DGNB
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
German Sustainable Building Council

DGNB LEITFADEN FEBRUAR 2018

Leitfaden zum Einsatz der Ökobilanzierung

Autoren: Dr. Anna Braune, Christine Ruiz Durán (DGNB e.V.)
Co-Autor: Johannes Gantner (Fraunhofer IBP)

INHALT

Was können wir mit der Ökobilanzierung erreichen 2

Ökobilanz - eine Einordnung 4

Potenziale der Ökobilanzierung zur Verringerung der Umwelt-wirkungen im Bauwesen 6

Kommunikation und Visualisierung von Ökobilanz-Ergebnissen 12

Ausblick 18

Foto: © fotolia

ÜBERBLICK

» Der vorliegende Leitfaden, den die DGNB gemeinsam mit ihren Mitgliedern entwickelt hat, vermittelt ein Grundverständnis des hohen Nutzens, den der **Einsatz der Ökobilanzierung im Planungsprozess** bietet.

» Die **Potenziale der Ökobilanzierung** zur Verringerung der Umweltwirkungen im Bauwesen werden **leistungsphasenbezogen** herausgestellt.

» Mithilfe einer Toolbox werden beispielhaft Möglichkeiten zur **Visualisierung von Ökobilanz-Ergebnissen** aufgezeigt.

INHALT

Was können wir mit der Ökobilanzierung erreichen 2

Ökobilanz - Eine Einordnung 4

Potenziale der Ökobilanzierung zur Verringerung der Umwelt-wirkungen im Bauwesen 6

Kommunikation und Visualisierung von Ökobilanz-Ergebnissen 12

Ausblick 18

Was können wir mit der Ökobilanzierung erreichen?

Die DGNB hat sich als übergeordnetes Ziel gesetzt, die gebaute Umwelt zum Wohle aller heute so zu planen, zu betreiben und zu nutzen, dass die nach uns kommenden Generationen ihr eigenes Potenzial voll ausschöpfen können und nicht in ihren Möglichkeiten durch unsere heutigen Entscheidungen eingeschränkt werden. Dieses Ziel ist unausweichlich mit einer Planung von Quartieren, Gebäuden und Innenräumen verbunden, die sich konsequent an deren gesamten Lebenszyklen orientiert und sowohl den Verbrauch von endlichen Ressourcen als auch ökologisch bedenkliche Emissionen in Luft, Wasser und Boden über alle Lebensphasen eines Gebäudes hinweg auf ein Minimum reduziert.

Das geeignete Werkzeug hierfür ist die Methode der Ökobilanzierung (LCA).

Zielsetzung des Leitfadens

1. **Planer und Bauherren ermutigen, Ökobilanzen als Planungs- und Optimierungstool für ökologisch orientierte Gebäude einzusetzen**
2. **Argumente liefern, warum es sich lohnt, Ökobilanzen früh in der Planung von Gebäuden einzusetzen**
3. **Beispiele für eine gelungene Kommunikation der Ergebnisse von Ökobilanzen aufzeigen**

Dieser Leitfaden soll einen verstärkten Einsatz der Ökobilanzierung im Planungsprozess fördern, indem die Relevanz und die Potenziale dieses Werkzeugs aufgezeigt werden. Planern und Bauherren werden zudem Argumente für einen möglichst frühen Einsatz dieser Methode als Optimierungstool im Planungs- und Realisierungsverlauf an die Hand gegeben und die dadurch erzielbaren Nachhaltigkeitseffekte werden hervorgehoben. Darüber hinaus wird dem Leser anhand von Beispielen vorgestellt, wie die Ergebnisse der Ökobilanzierung kommuniziert werden und im Planungsprozess als Argumentationshilfe für ökologisch sinnvollere Entscheidungen dienen können.

LCA Life Cycle Assessment (Dt. Ökobilanzierung, siehe Seite 4)

Auf einem Markt mit einer Vielzahl „grün“ genannter Produkte und Lösungen – wie soll ich fundierte Entscheidungen für wirklich umweltfreundliches Bauen treffen?

An wen richtet sich der Leitfaden?

BAUHERREN

Die Komplexität der Methodik und der Ergebnisdarstellung der Ökobilanzierung ist häufig ein Hindernis für deren Einsatz in frühen Planungsphasen. Infolgedessen wird die Lebenszyklusbetrachtung in vielen Fällen erst zum Ende eines Bauprojekts als Anforderung im Rahmen der Gebäudezertifizierung durchgeführt, wodurch wertvolle Optimierungspotenziale ungenutzt bleiben.

Der vorliegende Leitfaden soll die Relevanz der Ökobilanzierungsmethodik als Entscheidungsgrundlage für Bauherren verdeutlichen und anhand von Visualisierungsbeispielen ein Verständnis der Ökobilanzierung vermitteln.

PLANER UND AUDITOREN

Durch den kontinuierlichen Einsatz der Ökobilanzierung im Planungsprozess bietet sich dem Planer ein Werkzeug zur fundierten Abwägung alternativer Lösungen bereits in den frühen Planungsphasen unter Einbezug der damit verbundenen langfristigen ökologischen Auswirkungen.

Die wertvolle Kenntnis über frühzeitige Optimierungspotenziale ermöglicht es dem Planer, die Argumentations- und Entscheidungsfähigkeit im Planungsprozess zu bewahren. Häufig fehlt aktuell das Verständnis dafür, durch welche Faktoren die Ergebnisse der Ökobilanz beeinflusst werden. Die in diesem Leitfaden enthaltenen Anregungen für Visualisierungsmöglichkeiten von Ökobilanz-Ergebnissen sollen dem Planer dabei helfen, die Komplexität der Methodik auf die Kernaussagen zu reduzieren und dem Bauherrn so eine essenzielle Entscheidungsgrundlage zu liefern.

NUTZEN DER ÖKOBILANZ

Die Methode der Ökobilanzierung ist eine der effektivsten Wege um herauszufinden, wie Konstruktionsarten, Energiekonzepte, Bauteile, Produkte, also alle Planungsaspekte im Verlauf eines Neubaus, einer Sanierungs- oder Modernisierungsmaßnahme auf die Umwelt wirken.

Die zwei wesentlichen Vorteile der Ökobilanzierung sind:

1. Sie hilft Verantwortlichen dabei, besser informierte Entscheidungen im Planungs- und Ausführungsprozess zu treffen.

2. Sie stimuliert Innovationen, indem sie Möglichkeiten aufzeigt, Produkte und Gebäude mit höherer Qualität und besserer Effizienz zu kreieren.

Ökobilanzen helfen Bauherren:

Gute Ökobilanzergebnisse können in der Kommunikation zu ihren Kunden eingesetzt werden, gegenüber offiziellen Stellen und bei der Nachhaltigkeitszertifizierung verwendet werden und bei der Genehmigung von Fördergeldern vorgebracht werden.

Ökobilanzen helfen Architekten und Fachplanern:

Das Wissen, welche Umweltwirkungen bei der Herstellung der Bauteile aufgetreten sind, welche Umweltwirkungen im laufenden Betrieb auftreten werden und welche Umweltwirkungen und Potenziale aus einem möglichen Recycling am Ende der Nutzungsdauer kommen können, ermöglicht es, umweltfreundlichere Gebäude zu planen.

Ökobilanz – Eine Einordnung

Mit der Lebenszyklusperspektive über den Tellerrand blicken

Vor dem Hintergrund der rasant steigenden Umweltbelastungen darf sich in der heutigen Baupraxis der Fokus bei der Planung, Gestaltung und Ausführung von Gebäuden nicht mehr ausschließlich auf ästhetische, technische und ökonomische Aspekte beziehen. Um die Umweltverträglichkeit unserer Gebäude sicherzustellen, sind weitere Aspekte wie der Energieverbrauch, die Emissionseinträge in die Luft, das Wasser und den Boden sowie das Abfallaufkommen und die Schonung der Rohstoffvorräte zu berücksichtigen. Um hier belastbare Aussagen treffen zu können und Gebäude entsprechend zu optimieren, ist es unabdingbar, dass der gesamte Lebenszyklus eines Bauwerks und damit der eingesetzten Baumaterialien analysiert und die Ergebnisse bei der Planung einbezogen werden.

Rohstoffgewinnung und Verarbeitung, Nutzung und Instandsetzung sowie Recycling oder Entsorgung müssen dabei entsprechend berücksichtigt werden. Ergebnis dieser Betrachtungen ist die ganzheitliche Bilanzierung, die alle zur Erstellung, zum Betrieb, zur Instandsetzung und zur Entsorgung eines Gebäudes benötigten Materialien von „der Wiege bis zur Bahre“, also über den gesamten Lebenszyklus analysiert. Diese Methode wird als Lebenszyklusanalyse (LCA) bzw. Ökobilanzierung bezeichnet. Ökobilanzen können für ein Produkt, eine Dienstleistung, ein Gebäude oder andere eingrenzbare Systeme erstellt werden und damit über aussagekräftige und kommunizierbare Umweltkennzahlen quantifiziert werden.

