

## Ökobilanz

Eine Ökobilanz dient der Untersuchung möglicher Umweltwirkungen, die mit der Produktion und Anwendung von Produkten im Zusammenhang stehen. Es gibt zwei wesentliche Herangehensweisen an eine Ökobilanz. Zum einen kann auf die "potenziellen Umweltwirkungen eines spezifischen Produktsystems" fokussiert werden, zum anderen können durch vergleichende Studien die Umweltauswirkungen von möglichen (zukünftigen) Änderungen zwischen alternativen Produktsystemen untersucht werden (vgl.[1]).

Um sämtliche potentielle Umweltwirkungen zu erfassen, die mit dem untersuchten Produktsystem in Verbindung stehen, ist der gesamt Lebenszyklus "von der Wiege bis zur Bahre" (cradle-to-gate), also von der Rohstoffgewinnung über die Produktion, Anwendung, Abfallbehandlung bzw. Recycling bis zur finalen Entsorgung des Produkts, in Betracht zu ziehen. So können über die gesamte Lebensdauer des Produkts sowohl die (direkt und indirekt) verursachten Rohstoffentnahmen als auch die verursachten Emissionen erfasst und als mögliche Umweltwirkungen ("externe Effekte") bewertet werden.

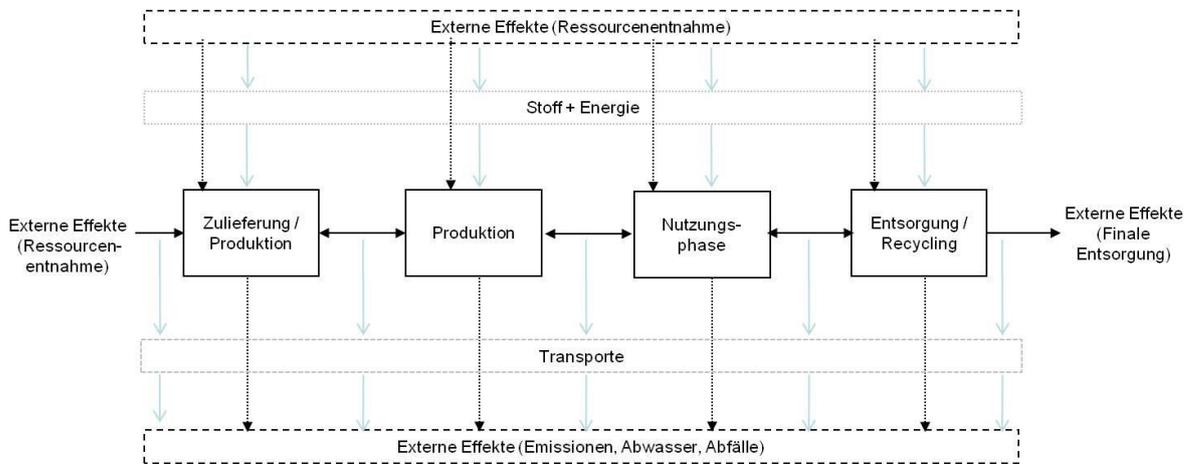


Abbildung 1: Lebenszyklusphasen und externe Effekte

Das Verfahren gliedert sich nach den Normen DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044 in vier grundlegende Schritte:

1. **Festlegung von Ziel und Untersuchungsrahmen:** Hier werden grundlegende Ziele und das betrachtete Produktsystem der Studie definiert. Dabei sind auch Angaben zur angenommenen Lebensdauer des Produkts zu beschreiben. Ebenso sind Angaben über die so genannte „Funktionelle Einheit“ zu machen, also die Bezugsgröße, auf die sich die Ergebnisse der Studie beziehen (z.B. 1 kg eines bestimmten Baustoffs oder auch eine Tragfähigkeit von 500 kN eines Bauteils).
2. **Erstellung einer Sachbilanz:** Sämtliche über den definierten Lebenszyklus anfallende Stoff- und Energiemengen sind zu erfassen und zusammenzustellen. Dies ist Voraussetzung für die Durchführung des nächsten Schritts der Wirkungsabschätzung.
3. **Wirkungsabschätzung:** Der Ablauf der Wirkungsabschätzung nach Norm ist in Abbildung 2 zusammengefasst. Für die im ersten Schritt geforderte Auswahl geeigneter Wirkungskategorien, über die der mögliche Schaden für die Umwelt darzustellen ist, existieren für gewisse Produktkategorien bereits so genannte Regeln für Umweltproduktdeklarationen (siehe z.B. [2]), die einen bestimmten Satz definierter Wirkungsindikatoren vorgeben. Auch bei der Auswahl eines geeigneten Modells existiert bereits eine Vielzahl von Wirkungsabschätzungsmethoden (z.B. CML Methode, Ecoindicator99, etc.), die ein wissenschaftlich fundiertes Berechnungsverfahren zu Grunde legen. Bei der Berechnung werden die Bestandteile der Sachbilanz (Energie, Emissionen, etc.) den einzelnen Wirkungskategorien (z.B. Beitrag zum Treibhauseffekt) zugeordnet, in denen Sie einen Schadensbeitrag leisten könnten. Das über die gewählte Methode definierte Charakterisierungsmodell beschreibt das Berechnungsverfahren, mit dem dieser potentielle Schaden ermittelt und über einen Wirkungsindikator (beispielsweise kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente, [kg CO<sub>2</sub>eq]) ausgedrückt werden kann. Verschiedene Stoffe gehen dabei mit unterschiedlicher Gewichtung in das Ergebnis ein (Charakterisierungsmodell). So hat z.B. 1 kg Methan (CH<sub>4</sub>) die 25fache Wirkung im Vergleich zu 1 kg CO<sub>2</sub> und geht dementsprechend auch mit der 25fachen Gewichtung in die Berechnung des Wirkungsindikators ein. Für eine angenommene Sachbilanz, die 1 kg CO<sub>2</sub> und 1 kg CH<sub>4</sub> auflistet, wären für die Wirkungskategorie "Beitrag zum Treibhauseffekt" entsprechend 26 kg CO<sub>2</sub>eq als

