014b      KBOB, eco-bau and IPB (2014b) ecoinvent Datenbestand v2.2+; Grundlage für die KBOB-Empfehlung 2009/1:2014: Ökobilanzdaten im Baubereich, Stand April 2014. Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren c/o BBL Bundesamt für Bauten und Logistik, retrieved from: [www.lc-inventories.ch](http://www.lc-inventories.ch).
- KBOB et al. 2014c      KBOB, eco-bau and IPB (2014c) Sachbilanzdaten zur KBOB-Empfehlung 2009/1:2014: Ökobilanzdaten im Baubereich, Stand April 2014. SimaPro library, (ed. Treeze Ltd.), Bundesamt für Umwelt, BAFU, Bern, retrieved from: [www.lc-inventories.ch](http://www.lc-inventories.ch).
- SN EN 15804 2013      SN EN 15804 (2013) SN EN 15804:2012+A1:2013 - Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA), Zürich.

## 9 Anhang 1: Umweltkennwerte Marktdurchschnitt

Die gedruckte Version der KBOB-Empfehlung 2009/1 (PDF-File) enthält grundsätzlich nur Durchschnittsdaten. Die elektronische Version (Excel-File) enthält zusätzlich auch herstellerepezifische Daten.

Bei Bauprodukten, die nur von wenigen Herstellern in der Schweiz produziert werden und bei denen die bisherigen Umweltkennwerte auf Basis der Daten eines Herstellers bestimmt wurden, werden die Umweltkennwerte des Marktdurchschnitts wie folgt ermittelt. Hierbei wird unterschieden zwischen deklarierenden und nicht deklarierenden Herstellern einerseits und zwischen in- und ausländischen Herstellern andererseits.

Erstens werden die Marktanteile der verschiedenen Lieferanten beziehungsweise Hersteller ermittelt beziehungsweise geschätzt.

Zweitens werden die Umweltkennwerte derjenigen Produkte mit einem Zuschlag erhöht, für die keine Ökobilanzdaten verfügbar sind (inländische und ausländische). Der Zuschlag wird von der Fachgruppe unter Berücksichtigung publizierter Umweltkennwerte ähnlicher Produkte und unter Anhörung der deklarierenden Hersteller festgelegt. Als Basiswerte werden hierbei die durchschnittlichen Umweltkennwerte der deklarierten Bauprodukte aus der Schweiz verwendet.

Sofern relevant werden drittens bei importierten Bauprodukten die Transportaufwendungen für den Import berücksichtigt. Dies kann insbesondere bei leichten und voluminösen Produkten wie Wärmedämmstoffen sowie bei wenig verarbeiteten Produkten wie Natursteinen von Bedeutung sein.

Somit können in der elektronischen Version der KBOB-Empfehlung 2009/1 herstellerepezifische Daten von in- und ausländischen Produzenten und Daten nicht deklarierter, in- und ausländischer Produzenten ausgewiesen werden.

Tabelle 2 Beispiel Umweltkennwerte für deklarierte, nicht deklarierte, in- und ausländische Bauprodukte sowie die daraus abgeleiteten Umweltkennwerte des Durchschnitts-Bauprodukts  
Zuschlag im vorliegenden Beispiel: 10 %

Bauprodukt	Standort	Deklariert	Zuschlag	Umweltkennwert UBP/kg	Marktanteil CH %
			-		
Hersteller 1	Schweiz	ja	1.0	2'400	55
Hersteller 2	Schweiz	nein	1.1	2'640	15
Hersteller 3	Ausland	ja	1.0	3'200 + 350 <sup>1)</sup>	5
Hersteller 4	Ausland	nein	1.1	2'640 + 350 <sup>1)</sup>	25
<b>Durchschnitt</b>				<b>2'641</b>	<b>100</b>

<sup>1)</sup>: Umweltbelastung durch Transport in die Schweiz

## **10 Anhang 2: Erstellen von EPD-kompatiblen Datensätzen**

### **10.1 Einführung**

Die der KBOB-Empfehlung 2009/1:2014 zugrunde liegenden Sachbilanzdaten sind als Datenbank in einem elektronischen Format verfügbar (KBOB et al. 2014c).

