

Stahl, Ökobilanzierung und BIM für nachhaltige Gebäude

Über ein Tool, das eine unkomplizierte und semi-automatische Gebäude-Ökobilanzierung ermöglicht. **Von Michael Pölzler & Lukas Spreitzer**

Laut einem Bericht des UN-Umweltprogramms (UNEP) ist der Bau- und Gebäudesektor für die Verursachung von 38 % der globalen energiebedingten CO₂-Emissionen sowie 35 % des globalen Energieverbrauchs verantwortlich. Die größten Einflussfaktoren sind dabei üblicherweise der Energieeinsatz in der Nutzungsphase von Gebäuden sowie die Herstellung energieintensiver Baustoffe. Während auf europäischer Ebene durch die EU-Gebäuderichtlinie, welche die Erstellung von Energieausweisen regelt, bereits seit geraumer Zeit ein wirksames Instrument zur Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz besteht, basieren sämtliche Ansätze zur Ermittlung der grauen Emissionen bzw. grauen Energie, etwa aus Herstellungs-, Entsorgungs- oder Recyclingprozessen von Baustoffen, noch auf Freiwilligkeit (z. B. im Rahmen von Green Building Zertifizierungen). Der Bau- und Gebäudesektor ist einer von fünf Schwer-

punktbereichen im Rahmen des Kreislaufwirtschaftspakets der EU-Kommission. Auch andere rechtliche Instrumente der EU, wie etwa die Taxonomie-Verordnung oder das Levels-Framework, unterstreichen die Relevanz des „Lebenszyklusdenkens“ im Bau- und Gebäudesektor.

Für Bauprodukte und Gebäude wird der Lebensweg, gemäß der Normen EN 15804 und EN 15978, in Lebenszyklusabschnitte untergliedert. Dabei betrachtet man die Herstellungsphase, die Errichtungsphase, die Nutzungsphase sowie die Phase der Entsorgung inklusive aller notwendigen Transporte. Vorteile und Belastungen durch Wiederverwendung, Rückgewinnung oder Recycling von Bauprodukten können separat ausgewiesen werden.

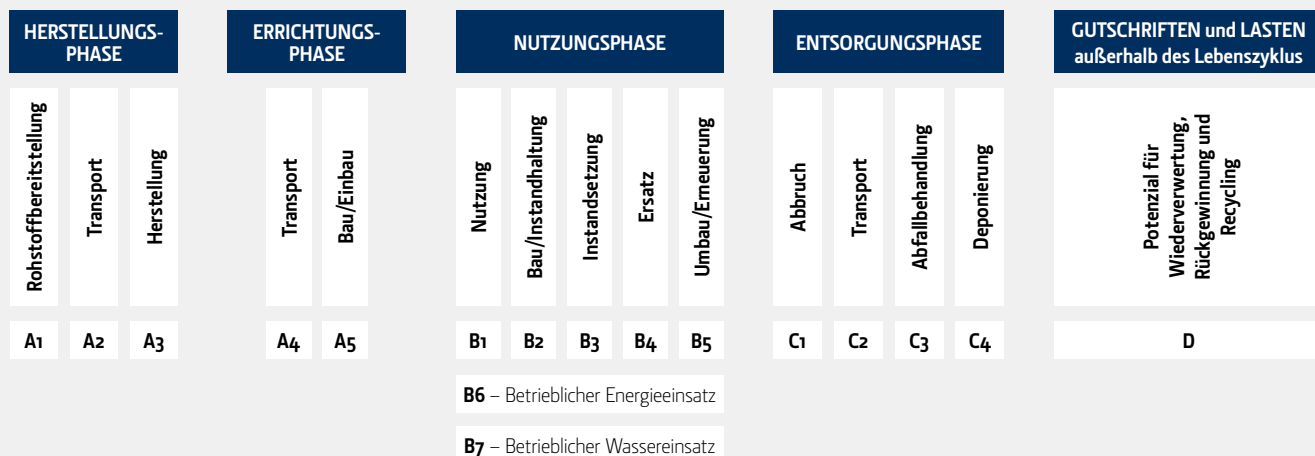
Immer mehr Hersteller von Baustoffen stellen Lebenszyklusinventare bzw. Umweltproduktdeklaration (EPDs) für ihre Produkte zur Verfügung. Diese EPDs enthalten Informationen über die Umwelt-

auswirkungen einzelner Bauprodukte in Bezug auf die betrachtete funktionale Einheit (z. B. die Herstellung von 1kg warmgewalztem Stahlblech). EPDs sind in weiterer Folge die Grundlage für die Ökobilanzierung und Bewertung von Gebäuden und ermöglichen die integrale Planung. Anhand von EPDs können bereits in der Entwurfsphase verschiedene Bauteile, Bauweisen und Optionen verglichen und so die ideale Kombination von Bauprodukten für das jeweilige Gebäude ausgewählt werden.