Kontakt	Anspruchspartner	Telefon	E-Mail
Institut für angewandte Forschung im Bauwesen (laFB) e.V., Sophienstr. 33A, D-10178 Berlin	Hr. Hamann, Hr. Manthey	++49 (0)30 28 39 28 -0	mail@iafb.de

Ergebnis zu berechnen. Nach analogem Schema werden in anderen Wirkungskategorien (z.B. Versauerungspotential, Eutrophierungspotential, etc.) für andere Stoffe und Emissionen ebenfalls entsprechende Wirkungsindikatoren ([kg SO<sub>2</sub>eq], [kg PO<sub>4</sub>eq]) berechnet.

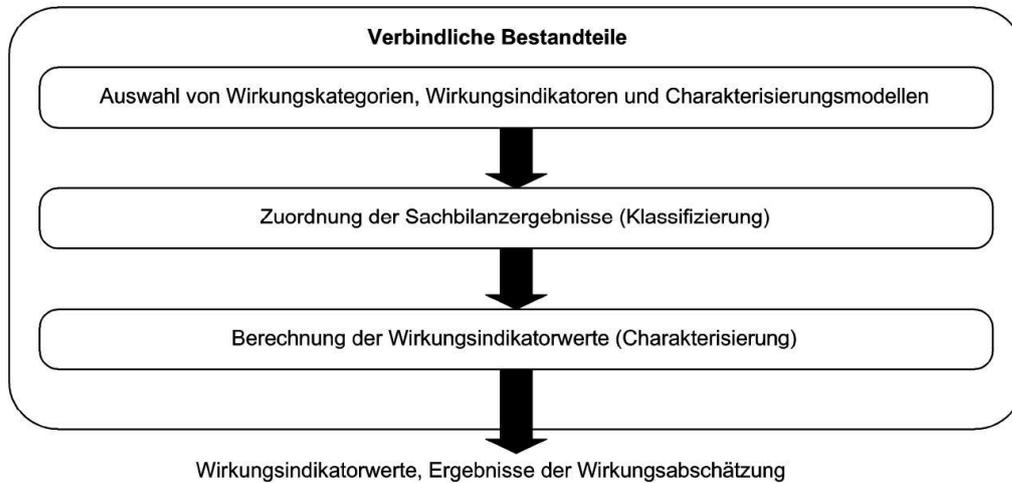


Abbildung 2: Verbindliche Bestandteile der Wirkungsabschätzung

Der so erhaltene Satz von Wirkungsindikatorwerten stellt das Ergebnis der Wirkungsabschätzung dar und versucht, die potentiellen Umweltauswirkungen des Untersuchungsobjekts in Zahlen auszudrücken. Laut Norm ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass dies "keine Voraussagen über Auswirkungen auf die Wirkungsendpunkte, Schwellenwertüberschreitungen, Sicherheitsspannen oder Risiken machen" kann, der tatsächlich verursachte Schaden damit also nicht beschrieben werden kann.

Als optionaler Bestandteil der Wirkungsabschätzung kann u.a. eine so genannte Normalisierung der Ergebnisse der einzelnen Wirkungskategorien vorgenommen werden. Dabei wird die absolute Menge in Bezug gebracht zu einer emittierten Menge der gleichen Kategorie, die über einen gewissen Zeitraum in einer bestimmten Region (z.B. im Jahr 2000 in Europa) emittiert worden ist. Der so erhaltene Index kann zwar immer noch keine Aussagen darüber liefern, wie groß die verursachten Umweltauswirkungen wirklich sind oder wo der meiste Schaden entstehen könnte, er ermöglicht es jedoch, Aussagen zu treffen, wie groß der Beitrag zu der jeweiligen Wirkungskategorie ist, und erlaubt Vergleiche in welchen Wirkungskategorien der relative Beitrag am größten ist.

4. Auswertung: Auf Basis der Ergebnisse der Sachbilanz und Wirkungsabschätzung können abschließend Aussagen darüber getroffen werden, in welcher Lebenszyklusphase mit den größten Umweltauswirkungen zu rechnen ist oder ob es bestimmte Stoffe oder Prozessschritte gibt, die einen besonders hohen Beitrag zu den Ergebnisse der Wirkungsabschätzung leisten.

Eine Ökobilanz kann somit:

- ✓ Möglichkeiten zur Verbesserung der Umwelteigenschaften von Produkten in den verschiedenen Phasen ihres Lebensweges aufzeigen und helfen, relevante Wirkungskategorien zu bestimmen.
- ✓ Zur Information von Entscheidungsträgern dienen oder zu Marketingzwecken eingesetzt werden (z. B. beim Implementieren einer Umweltkennzeichnung oder beim Erstellen einer Umweltdeklaration für ein Produkt).

**Literatur:**

- [1] Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS) im DIN: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006), Beuth Verlag, Berlin, 2006
- [2] Institut Bauen und Umwelt (IBU) (Hrsg.) (2009): Regeln für Umwelt-Produktdeklarationen – Holzwerkstoffe

erstellt vom Lehrstuhl für betriebliche Umweltökonomie (BU) der TU Dresden

Kontakt	Ansprechpartner	Telefon	E-Mail
Institut für angewandte Forschung im Bauwesen (laFB) e.V., Sophienstr. 33A, D-10178 Berlin	Hr. Hamann, Hr. Manthey	++49 (0)30 28 39 28 -0	mail@iafb.de