Umweltinformationen standardisiert und vergleichbar ermitteln

Die normative Grundlage solcher Analysen bilden in Deutschland die DIN EN ISO 14040 und die DIN EN ISO 14044. In diesen Normen sind grundsätzliche Begriffsdefinitionen und Vorgehensweisen zur Ökobilanzierung definiert. Für den Baubereich sind die seit 2012 verfügbaren Standards DIN EN 15978 (Gebäude) und die DIN EN 15804 (Bauprodukte und Dienstleistungen) relevant. Für Bauprodukte und Dienstleistungen wie Wärme- oder Stromerzeugung stellt das Bundesbauministerium (BMUB) eine kostenfreie Datenbank zur Verfügung (www.ökobaudat.de). Zunehmend stellen Hersteller produktspezifische Ökobilanzdaten in Form unabhängig verifizierter EPDs Typ 3 (Environmental Product Declaration) zur Verfügung. In Deutschland werden diese am häufigsten durch das Institut für Bauen und Umwelt e.V. (IBU) vergeben.

Die Ökobilanzierung stellt ausschließlich eine neutrale Berechnungs- und damit Optimierungsmethode über den Lebensweg eines Gebäudes hinsichtlich seiner Umweltwirkungen und damit der eingesetzten Bauprodukte dar. Diese Umweltwirkungen werden über einen Mengenansatz ermittelt, d.h. die Bauprodukte mit den größten Massenanteilen haben in der Regel den größten Einfluss auf das Ergebnis. Dabei ist es wichtig, die Mengen über den zu erwartenden Nutzungszeitraum zu ermitteln. Bauteile, die mehrmals ausgetauscht werden, gehen also auch als entsprechendes Vielfaches in das Ergebnis ein. Die DGNB hat 2008 als eine der ersten Organisationen weltweit detaillierte Vorgaben zur Ermittlung von Ökobilanzen für Gebäude definiert und Benchmarks in ihrem Zertifizierungssystem bereitgestellt.

WAS IST EINE ÖKOBILANZ?

- Mit der Ökobilanz können für ein Produkt, eine Dienstleistung, ein Gebäude oder andere eingrenzbare Systeme sämtliche Ressourcenverbräuche und Emissionen von der Wiege bis zur Bahre, also für den gesamten Lebenszyklus oder Teile davon in aussagekräftige Umweltkennzahlen zusammengefasst werden.
- Die „Wiege bis zur Bahre“ umfasst üblicherweise von der Rohstoffentnahme und allen Produktions- und Transportschritten, über die Nutzung bis hin zum Recycling oder zur letztendlichen Entsorgung alle relevanten Elemente der Wertschöpfungskette. Sie erlaubt es, auf unsere menschlichen Aktivitäten einen wissenschaftlich fundierten Blick durch die ökologische Brille über den Tellerrand hinweg zu werfen.
- Mit Hilfe von Ökobilanzen kann eine ökologisch optimierte und aussagekräftige Umweltkommunikation betrieben werden.

EPD Environmental Product Declaration (Dt. Umwelt-Produktdeklaration)

Die Umweltthemen in der Ökobilanz

Bei der Ökobilanzierung können verschiedenste Umwelt- und Gesundheitsthemen in Form von Ökobilanz-Indikatoren genutzt werden. Die DGNB beobachtet die wissenschaftlichen Entwicklungen und empfiehlt die Verwendung von aktuell sieben Indikatoren. Die gewählten Indikatoren adressieren relevante Umweltthemen wie Klimawandel, Sommersmog, Nährstoffüberschuss, Waldsterben und Verbrauch fossiler und erneuerbarer Energieträger. Gesundheitsaspekte wie Toxizität von Schadstoffen werden durch die empfohlenen Indikatoren nicht angesprochen.

Damit ist die Ökobilanzierung gemäß DGNB und DIN EN 15978 nicht dazu geeignet, Aussagen über die Inhaltsstoffe bzw. Schadstofffreiheit der eingesetzten Baumaterialien zu treffen. Hierfür gibt es eine Reihe von sogenannten Bauproduktzertifizierungen wie beispielsweise den Blauen Engel, natureplus oder das Cradle-to-Cradle-Zertifikat. Diese Zertifikate haben zum Ziel, Aussagen über die Schadstofffreiheit von Bauprodukten zu treffen, um damit für die Planer und ausführenden Unternehmen die Auswahl von unbedenklichen Produkten zu ermöglichen. Teilweise integrieren diese Zertifikate auch Themen rund um den sozialverträglichen Abbau der Materialien („Responsible Sourcing“) oder Aspekte des Fertigungsprozesses. Gerade der Cradle-to-Cradle-Ansatz („von der Wiege zur Wiege“) hat zum Ziel, Produkte dahingehend zu optimieren, dass sie quasi unendlich lange in Form von unterschiedlichen Produkten oder Anwendungen verwendet werden können oder nur biologisch abbaubare Abfälle und damit „Nährstoff“ generieren. Der Einsatz solcher optimierter (ggf. zertifizierter) Produkte wird im Rahmen der ökobilanziellen Betrachtungen zu entsprechenden verbesserten Ergebnissen führen. Die Interaktion von verschiedenen Bauprodukten in ihrem Anwendungsszenario können ausschließlich auf Gebäudeebene durch den neutralen und performanceorientierten Ansatz der Ökobilanzierung ermittelt werden.

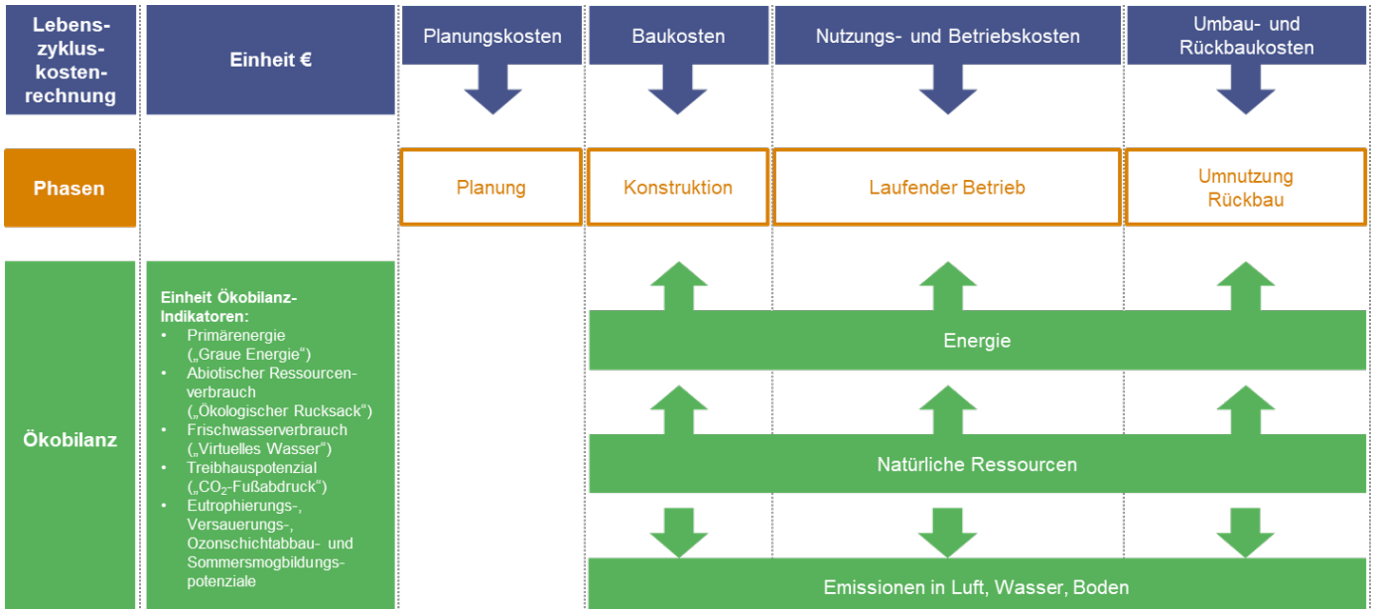


Abb. 1 – Wirkungsweise der Ökobilanz
Quelle: DGNB (Eigene Darstellung)

Potenziale der Ökobilanzierung zur Verringerung der Umweltwirkungen im Bauwesen

Der Leitfaden soll aufzeigen, wie die Lebenszyklusbetrachtung in frühe Planungsphasen integriert werden kann und welche Potenziale sich in den verschiedenen Phasen zur Optimierung von Planungsentscheidungen und somit zur Verringerung der Umweltwirkungen bieten.

Der Variantenvergleich anhand von Ökobilanzrechnungen in frühen Planungsphasen kann eine maßgebliche Entscheidungsgrundlage für zentrale Bauteile (Gebäude-/Konstruktionsebene) und Materialien (Material-/Produktebene) darstellen und die von dem Gebäude ausgehenden langfristigen Umweltwirkungen entscheidend beeinflussen.

Die Lebenszyklusbetrachtung bietet somit ein erhebliches Potenzial für Optimierungen im Laufe des Planungs- und Realisierungsprozesses.