Die darin enthaltenen Sachbilanzdaten sind geeignet, um damit Umweltproduktdeklarationen gemäss der Schweizer Norm SN EN 15804 (SN EN 15804 2013) zu erstellen. Da die Daten überwiegend als Einheitsprozesse vorliegen, können Anpassungen vorgenommen werden. Die Datensätze können so angepasst werden, dass sie von der Norm zugelassene, aber von den hier beschriebenen Regeln abweichende Bestimmungen erfüllen.

### **10.2 Modul D (Vorteile und Belastungen ausserhalb der Systemgrenze)**

Die KBOB-konforme Modellierung des Recyclings von Produktionsabfällen, Nebenprodukten und des Bauprodukt selbst sowie der Erzeugung von Energie in Kehrlichtverbrennungsanlagen erfolgt ohne Quantifizierung der Vorteile und Belastungen ausserhalb der Systemgrenzen. Dieses Vorgehen ist in Übereinstimmung mit der Norm SN EN 15804, da das Modul D ein freiwilliges Modul ist.

Interessierte können jedoch mit den verfügbaren Ökobilanzdaten, die als Einheitsprozesse zur Verfügung stehen, die Vorteile und Belastungen ausserhalb der Systemgrenze quantifizieren, die durch das Recycling der Baumaterialien erzielbar sind beziehungsweise verursacht werden.

Dabei ist zu beachten, dass lediglich die Nettoflüsse für die Berechnungen im Modul D berücksichtigt werden. Die Nettoflüsse berechnen sich aus der Differenz zwischen der Menge Rezyklat, die das System verlässt, und derjenigen, die in das System eintritt.

### **10.3 Umweltindikatoren**

Die in der KBOB-Empfehlung 2009/1:2014 verwendeten Indikatoren Umweltbelastung, Primärenergie und Treibhausgasemissionen entsprechen nur teilweise den in Umweltproduktdeklarationen verwendeten.

Der vollaggregierende Indikator Umweltbelastung, ermittelt mit den Ökofaktoren 2013 der Methode der ökologischen Knappheit (Frischknecht & Büsser Knöpfel 2013) wird in den Umweltproduktdeklarationen nicht verlangt.

Der kumulierte Energieaufwand wird in den normkonformen Umweltproduktdeklarationen mit dem unteren Heizwert der fossilen und biogenen Energieressourcen berechnet. Bezüglich Energieinhalt von Uran und zur Berechnungsweise der erneuerbaren Energieressourcen werden keine Anforderungen formuliert. Die Berechnung des kumulierten Energieaufwands in der KBOB-Empfehlung 2009/1:2014 basiert auf dem oberen Heizwert der fossilen und biogenen Energieressourcen. Der Energiewert von Uran ist eindeutig festgelegt und auch das Vorgehen zur Bestimmung des Energiewerts der erneuerbaren Energien ist eindeutig geregelt (geerntete Menge, siehe Frischknecht et al. (2015)).

Die Treibhausgas-Emissionen werden in beiden Fällen mit den Charakterisierungsfaktoren (Global Warming Potential, GWP) des Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC berechnet. Allerdings werden in der SN EN 15804:2012+A1:2013 die Faktoren des 4.



Sachstandberichts (IPCC 2007) und in der KBOB-Empfehlung 2009/1:2014 diejenigen des 5. Sachstandberichts des (IPCC 2013, Kapitel 8) verwendet.

Bei Bedarf können mit allen verfügbaren Ökobilanzdaten, die als Einheitsprozesse zur Verfügung stehen, die Indikatorergebnisse in der Art berechnet werden, wie sie für normkonforme Umweltproduktdeklarationen erforderlich sind.