

Zukunft Bau

KURZBERICHT zum BBSR-Forschungsvorhaben

Titel

Langfassung Titel: Analyse der Rechenverfahren für die Ökobilanzierung im Bewertungssystem *Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB)* - Gegenüberstellung von detailliertem und vereinfachtem Rechenverfahren

Ausgangslage

Die Ökobilanzierung stellt bereits seit einigen Jahren eine anerkannte Methodik zur Quantifizierung und anschließenden Bewertung von Umweltwirkungen dar. Insbesondere im Bauwesen kann die Ökobilanzierung mittlerweile als etablierter Standard bezeichnet werden und wird u.a. im Rahmen von Nachhaltigkeitszertifizierungen von Gebäuden eingesetzt. Auch im BNB-System ist sie als Verfahren implementiert. Hierbei erlauben die zugehörigen BNB-Kriterien eine Auswahl zwischen einem vollständigen und einem vereinfachten Rechenverfahren. Bislang wird überwiegend das vereinfachte Verfahren angewendet, obwohl kaum Kenntnisse vorliegen, in welchem Maß die Umweltwirkungen dadurch systematisch unter-/überschätzt werden. Ziel des Forschungsvorhabens war es daher, mittels eines Vergleichs der Ökobilanzen realer Gebäude die Ergebnisauswirkungen beider Rechenverfahren zu identifizieren und einen belastbaren Verfahrensvergleich zu generieren.

Gegenstand des Forschungsvorhabens

Insgesamt wurde das Forschungsvorhaben zur Realisierung der skizzierten Zielsetzung in sieben aufeinander aufbauende Arbeitspakete aufgetrennt und gemäß graphischer Darstellung in Bild 1 kontextualisiert.

Aus der für den Forschungsnehmer verfügbaren Grundgesamtheit bereits nach dem vereinfachten Verfahren bilanzierter Gebäude wurden in *Arbeitspaket 1* möglichst repräsentative Vertreter verschiedener Größenklassen identifiziert und ein Typenvertreter je Größenklasse ausgewählt. Die Grundgesamtheit war dazu zunächst vollständig zu erheben und nach möglichen auswahlheblichen Gebäudecharakteristika zu clustern. Zur Sicherstellung der Repräsentativität der gewählten Vergleichsobjekte waren aus den möglichen auswahlheblichen Charakteristika dann Abgrenzungsmerkmale zu wählen (Typologie, Größe, Datengrundlage, Synergien) und auf die erhobene Grundgesamtheit anzuwenden. Als Ergebnis resultierten daraus die Gebäude der Grundgesamtheit, die sich gemessen an den Abgrenzungsmerkmalen am besten als Vergleichsobjekte eignen.

Für die so identifizierten Vergleichsobjekte lagen Ökobilanzen nach dem vereinfachten Verfahren vor, deren Ergebnisse die obligatorische Vergleichsbasis für die Gegenüberstellung der in Rede stehenden Verfahrensvarianten bildeten. Allerdings waren die vorliegenden Ökobilanz-Ergebnisse nach dem vereinfachten Verfahren in Zuge des *Arbeitspakets 2* aufzubereiten und erforderlichenfalls anzupassen, um insbesondere gewährleisten zu können, dass die zugrundeliegenden Berechnungen mit den Vorgaben der einschlägigen BNB-Kriteriensteckbriefe übereinstimmen (Konformität). *Arbeitspaket 2*

sollte im Übrigen auch dazu genutzt werden, die Detailkenntnisse zu den gewählten Vergleichsobjekten und deren Konstruktion, Bauteilen, Materialität, etc. zu vertiefen und zu aktualisieren. Basis hierzu waren die Dokumentationsunterlagen zur ursprünglichen Durchführung der Ökobilanzierung.