Da die Ökobilanzierung in der herkömmlichen Anwendung häufig nur für den Zweck der Zertifizierung und somit erst gegen Ende eines Bauprojekts durchgeführt wird (s. Abb.2), wird dieses Potenzial derzeit in der Regel gar nicht oder nicht vollständig ausgeschöpft. Grund hierfür ist häufig der zeitaufwendige Prozess der Datenerhebung sowie das Fehlen von geeigneten Durchschnittswerten für die verschiedenen Planungsphasen.

In Abb. 3 wird hingegen eine wiederholte Anwendung der Ökobilanzierung in den verschiedenen Planungsphasen und somit ihr Einsatz als Planungs- und Optimierungstool dargestellt. In diesem Fall können die Ökobilanz-Ergebnisse verschiedener Konstruktionsalternativen im Planungsprozess miteinander verglichen werden und in zentrale Planungsentscheidungen einfließen.

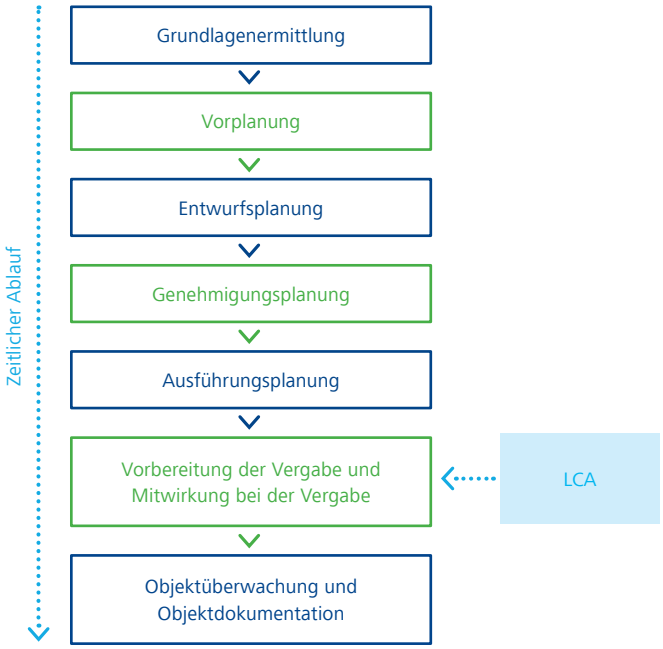


Abb. 2 – Herkömmliche Anwendung: Einmalige Durchführung der Ökobilanz zum Ende des Konstruktionsprozesses als Voraussetzung für die Zertifizierung.
Quelle: Fraunhofer Institute for Building Physics IBP

Abb. 3 – Optimierte Anwendung: Wiederholte Durchführung der Ökobilanzierung zu verschiedenen Zeitpunkten im Planungsprozess.
Quelle: Fraunhofer Institute for Building Physics IBP

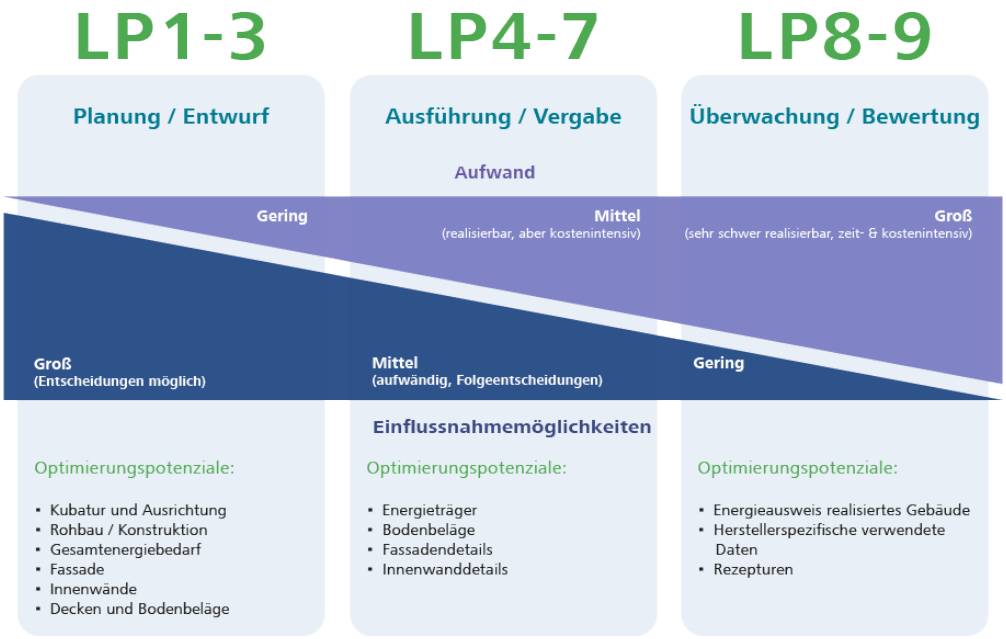


Abb. 4 – Optimierungspotenziale, Einflussmöglichkeiten und Aufwand von Änderungen im Planungs- und Herstellungsprozess
Quelle: DGNB (Eigene Darstellung)

Die Potenziale ausschöpfen

Besonders in den frühen Planungsphasen, in denen mit geringem Aufwand Änderungen umgesetzt werden können und grundlegende Entscheidungen getroffen werden, kann die Lebenszyklusbetrachtung als Entscheidungsunterstützung einen großen Mehrwert liefern. Es ist daher zu empfehlen, die Ökobilanzierung bauprojektbegleitend durchzuführen – von frühen Planungsphasen an über die Ausschreibung und eventuelle Green-Procurement-Prozesse bis hin zum gebauten Gebäude.

Die Stellschrauben, die für die Errichtung besserer Gebäude besonders entscheidend sind, sollten zu Beginn eingehend betrachtet werden. Im Verlauf des Planungs- und Optimierungsprozesses sollte anschließend eine zunehmende Detaillierung von der Gebäude- / Konstruktionsebene hin zur Material- / Produktebene erfolgen.

Im Fokus der Betrachtung sollten hierbei nicht nur der Herstellungsprozess und die Entsorgungskosten und -risiken („End of Life") stehen, auch die Nutzungsphase – insbesondere hinsichtlich einer Optimierung des Energiebedarfs und der Energieträger für Strom, Heizung und Kühlung – sowie die Instandhaltung sollten umfänglich betrachtet werden.

Zunächst sollte geprüft werden, ob der Neubau eines Gebäudes gegebenenfalls durch eine Sanierung ersetzt werden und somit ein zusätzlicher Ressourceneinsatz vermieden werden kann (LP 0 – Bedarfsermittlung).

Wird ein Neubau realisiert, bieten die Leistungsphasen 1 bis 3 nach HOAI im Planungsprozess die größten Potenziale für die Umsetzung von Änderungs- und Optimierungsentscheidungen. Gleichzeitig sind diese zu einem frühen Zeitpunkt mit wesentlich niedrigeren Kosten und einem geringeren zeitlichen Aufwand verbunden (s. Abb. 4).

Die Optimierungspotenziale der frühen Leistungsphasen werden daher nachfolgend aufgeführt.

HOAI Honorarordnung für Architekten und Ingenieure

Potenziale von Ökobilanzen in den frühen Leistungsphasen (LP1-3)

LP1 GRUNDLAGENERMITTLUNG

- Möglicher Hebel:
  Die Ökobilanzierung dient hier als Absichtserklärung.
- Einsatz zur Definition von Zielen und Prozessen:
  Für die projektbegleitende Ökobilanzierung gilt es zu berücksichtigen und festzulegen, welche der am Planungs- und Bauprozess beteiligten Personen (z. B. Statiker, Architekten, Facility Manager, etc.) in welcher Form Einfluss auf die Ergebnisse der Ökobilanz haben und wer zu welchem Zeitpunkt von wem Informationen für die Berechnung der Ökobilanzierung benötigt (Datenübergabe).
- Status Quo:
  Häufig ist noch keine ausreichende Basis für eine fundierte Ökobilanzberechnung vorhanden.

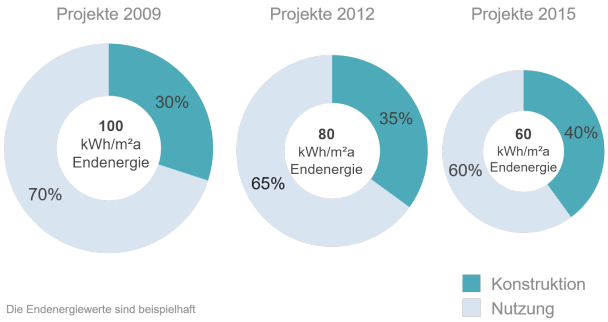


Abb. 5 – Zunehmende Relevanz des Anteils Konstruktion gegenüber des Anteils Nutzung.
Quelle: DGNB (eigene Darstellung)

- Status Quo:
  Die Ökobilanzberechnung erfolgt derzeit nur selten in dieser Leistungsphase, es ist jedoch häufig bereits zu diesem Zeitpunkt eine Hilfestellung erforderlich: Rohbau- und Bauteilvergleiche unter Einbezug der Wechselwirkung mit der EnEV können hier wichtige Erkenntnisse liefern.