Transportbezogene Emissionen bis zehnfach höher

Vergleichen lassen sich etwa auch die Umweltauswirkungen der Herstellung von Bauprodukten aus unterschiedlichen Ländern oder Regionen. So verursacht die Herstellung (cradle-to-gate) von Rohstahl in China, wo 2019 rund 53% des weltweiten Rohstahls produziert wurden, wesentlich höhere Treibhausgasemissionen als die

Lebenswegmodule gemäß EN 15804 und EN 15978



Herstellung von Rohstahl in den meisten europäischen Ländern. Grund dafür ist unter anderem der braunkohlelastige Strom-Mix Chinas sowie der niedrigere Anteil an Elektrolichtbogenöfen, welche eine geringere CO₂-Emissionsintensität haben als die klassischen LD-Konverter (Primärroute). Im Elektrolichtbogenverfahren (Sekundärroute) ist das Hauptinputmaterial Stahlschrott, weshalb der Verbrauch an Primärressourcen und die Umweltauswirkungen wesentlich geringer sind. In der Realität sind Primär- und Sekundärroute nicht getrennt voneinander zu betrachten, da auch immer ein Teil des Produkts, dessen Stahlschrott am Ende des Lebenszyklus in der Sekundärroute eingesetzt wird, zuvor über die Primärroute erzeugt wurde.

Bei einem Vergleich zwischen Stahl aus China und Stahl aus Europa ist neben der Herstellungsphase auch die Lebenswegphase des Transports, vom Werk zur Baustelle (bzw. zur Weiterverarbeitung) in Österreich, von wesentlicher Bedeutung. Der Transport aus China verursacht dabei Emissionen und Umweltauswirkungen, die um den Faktor zehn höher sein können als beim Transport von heimischem Stahl.

BIM ermöglicht zeitschonende Ökobilanzierung

Lebenszyklusorientierte und digitale Planungsmethoden wie Building Information Modeling (BIM) werden in Zukunft eine

immer größere Rolle spielen. Durch die Integration der BIM-Methode in die Ökobilanzierung wird der üblicherweise große Arbeits- und Zeitaufwand für Gebäude-Ökobilanzen erheblich verringert und der Einsatz von LCAs damit bereits in einer frühen Planungsphase ermöglicht – einer Phase, in der noch auf eventuelle Verbesserungspotenziale reagiert werden kann. Aktuell werden Ökobilanzierungen von Gebäuden in Österreich zumeist als Teil von Nachhaltigkeitszertifizierungen (z. B. DGNB oder klimaaktiv) nach der Fertigstellung des Gebäudes durchgeführt. In diesem Stadium ist allerdings eine aktive Minderung der Umwelteinflüsse nicht mehr möglich. Es handelt sich daher lediglich um eine reine Feststellung der ökologischen Nachhaltigkeit eines schon umgesetzten Gebäudes.

Tool für Gebäude-Ökobilanzierung

International gibt es bereits Forschungsprojekte und erste Softwarelösungen, die sich mit BIM-integrierten Ökobilanzen beschäftigen. In Österreich hat Acht Engineering ein derartiges Tool entwickelt, das eine unkomplizierte und semi-automatische Gebäude-Ökobilanzierung ermöglicht. Die Datengrundlage dafür bildet die ÖKOBAUDAT. Sie ist eine vom Deutschen Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) herausgegebene Datenbank für die Ökobilanzierung von Gebäuden und enthält über 700 Datensätze für

Bauprodukte. Die verifizierten Datensätze sind konform zur EN 15804 und enthalten Charakterisierungsfaktoren (Emissionsfaktoren) für sämtliche in der Norm vorgeschriebenen Wirkungsindikatoren. Weiters sind sie den unterschiedlichen Lebenswegmodulen der EN 15978 zugeordnet. Die durch das Tool ermittelten Ergebnisse der Ökobilanz werden in einem Report zusammengefasst, der als Excel- oder PDF-Datei exportiert werden kann. Dem Nutzer werden dabei die Umwelteinflüsse nach den betrachteten Lebenszyklusphasen aufgezeigt. Weiters stehen dem Nutzer mehrere Visualisierungsoptionen zur besseren Verständlichkeit der Ergebnisse zur Verfügung. Falls vorhanden, können auch zusätzliche EPDs in die Analyse mitaufgenommen werden.

Ist die Ökologisierung des Bauwesens noch aufzuhalten?

Um die Umweltwirkungen des Bausektors langfristig reduzieren und die globalen Ziele des Pariser Übereinkommens sowie des European Green Deals erreichen zu können, bedarf es dringend einer vollständigen Dekarbonisierung des Energiesystems und umweltschonender Herstellungsprozesse von energieintensiven Baustoffen. Die Forschungs- und Entwicklungsprogramme der europäischen Stahlindustrie zielen unter anderem darauf ab, die Stahlproduktion auf einen auf grünem Wasserstoff basierenden Ansatz umzustellen. Begleitend zu dieser Dekarbonisierungstransformation werden in den kommenden Jahren für Bauherren und Planer v. a. die gesteigerte Ressourceneffizienz durch einen Kreislaufwirtschaftsansatz sowie die lebenszyklusorientierte Planung mithilfe von Ökobilanzen im Vordergrund stehen. Die Digitalisierung, insbesondere BIM, wird dabei in den kommenden Jahren eine treibende Kraft der Ökologisierung des Bauwesens sein und ökologische Lebenszyklusbetrachtungen in einem frühen Planungsstadium ermöglichen. Diesbezügliche Normen und die notwendigen Datengrundlagen sind bereits weit fortgeschritten und die baldige Schaffung eines verbindlichen rechtlichen Rahmens, wie er etwa für Energieausweise besteht, ist nicht auszuschließen. ◇

Tool für Ökobilanzierungen von Gebäuden von Acht Engineering