Aufbauend auf den konformitätsgeprüften Ökobilanzen nach dem vereinfachten Verfahren konnten deren Bauteilkataloge im Sinne der Erarbeitung einer Ökobilanz nach dem vollständigen Verfahren vervollständigt werden. Dazu waren die ausgewählten Vergleichsobjekte vollständig konstruktiv zu modellieren, das heißt ein Bauteilkatalog zu erstellen, der die Gebäude zur Gänze nach den Kostengruppen (KG) 300 und 400 der DIN 276 abbildet (*Arbeitspaket 3*). Parallel war zu prüfen, für welche Bauteile die zu verwendende ökobilanzielle Basisdatenbank *Ökobau.dat* passende Datensätze enthielt bzw. für welche Bauteile sie Lücken aufwies, die z.B. durch den Rückgriff auf Datenbanken gängiger Software-Lösungen oder auf herstellerspezifische Umweltproduktdeklarationen (EPDs) zu schließen waren. Aufbauend auf diesen Bauteilkatalogen wurden alle Bauteile in ihren Schichtaufbauten ausgebildet und die korrelierenden Materialien, Baustoffe und Bauprodukte mit den passenden ökobilanziellen Datensätzen der *Ökobau.dat* rechentechnisch verknüpft (*Arbeitspaket 4*). Mit Blick auf der erste Ergebnisszenario gemäß Bild 1 konnte mit Abschluss des *Arbeitspakets 4* die Feststellung abgeleitet werden, dass das vollständige Verfahren trotz der im Einzelnen identifizierten Datenlücken angesichts ihrer insgesamt relativ geringen Anzahl gleichwohl grundsätzlich anwendungstauglich ist.

Auf Basis der Ergebnisse des Arbeitspakets 2 sowie der Arbeitspakete 3 und 4 konnte in *Arbeitspaket 5* eine vergleichende Analyse der Ökobilanzergebnisse beider Verfahrensvarianten durchgeführt werden. In die Betrachtung waren mögliche Ergebnisspreizungen sowohl auf aggregierter Gesamtergebnis-Ebene als auch auf Ebene abgegrenzter Teilergebnisse - einzelne Lebenszyklusphasen, einzelne Bauteile - einzubeziehen. Außerdem konnten im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse für signifikante Differenzen der Ökobilanzergebnisse beider Verfahren die maßgeblichen Ergebnistreiber identifiziert werden.

Diese Analysen nutzend war im Rahmen der *Arbeitspakete 6* und *7* eine Interpretation der Auswertungsergebnisse vorzunehmen (vgl. Ergebnisszenarien in Bild 1) und abschließend die „nachhaltigste“ Handlungsalternative für die Ökobilanzierung von Gebäuden abzuleiten.

Ergebnisse

Auf Basis der ökobilanziellen Berechnungen der ausgewählten Vergleichsobjekte konnte nachgewiesen werden, dass zwischen beiden Verfahrensweisen zwar Ergebnisabweichungen feststellbar sind, diese in ihrem Ausmaß aber nicht so signifikant sind, dass deutliche Unterschiede in der ökobilanziellen Bewertung der Vergleichsobjekte zu diagnostizieren wären. Allerdings gilt diese Einschätzung für das derzeit vorliegende energetische Gebäudequalitäts- und Effizienzniveau der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA). Denn die Umweltwirkungen der Vergleichsobjekte werden maßgeblich von den Wirkungen des Wärme-/Strombedarfs der Nutzungsphase determiniert. Insofern kann eine unreflektierte Fortführung des vereinfachten Verfahrens künftig zu deutlicheren Bewertungsabweichungen führen.

Angesichts des festgestellten Mehraufwands des vollständigen Verfahrens kann diese Handlungsalternative aber nicht als zweckmäßig und zielführend erachtet werden. Aus diesem Grund wird die zukünftig nachhaltigste (ökologisch adjustiert, funktional praktikabel, ökonomisch rationalisiert) Handlungsalternative darin gesehen, eine weiterentwickelte Methodik der Ökobilanzierung zu schaffen. Diese soll das vereinfachte Verfahren um die ergebnistreibenden Komponenten der TGA erweitern und somit sowohl den Vollständigkeits- und Genauigkeitsanforderungen der Wissenschaft als auch den bau- und zertifizierungspraktischen Erfordernissen der Wirtschaftlichkeit gerecht werden und als alleinig zulässige Vorgehensweise auch die bisherige Dualität zwischen zwei Verfahrensoptionen aufheben.

Eckdaten

Kurztitel: Analyse der Rechenverfahren zur Ökobilanzierung im BNB-System

Forscher / Projektleitung: Technische Universität Darmstadt, Institut für Massivbau, Prof. Dr.-Ing. C.-A. Graubner (Projektleitung), Dipl.-Wirtsch.-Ing. Sebastian Pohl (Projektbearbeitung)

Gesamtkosten: 98.042,00€

Anteil Bundeszuschuss: 68.042,00€

Projektlaufzeit: 18 Monate

BILDER/ ABBILDUNGEN:

Bild 1: Gesamtablaufschema.jpg

Bildunterschrift: Gesamtablaufschema des Forschungsprojekts