LP2 VORPLANUNG

- Möglicher Hebel:
  Es besteht die größte Einflussmöglichkeit auf den Rohbau und die Fassade.
- Einsatz auf Gebäude- / Konstruktionsebene:
  Variantenvergleiche verschiedener Konstruktionsweisen bieten einen wesentlichen Hebel für bessere Gebäude. Die Benchmarks für den Lebenszyklus setzen sich aus einem fixen Prozentsatz für die Konstruktion sowie einem dynamischen Prozentsatz für die Nutzung zusammen. Durch bereits erfolgte und künftig zu erwartende Effizienzmaßnahmen hinsichtlich der Nutzung eines Gebäudes, etwa durch stetige Verschärfungen der EnEV, wird die Relevanz der durch die Konstruktion verursachten Umweltwirkungen kontinuierlich zunehmen (s. Abb. 5).

  Zahlreiche Materialentscheidungen werden bereits durch die gewählte Konstruktionsweise festgelegt. Damit verbunden wird teilweise auch der Einsatz bestimmter Bauprodukte und Verbindungsmittel vorbestimmt. Bereits zu diesem Zeitpunkt ist auf eine gute Trennbarkeit von Konstruktion und Materialien am Lebensende und somit auf eine bessere und höherwertigere Rezyklierbarkeit zu achten.

EnEV Energieeinsparverordnung

LP3 ENTWURFSPLANUNG

- Möglicher Hebel:
  Es besteht die größte Einflussmöglichkeit auf die einzelnen Bauteile.
- Einsatz auf Material- / Produktebene:
  Durch Variantenvergleiche für die Materialien oder Bauteile, die einen großen Einfluss auf das Gesamtgebäude haben, sollte stets projektindividuell geprüft werden, ob die Materialwahl auch direkte oder indirekte negative oder positive Auswirkungen auf die Nutzungsphase mit sich bringt, etwa hinsichtlich Wärmespeicherfähigkeit, Kühlbedarf, Schallschutz, Feuchte o.a..

Großer Hebel für bessere Gebäude liegt in den frühen Leistungsphasen
Durch die Wahl der Bauweise werden viele umweltrelevante Folgeentscheidungen, etwa bezüglich des Materialeinsatzes, bereits in den frühen Leistungsphasen getroffen.

So kann vermieden werden, dass zwar die in der Herstellungsphase verursachten Umweltwirkungen minimiert werden, die in der Nutzungsphase anfallenden Umweltwirkungen jedoch bedeutend erhöht werden und sich somit die Ökobilanz des gesamten Lebenszyklus verschlechtert.

- Prinzipielle Strategien zur Reduktion der Umweltwirkungen auf Material- oder Werkstoffebene sind, den mengenmäßigen Einsatz von Werkstoffen insgesamt zu reduzieren, nicht-nachwachsende Rohstoffe durch nachwachsende Rohstoffe wo sinnvoll zu ersetzen und nicht recyclingfähige Werkstoffe durch recyclingfähige zu ersetzen. Pauschalierte Empfehlungen zum Einsatz bzw. zur Vermeidung bestimmter Materialien aus ökobilanzieller Sicht für jedes Projekt lassen sich jedoch nicht treffen.
- Es sollte die Möglichkeit erwägt werden, an die EnEV-Bilanzierung (Berechnung nach DIN (V) 18599) anzuknüpfen und diese um die Ökobilanzrechnung zu erweitern
- Eine verlängerte Lebensdauer von Materialien führt nicht zwangsläufig zu einem positiven Effekt auf die Ökobilanz. Vielmehr sollte diese auf die geplante Nutzungsdauer des Gebäudes und auf eventuelle bauliche Änderungen abgestimmt werden.
- Für Materialien mit geringen Auswirkungen auf das Ökobilanzergebnis des Gesamtgebäudes sollten andere Wege für die Reduktion der negativen Umweltwirkungen gefunden werden. So könnte etwa die Motivation von Bauprodukteherstellern zur kontinuierlichen Verbesserung der eigenen Produkte zunehmend zur Durchführung von Produkt-Ökobilanzen führen und Hilfestellungen zur Auswahl der für das Projekt sinnvollsten Materialien gegeben werden.

- Status Quo:
  Die derzeit wenig angenommene Nutzung von verfügbaren Ökobilanzdaten und Tools zur einfachen Berechnung einer Ökobilanzierung (s. nächste Seite) verhindert den wiederholten Einsatz der Ökobilanzmethodik in dieser Leistungsphase, der zentrale Entscheidungsgrundlagen für das Abwägen verschiedener Varianten bieten könnte. Der Einbezug der Variantenrechnungen und die damit verbundenen Entscheidungen stellen einen wesentlichen Hebel für eine reelle Reduktion der negativen ökologischen Auswirkungen des Gebäudes über den gesamten Lebenszyklus dar.

STELLSCHRAUBEN FÜR BESSERE GEBÄUDE - POTENZIALE VON ÖKOBILANZEN NACH PLANUNGSAUFGABEN

Wie erfahre ich, wie die Ökobilanz meines Gebäudes ist?

1. Alle Massen der im Gebäude geplanten oder eingesetzten Bauteile ermitteln (bei Sanierung: nur die Bauteile der Sanierungsmaßnahme).
2. Typische Austauschzyklen der geplanten oder eingesetzten Bauteile aus Nutzungsdauerlisten den Bauteilen zuordnen.
3. Energieverbräuche und Energieträger im (geplanten) laufenden Betrieb aus Energieausweis oder Energiebedarfsrechnungen auflisten.
4. Massen und Energieströme mit Ökobilanzdaten aus der ÖKOBAUDAT oder EPDs kombinieren.
5. Summen für alle ausgewählten Ökobilanzindikatoren bilden.
6. Ergebnisse der Berechnungen für Zielgruppen aufbereiten und auswerten.

Wie erfahre ich, ob die Ökobilanz meines Gebäudes gut ist?

1. Benchmarks der DGNB für die Gebäudekonstruktion für meinen Gebäudetyp nutzen.
2. Energiebedarf meines Referenzgebäudes aus dem Energieausweis mit DGNB-Emissionsfaktoren und DGNB-Ressourcenfaktoren kombinieren.
3. Summe Konstruktion und Betrieb bilden und Ergebnisse gegen die Ökobilanzergebnisse meines tatsächlichen Gebäudes stellen.

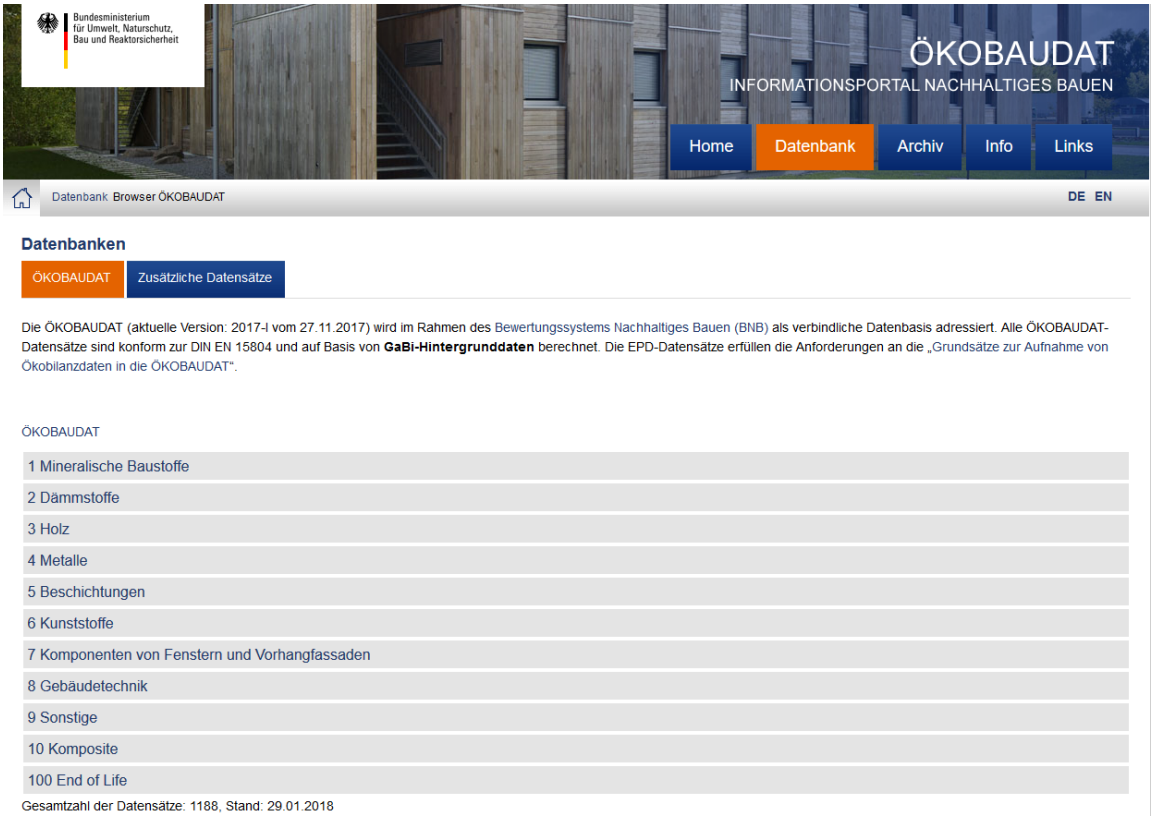


Abb. 6 – Die ÖKOBAUDAT-Datenbank mit Ökobilanzdaten für den Baubereich
Quelle: http://oekobaudat.de/datenbank/browser-oekobaudat.html [Stand 29.01.2018]

Tools und Daten zur Berechnung von Ökobilanzen

Seit der Veröffentlichung der ersten Datenbank für Ökobilanzen von typischen Bauprodukten im Jahr 2008 steht interessierten Planern eine gute und umfassende Grundlage zur Berechnung von Ökobilanzen ganzer Gebäude oder zur Optimierung der Ökobilanz von Bauteilen kostenfrei zur Verfügung. Diese Datenbank enthält (Stand 2018) fast 1200 Datensätze, die gemäß den Regeln der DIN EN 15804 berechnet und dokumentiert sind. Zusätzlich zur ÖKOBAUDAT, die viele typische, also herstellerunspezifische Daten enthält, findet sich auf der Plattform des IBU eine Vielzahl zusätzlicher Daten von Firmen und Verbänden (www.epd-online.com). Das IBU ist eine Initiative von Bauprodukt- und Baukomponentenherstellern, die sich dem Leitbild der Nachhaltigkeit im Bauwesen verpflichten, und bietet als Herstellervereinigung Umwelt-Produktdeklarationen vom Ökolabel Typ III gemäß ISO- und CEN-Normung an. Diese geprüften Informationen bieten eine sehr gute Grundlage zur Ermittlung von Gebäude-Ökobilanzen.

Derzeit gibt es jedoch nur wenige handhabbare Tools, die eine einfache und schnelle Berechnung von Ökobilanzen entsprechend des vorhandenen Informationsgrads in den einzelnen Leistungsphasen ermöglichen. Planern sollte die Möglichkeit gegeben werden, ohne zusätzlichen Aufwand durch komplexe Tools eine schnelle Berechnung und Voreinschätzung der Ergebnisse abhängig vom jeweiligen Planungsstand durchzuführen – etwa über die Eingabe der Flächen oder über die Auswahl von Standardbauteilen. Mithilfe des Tools sollte eine transparente und übersichtliche Darstellung der Ergebnisse möglich sein, anhand derer der Planer die Besonderheiten und Vorteile einzelner Varianten für den Auftraggeber gegenüberstellen kann. Die Entwicklung solcher unabhängiger Tools, die einen hohen Nutzen bei gleichzeitig geringem Aufwand bieten, ist ausschlaggebend, um die Ökobilanzierung als festen Bestandteil in den Planungs- und Optimierungsprozess zu integrieren und somit den Einfluss von Ökobilanzen auf Konstruktions- und Materialentscheidungen faktisch zu erhöhen.

Aufgrund des Mangels an verfügbaren herstellerspezifischen Datensätzen wird aktuell für die Erstellung von Ökobilanzen in der Regel auf generische Datensätze zurückgegriffen. Neue, innovative Lösungen im Projekt lassen sich häufig nicht über bestehende Datensätze oder EPDs abbilden und werden daher in der Ökobilanzierung nicht entsprechend berücksichtigt.

DIE ÖKOBILANZ IM DGNB SYSTEM – KRITERIUM ENV1.1 „ÖKOBILANZ DES GEBÄUDES“

Indikatoren zur Bewertung:

1. Ökobilanzen in der Planung
2. Ökobilanz-Optimierung
3. Ökobilanz Vergleichsrechnung
4. Agenda 2030 Bonus – Klimaschutzziele
5. Circular Economy
6. Halogenierte Kohlenwasserstoffe in Kältemitteln

DATEN ZUR BERECHNUNG VON ÖKOBILANZEN

- ÖKOBAUDAT:
  DIN EN 15804-konforme Datenbank des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau- und Reaktorsicherheit (www.ökobaudat.de)
- Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU):
  Geprüfte Umwelt-Produktdeklarationen (EPDs)
  - EPD-Online Tool: EPDs im PDF-Format (www.epd-online.com)
  - Digitale EPD-Datensätze im XML-Format (www.ibu-epd.com/ibu-data-start)
- ECO Platform:
  Europäische Initiative von EPD-Programmhaltern (www.eco-platform.org)

TOOLS ZUR BERECHNUNG VON ÖKOBILANZEN

- CAALA: Software für eine ganzheitliche energetische Optimierung und Lebenszyklusanalyse (www.caala.de)
- eLCA: Online Ökobilanz-Tool vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (www.bauteileditor.de)
- GaBi-Software (www.gabi-software.com)
- LEGEP Bausoftware: Software für die integrale Planung nachhaltiger Gebäude (www.legep.de)
- oekobilanz-bau.de (www.tool.oekobilanz-bau.de)
- SBS Online Tool (www.sbs-onlinetool.com)

Kommunikation und Visualisierung von Ökobilanz-Ergebnissen

Um zu erreichen, dass die Ökobilanzierung zunehmend als Planungs- und Optimierungstool eingesetzt wird, ist es entscheidend, dass die Ökobilanz-Ergebnisse nicht in ihrer vollen Komplexität an den Bauherrn weitergegeben, sondern auf die für das Verständnis der zentralen Aussage relevanten Aspekte reduziert werden.

Für eine gute Verständlichkeit ist es wichtig, sich Zeit für die Kommunikation der Ergebnisse sowie deren Visualisierung zu nehmen. Der Nutzen einer guten Ökobilanz eines Gebäudes liegt – anders als bei direkt monetären Werten wie den Lebenszykluskosten – primär im gesellschaftlichen Interesse. Häufig bedeutet dies, Bauherren mühsam davon zu überzeugen, dass Investitionen, Zeit und Ideen wichtig und richtig sind, um sich für ökologisch bessere Lösungen zu entscheiden. Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass eine leicht verständliche und emotional wirkende Übersetzung der komplex wirkenden Zahlen den Entscheidungsprozess beeinflusst.

Die folgende Abbildung bietet für typische Herausforderungen bei der Kommunikation von Ökobilanzergebnissen pragmatische und funktionierende Lösungswege an.

AKTUELLE HÜRDEN	MÖGLICHE LÖSUNGSWEGE
Irreführende Verwendung des **positiv konnotierten Begriffs der „Potenziale“** (z.B. Global Warming Potential)	**Verbildlichung:** Umrechnung der Umweltwirkungen in allgemein bekannte Größen, die die negative Wirkungsweise darstellen • Anzahl Bäume für CO_2-Ausgleich, gefahrene Autokilometer, Anzahl Erdölfässer
Hoher Informationsumfang und häufig sehr **wissenschaftliche Kommunikation** aller berechneten Umweltwirkungen	**Fokus:** Konzentration auf Themen, für die bereits ein höheres Bewusstsein vorhanden ist • CO_2, „Graue Energie“ / Primärenergie, Anteil erneuerbarer Energien
Keine Anpassung an **verschiedene Zielgruppen**	**Detailgrad:** für weniger bekannte Umweltwirkungen (Nebenindikatoren) nur prozentuale Abweichung vom Durchschnitt / Benchmark darstellen • zielgruppengerechte Aufbereitung: Einzelne Elemente des Lebenswegs / der Prozesskette darstellen oder gegenüberstellen (z.B. Herstellung vs. laufender Betrieb)
Einordnung der **abstrakten Ergebnisse der Äquivalente** für den Leser schwierig, da keine Referenzwerte bekannt	**Unabwendbarkeit & Relevanz:** Benchmarks z.B. der DGNB für Einschätzung der Umweltwirkungen und möglicher Verbesserungen nutzen und nach Gewichtung der DGNB sortieren • Darstellung der Ergebnisse als „Emissionsbudget“ pro Person, Sortierung nach Gewichtung der DGNB Indikatoren
Dringlichkeit der einzelnen Umweltwirkungen geht aus Ergebnissen nicht unmittelbar hervor	

Kommunikation von Ökobilanzen – Kennwertbildung

Abhängig vom Projektfortschritt können unterschiedliche Perspektiven gewählt werden, um verschiedene Varianten gegenüber dem Bauherrn zu kommunizieren, etwa indem eine Referenzvariante mit entsprechenden Alternativen verglichen wird. Dabei ist es stets hilfreich, den Bauherren einen monetären Bezug aufzuzeigen und die Lebenszykluskostenberechnung parallel zur Ökobilanz durchzuführen und zu kommunizieren.

Nachfolgend werden zwei mögliche Perspektiven für die Kommunikation dargestellt:

ZEITLICHE PERSPEKTIVE

- Fragestellung:
  „Wann lohnt sich die Investition bezogen auf CO_2?“
- Mögliche Darstellung in der Kommunikation:
  Über energetische ROIs oder CO_2-bezogene Amortisationszeiten
- Varianten mit Energiepreissteigerungen / CO_2-Abgabe rechnen und darstellen
- Emissionen / Energiebedarfe auf einer Zeitachse darstellen

PERSPEKTIVE EINSPARUNG CO_2 / €

- Fragestellung:
  „Welche Variante lohnt sich?“
- Anwendung:
  Anwendbar in der Leistungsphase, in der ausreichend Informationen (Massen und Kosten) für einen Variantenvergleich vorliegen.
- Mögliche Darstellung in der Kommunikation:
  Über „Ökoeffizienz“-Kennwerte, die sich aus den eingesparten CO_2-Emissionen pro eingesetztem € ergeben.
- Größenordnung:
  a) in Relation zu anderen Varianten
  b) in Relation zu externen Quellen

Konkrete Darstellungsempfehlung von Ökobilanz-Ergebnissen

Die Ökobilanz eines Gebäudes umfasst die gesamte Produktionskette, den „Werdegang“ der eingesetzten Materialien sowie die laufenden verbrauchsbedingten Emissionen und Ressourcenverbräuche. Zwischen diesen beiden Hauptelementen „Konstruktion“ und „Betrieb“ zu differenzieren, ist für die meisten Projekte und Gesprächspartner sehr wichtig. Da sich zusätzlich auch noch bei der Bewertung gemäß DGNB die Benchmarks beider Elemente unterscheiden (Konstruktion fix und Betrieb variabel - abhängig vom Referenzwert des Energieausweises), ist eine Erläuterung für die Adressaten / Auftraggeber zielführend.

Auch wenn die Berechnung aller sieben Indikatoren im Rahmen der Ökobilanzierung in derselben Detailtiefe erfolgt, ist es empfehlenswert, in der Kommunikation zwischen Leit- und Nebenindikatoren zu unterscheiden (s. nächste Seite). Leitindikatoren sind im Gegensatz zu Nebenindikatoren höher gewichtet.

Die Gewichtung der Indikatoren der Version 2018 sieht folgenden Gewichtungsschlüssel vor:

INDIKATOR	GWP	PE^{ne}	POCP	AP	EP	PE^{ges}	PE^{ern} /PE^{ges}
GEWICHTUNG	40%	15%	10%	10%	10%	10%	5%

ROI Return on Investment
GWP Global Warming Potential (Dt. Treibhauspotenzial)
PE^{ne} Primärenergie nicht erneuerbar
POCP Photochemical Ozone Creation Potential (Dt. Ozonbildungspotenzial)
AP Acidification Potential (Dt. Versauerungspotenzial)
EP Eutrophication Potential (Dt. Überdüngungspotenzial)
PE^{ges} Primärenergie gesamt
PE^{ern} Primärenergie erneuerbar

LEITINDIKATOREN

- Detaillierte Darstellung der Ergebnisse mit Absolutwerten, gegebenenfalls ergänzt durch grafische Darstellung zur Einordnung der Ergebnisse (Absolutwerte für Konstruktion und Betrieb):
  - GWP [kg CO_2e]
  - Graue Energie / Primärenergie [kWh oder MJ]:
    Grafische Darstellung und Erläuterung:
    - Primärenergie Gesamt PE^{ges}:
      Summe der nicht erneuerbaren und erneuerbaren Energieströme über die gesamte Produktionskette
    - Primärenergiebedarf nicht-erneuerbar PE^{ne}:
      Summe der fossilen und atomaren Energieströme „vom Bohrloch bis zum Gebäude“
    - Primärenergiebedarf erneuerbar PE^{ern}:
      Summe Wind- und Sonnenenergie und Energie aus Wasserkraft und Biomasse
  - Anteil erneuerbare Energie [%]

NEBENINDIKATOREN

- Darstellung über die prozentuale Abweichung des Ist-Wertes zum angesetzen Referenzwert (z.B. über eine Ampelfunktion oder verbal: „eingehalten“ oder „nicht eingehalten“)
  - POCP [kg C_2H_4e]
  - AP [kg SO_2e]
  - EP [kg PO_4^{3-}e]

KPI Key Performance Indikatoren, siehe DGNB Version 2018

TOOLBOX VISUALISIERUNG

Die Toolbox stellt eine Sammlung von Anregungen zur Darstellung von Ökobilanz-Ergebnissen dar. Die in dem Leitfaden genannten Darstellungsbeispiele sind mit dem Symbol gekennzeichnet und werden an dieser Stelle ergänzt.

Darstellungsmöglichkeiten der Ergebnisse

- ☐ Bekannte Größen: Gepflanzte Bäume, gefahrene Kilometer (für Indikator GWP), Reagenzgläser Schwefelsäure (AP), Fässer Erdöl (PE^{ne}), Anzahl Windräder (PE^{ern})
- ☐ Bekannte Themen: CO_2, Graue Energie, Anteil erneuerbarer Energien;
- ☐ Zielgruppengerechte Aufbereitung
- ☐ Anteil am „Emissionsbudget“ pro Person
- ☐ Grafische Darstellung: Betrachtungsrahmen definieren, Symbole verwenden (Tacho, waagerechter Balken, Ringdiagramm)
- ☐ Monetäre Vergleichswerte heranziehen

weitere Anregungen zur Visualisierung

- ☐ Klare Farbgebung
- ☐ Klare Sprache
- ☐ Visualisierung der Tabellen aus der DGNB Zertifizierung für Gespräche mit Bauherren und Planungsteam (z.B. Ring- / Kreisdiagramme)
- ☐ Größenordnungen verdeutlichen (z.B. über die Größe der verwendeten Icons, s. S. 6)
- ☐ Verwendung von Darstellungsformen aus der Unternehmenskommunikation von Produktherstellern

Unterstützung durch das DGNB System

- ☐ Darstellung der zentralen Eckdaten und KPIs aus der DGNB Zertifizierung
- ☐ Hervorhebung der Relevanz einzelner Indikatoren anhand der erreichbaren DGNB Bewertungspunkte / Gewichtung

Best-Practice-Beispiele Visualisierung

Nachfolgend werden einige Beispiele zur Visualisierung von Ökobilanz-Ergebnissen aufgeführt, die den Leser dabei unterstützen sollen, die Ergebnisse in ihren Kontext einzuordnen, und somit einen wesentlichen Beitrag für ökologisch sinnvolle Entscheidungen im Planungs- und Bauprozess leisten können.

Nachfolgend werden einige Beispiele dargestellt, wie die Relevanz des Einsatzes von Ökobilanzierungen verdeutlicht und somit eine Argumentationshilfe für den Einsatz dieser Methodik im Planungsprozess geschaffen werden kann.

Abb. 7 – Von der WärmeschutzVO zur KlimaschutzVO – CO_2-Emissionen im Nichtwohngebäude (Office) bilanziert über 50 Jahre Betrieb; Quelle: Drees & Sommer, Dr. Peter Mösle

Eine gute Übertragung komplexer Zahlen in eine bildliche Darstellung ist der Abbildung von Dr. Peter Mösle (Drees & Sommer) zu entnehmen (Abb. 7). Die über die Jahre steigenden Anforderungen an einen sinkenden Energiebedarf von Gebäuden sind in dieser Grafik über die Größe der Personen äquivalent zu den typischen CO_2-Emissionen dargestellt. Die Änderung der Verteilung der CO_2-Emissionen auf Wärme und Strom ist sehr deutlich farblich innerhalb der Person kenntlich gemacht. Dass der Rucksack die „grauen Emissionen", also die in die Konstruktion eingebunden CO_2-Emissionen, über die Zeit bis 2020 nicht kleiner wird und damit proportional die Person „belastet", ist eine gute Kommunikationsform, dass diese Emissionen nun in den Vordergrund der Planer rücken müssen. Es wird der Wunsch an die Zukunft deutlich, den Rucksack kleiner, und damit wieder „tragbar" zu machen.

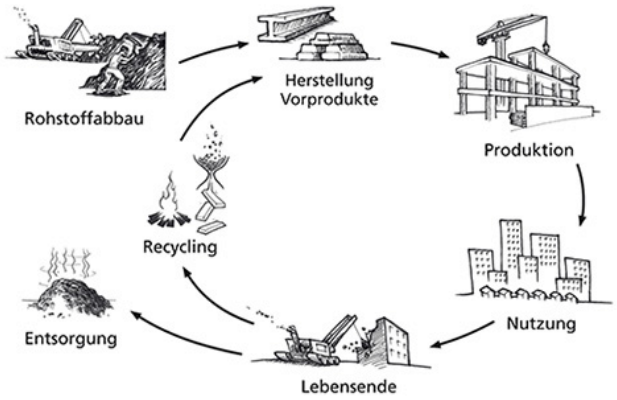


Abb. 8 – Lebenszyklusdarstellung als Prozesskette
Quelle: Fraunhofer Institute for Building Physics IBP, Department Life Cycle Engineering, Jan Paul Lindner

Die gesamte Prozesskette vom Rohstoffabbau über die Produktion, die Nutzung, die Demontage bis hin zum möglichen Recycling und zur Entsorgung bildlich darzustellen, hilft dabei, den Lebenszyklusgedanken leichter zu erfassen. Die Darstellung sollte für den Lebenszyklus von Gebäuden oder Bauprodukten aufbereitet sein und deren übliche Begrifflichkeiten verwenden. Die Darstellung des Fraunhofer IBP (Abb. 8) ist interessant und sticht durch seine skizzenhafte Darstellungsweise aus den sonst üblichen technischen Grafiken heraus. Wird der Fokus auf das Schließen von Kreisläufen gelegt, hilft diese Grafik, das Potenzial von Recycling herauszustellen.

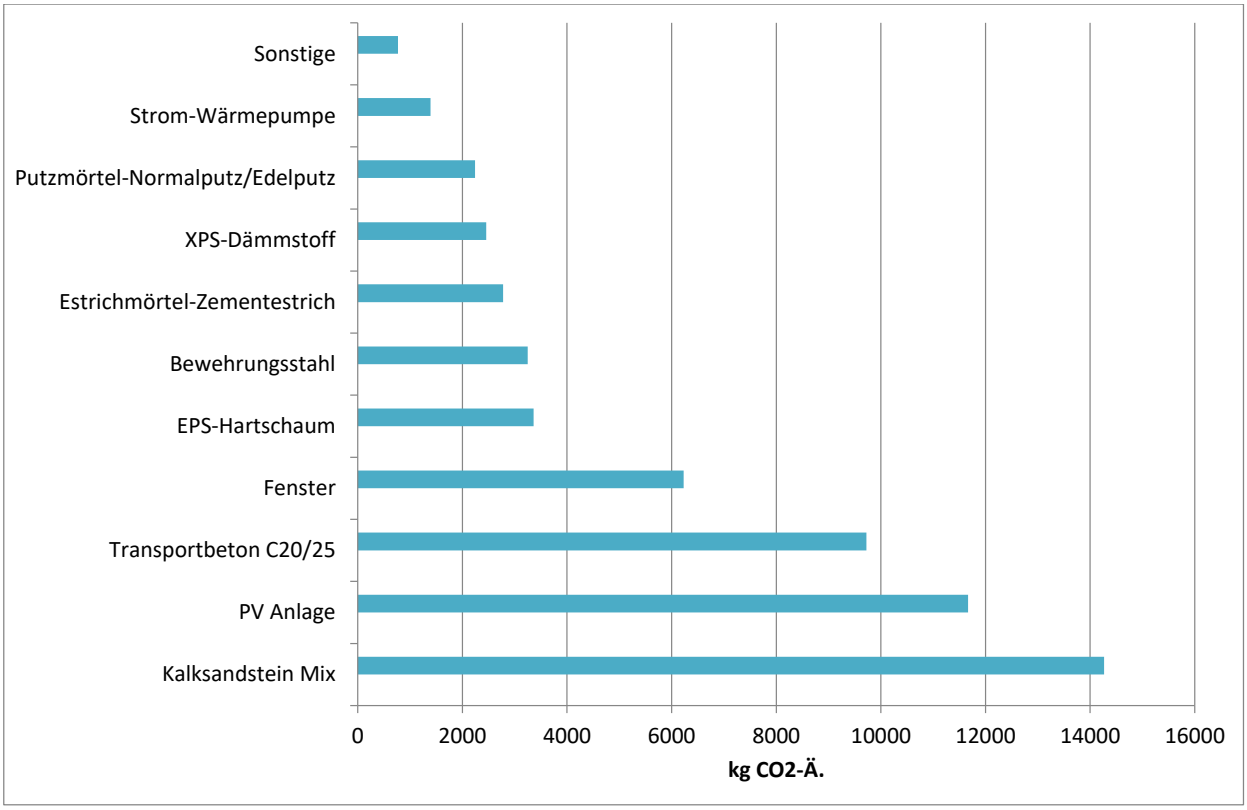
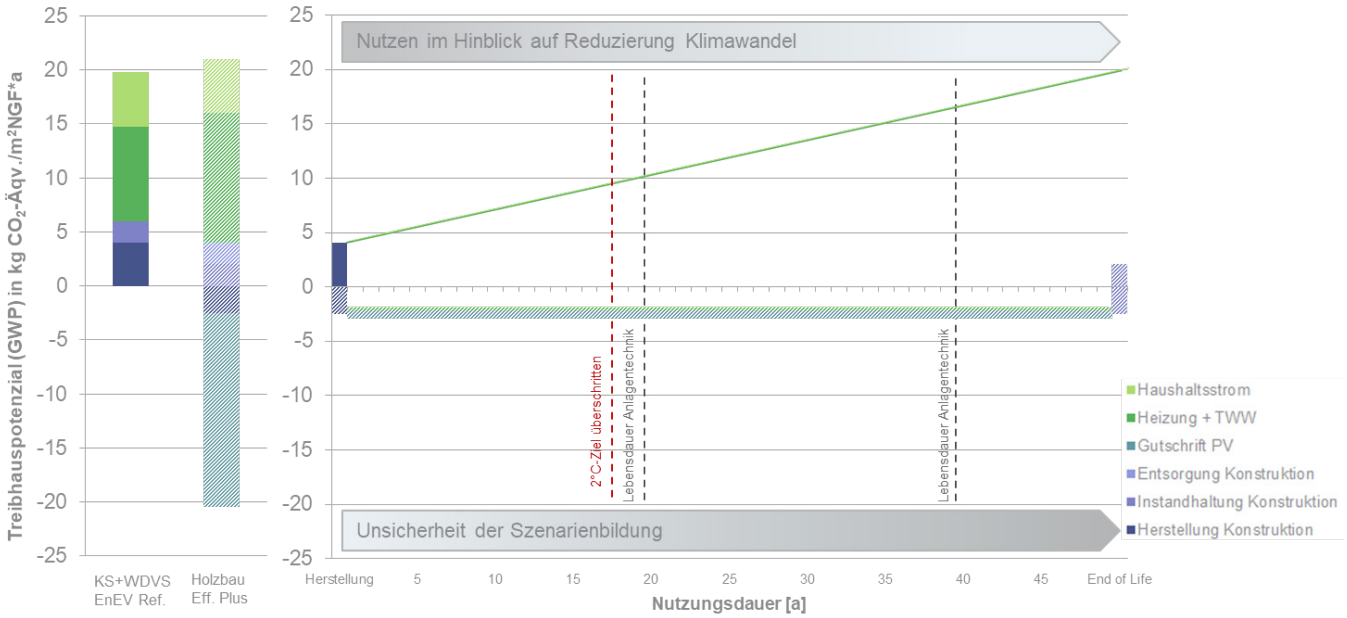


Abb. 9 – Identifikation von „Hot Spots" für die Optimierung der Ökobilanz
Quelle: Fraunhofer Institute for Building Physics IBP, Johannes Gantner

Wird die Ökobilanzierung für Optimierungszwecke eingesetzt, ist es wichtig, zuerst die „Hot Spots" zu identifizieren. Eine Sortierung der Bauteile nach zum Beispiel Treibhauspotenzial-Intensität als Leitindikator hilft dabei. Im Beispiel des Fraunhofer IBP (Abb. 9) zeigt es sich exemplarisch, dass der Fokus der Optimierung beim Mauerwerk, der PV Anlage, der Tragstruktur (Beton und Bewehrungsstahl) sowie bei den Fenstern Sinn macht.



© Joost Hartwig, ina Planungsgesellschaft mbH
Energiebedarf nach DIN V 18599. Haushaltsstrom EffizienzhausPlus. Datenquelle Konstruktion: Ökobaudat 2011 (Instandhaltung auf alle Jahre verteilt, Herstellung PV unberücksichtigt); Datenquelle Betrieb: Ökobaudat 2016.

Abb. 10 – Zeitliches Auftreten der Effekte
Quelle: ina Planungsgesellschaft mbH, Joost Hartwig

Die Abbildung von Joost Hartwig (ina Planungsgesellschaft GmbH) transferiert einen großen Informationsinhalt auf eine kombinierte, gut lesbare Grafik (Abb. 10). Links wird für den Leitindikator Treibhauspotenzial ein Vergleich von zwei Bauweisen gegenübergestellt und farblich darin gekennzeichnet, was zur Konstruktion (blau) und was zum laufenden Betrieb beiträgt. Die rechte Hälfte der Grafik stellt für die einzelnen Balken der Holzbauvariante zusätzlich dar, wann die CO_2-Emissionen auftreten, und mit welcher Unsicherheit die Informationen zu den „Prognosewerten" des Betriebs, der Instandhaltungsmaßnahmen und des Lebensendes zu verstehen sind.

Ausblick

Der vorliegende Leitfaden gibt Bauherren, Planern und weiteren Interessierten eine Einführung in das Thema Ökobilanzen. Er streicht den Nutzen und die Vorteile heraus, die Methode bei der Planung von neuen Gebäuden oder bei der Sanierung anzuwenden, am besten bereits in frühen Planungsphasen. Er ist Ergebnis einer Workshop-Serie, in der mit Mitgliedern des DGNB Expertenpools die wesentlichen Inhalte erarbeitet wurden.

Die DGNB ist seit ihrer Gründung davon überzeugt, dass die Anwendung von Ökobilanzen dazu beitragen kann, ihr übergeordnetes Ziel – bessere Gebäude in einer nachhaltig gestalteten Umwelt – zu erreichen. Aus diesem Grund ist im DGNB System die Ökobilanz seit der ersten Version mit einer sehr hohen Gewichtung verankert und hat bereits bei vielen Planungsprozessen zeigen können, dass „gefühlt nachhaltigere" Bauweisen auch faktisch bessere Umweltkennwerte aufweisen. In der aktuellen Version des DGNB Systems wurden mit der Weiterentwicklung des Ökobilanz-Kriteriums bereits wesentliche Schritte unternommen, die den frühen und wiederholten Einsatz der Ökobilanz-Methodik im Planungsprozess unterstützen. So wurden neue Anreize entwickelt, die auch die Umsetzung kleinerer optimierender Maßnahmen mit einer positiven ökologischen Wirkung anerkennen oder die Entwicklung projektindividueller Innovationen fördern. Wichtige neue Anreize in Form von Bonuspunkten wurden gesetzt, um klimaneutrale Gebäude zu erreichen, im Betrieb und auch in der Konstruktion.

Um Erkenntnisse aus Ökobilanzen von Gebäuden noch schneller und einfacher in Entscheidungsprozesse einfließen lassen zu können, ist aktuell ein Mangel an aufbereiteten Studien und Auswertungen zu erkennen. Auswertungen auf Bauteilebene könnten effektiv dabei helfen, sich für die bessere Lösung zu entscheiden, ohne eine komplette Ökobilanz selber gerechnet haben zu müssen. So wie Kostenkennwerte in allen möglichen Detailtiefen zur Verfügung stehen, wäre es wünschenswert, Umweltkennwerte nutzen zu können. Fallbeispiele auf allen Ebenen – Gebäude, Konstruktionsweise, Bauteile, Details – auf vergleichbarer Rechenbasis könnten wesentlich zur Optimierung der Planung und zur Unterstützung umweltorientierter Entscheidungen beitragen. Die DGNB arbeitet daran, eine solche Datenbasis zu entwickeln.
In Zeiten des immer wichtiger werdenden Themas Klimawandel besteht ein großes Potenzial, dass die Ökobilanz auch gesellschaftlich und bei Kunden stark an Aufmerksamkeit und politischer Relevanz gewinnen wird. Es ist daher entscheidend, dass durch politische Festlegungen Klarheit über Branchenziele, Begrenzung und Bepreisung der Auswirkungen von CO_2-Emissionen über eine künftige CO_2-Abgabe oder künftige Recyclingquoten von Gebäuden geschaffen werden. Eine breite finanzielle Förderfähigkeit von Ökobilanzierungen und Zertifizierungen im Allgemeinen sowie eine zunehmende Transparenz bezüglich der zu betrachtenden Nachhaltigkeitsindikatoren, wie sie etwa das Indikatoren-Set des EU-Berichtsrahmens für Nachhaltigkeit im Gebäudesektor „Level(s)" schafft, wirken hierbei unterstützend.

Des Weiteren kann eine gesetzliche Verankerung der Ökobilanz-Rechnung in Genehmigungswerkzeugen wie der EnEV oder Nachfolgeinstrumenten sehr förderlich sein, um ausgewogene Lösungen für den Gebäudebetrieb zu identifizieren und umzusetzen. Eine Anerkennung in Genehmigungsverfahren als alternativen oder ergänzenden Nachweis zur DIN (V) 18599 Rechnung ist wünschenswert und hilft, technologieoffen die projektindividuell beste und zielführendste Lösung zu finden. Ein Blick in die Vergangenheit – siehe Entwicklungen seit der ersten Wärmeschutzverordnung – zeigt, dass gesetzliche Vorgaben das wirkungsvollste Instrument zur Reduktion von Umweltbelastungen sind. Eine Ergänzung des Energieausweises um Ökobilanz-Kennwerte würde zudem helfen, Akzeptanz für das Thema zu schaffen.

Über diesen Leitfaden möchte die DGNB einen konstruktiven Beitrag dazu leisten, das Wissen um die Relevanz und Machbarkeit der Ökobilanzierung zu vervielfältigen sowie konkrete Handlungsanleitungen zur Kommunikation dieses Wissens zu geben. Wir danken allen an der Erstellung des Leitfadens Beteiligten für ihre Zeit und ihr Engagement.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

SEITE 5

1 Wirkungsweise der Ökobilanz
Quelle: DGNB (Eigene Darstellung).

SEITE 6

2 Herkömmliche Anwendung: Einmalige Durchführung der Ökobilanz zum Ende des Konstruktionsprozesses als Voraussetzung für die Zertifizierung
Quelle: Fraunhofer Institute for Building Physics IBP.

3 Optimierte Anwendung: Wiederholte Durchführung der Ökobilanzierung zu verschiedenen Zeitpunkten im Planungsprozess
Quelle: Fraunhofer Institute for Building Physics IBP.

SEITE 7

4 Optimierungspotenziale, Einflussmöglichkeiten und Aufwand von Änderungen im Planungs- und Herstellungsprozess
Quelle: DGNB (Eigene Darstellung).

SEITE 8

5 Zunehmende Relevanz des Anteils Konstruktion gegenüber des Anteils Nutzung
Quelle: DGNB (Eigene Darstellung).

SEITE 10

6 Die ÖKOBAUDAT-Datenbank mit Ökobilanzdaten für den Baubereich
Quelle: http://oekobaudat.de/datenbank/browser-oekobaudat.html [Stand: 29.01.2018].

SEITE 15

7 Von der WärmeschutzVO zur KlimaschutzVO – CO_2-Emissionen im Nichtwohngebäude (Office) bilanziert über 50 Jahre Betrieb
Quelle: Drees & Sommer, Dr. Peter Mösle.

SEITE 16

8 Lebenszyklusdarstellung als Prozesskette
Quelle: Fraunhofer Institute for Building Physics IBP, Department Life Cycle Engineering, Jan Paul Lindner.

9 Identifikation von „Hot Spots" für die Optimierung der Ökobilanz
Quelle: Fraunhofer Institute for Building Physics IBP, Johannes Gantner.

SEITE 17

10 Zeitliches Auftreten der Effekte
Quelle: ina Planungsgesellschaft mbH, Joost Hartwig.

GLOSSAR

LCA	Life Cycle Assessment (Dt. Ökobilanzierung)
EPD	Environmental Product Declaration (Dt. Umwelt-Produktdeklaration)
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
EnEV	Energieeinsparverordnung
ROI	Return on Investment
GWP	Global Warming Potential (Dt. Treibhauspotenzial)
PE^{ne}	Primärenergie nicht erneuerbar
POCP	Photochemical Ozone Creation Potential (Dt. Ozonbildungspotenzial)
AP	Acidification Potential (Dt. Versauerungspotenzial)
EP	Eutrophication Potential (Dt. Überdüngungspotenzial)
PE^{ges}	Primärenergie gesamt
PE^{ern}	Primärenergie erneuerbar
KPI	Key Performance Indikatoren

Foto: © Swen Carlin

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB e.V.

2007 gegründet, ist die DGNB heute mit rund 1.200 Mitgliedsorganisationen Europas größtes Netzwerk für nachhaltiges Bauen. Ziel des Vereins ist es, Nachhaltigkeit in der Bau- und Immobilienwirtschaft zu fördern und im Bewusstsein der breiten Öffentlichkeit zu verankern. Mit dem DGNB Zertifizierungssystem hat die unabhängige Non-Profit-Organisation ein Planungs- und Optimierungstool zur Bewertung nachhaltiger Gebäude und Quartiere entwickelt, das dabei hilft, die reale Nachhaltigkeit in Bauprojekten zu erhöhen. Dabei fußt das DGNB System auf einem ganzheitlichen Nachhaltigkeitsverständnis, das die Umwelt, den Menschen und die Wirtschaftlichkeit gleichermaßen einbezieht. Über die Fort- und Weiterbildungsplattform DGNB Akademie wurden zudem bereits mehr als 3.000 Personen in über 30 Ländern zu Experten für nachhaltiges Bauen qualifiziert.

Deutsche Gesellschaft für
Nachhaltiges Bauen – DGNB e.V.
Tübinger Straße 43
70178 Stuttgart

+49 711 722322-0

info@dgnb.de

www.dgnb-system.de

Autoren: Dr. Anna Braune, Christine Ruiz Durán
Co-Autor: Johannes Gantner
Mitwirkende: Bettina Dittemer, Frank Brotzel, Ramona Eisensteger, Levan Ekhvaia, Jens Glöggler, Joost Hartwig, Thomas Hoinka, Anita Kietzmann, Harald Kürschner, Dietmar Mävers, Prof. Susanne Runkel, Daniela Schneider, Ulrich Schweig, René Traunspurger, Dr. Bastian Wittstock

(c) Copyright DGNB April 2018 (2. Version)

Alle Rechte vorbehalten. Alle Angaben wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet und zusammengestellt. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts sowie für zwischenzeitliche Änderungen übernimmt die DGNB keine Gewähr.

DGNB
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
German Sustainable Building Council