Zukunft Bau

KURZBERICHT

Design2Eco

Langfassung Titel: „Lebenszyklusbetrachtung im Planungsprozess von Büro- und Verwaltungsgebäuden - Entscheidungsgrundlagen und Optimierungsmöglichkeiten für frühe Planungsphasen“

Anlass/ Ausgangslage

Obwohl für die Nachhaltigkeit von Gebäuden in frühen Planungsphasen entscheidende Weichen gestellt werden, sind derzeit weder ökologische Wirkungen noch die ökonomische Qualität eines Gebäudes über den Lebenszyklus im Planungsprozess verankert. Daher wird als Entscheidungsgrundlage für die am Bau Beteiligten eine einfache Methodik zur parallelen Abschätzung von Lebenszyklus-Umweltwirkungen und -Kosten von Bürogebäuden im Neubau entwickelt.

Gegenstand des Forschungsvorhabens

Zunächst werden die Rahmenbedingungen und Systemgrenzen definiert, um die Berechnung der Ökobilanz und der Lebenszykluskosten soweit möglich anzugleichen. Als Leitindikatoren für die Ökobilanz werden aufgrund von Recherchen und eigenen Berechnungen das Treibhauspotenzial, der Verbrauch von nicht erneuerbarer Primärenergie und das Versauerungspotenzial ausgewählt und den Lebenszykluskosten in Euro gegenübergestellt. Fünf fertiggestellte Bürogebäude des Projektpartners ATP sustain GmbH, die jeweils mindestens den Energiestandard der EnEV 2009 erfüllen, und deren Bauweisen und Nutzungen vergleichbar sind, wurden als Beispielprojekte ausgewählt. Für diese Projekte wurden detaillierte Lebenszykluskostenberechnungen und Ökobilanzen durchgeführt. Anhand der Ergebnisse werden wichtige Stellschrauben als „strategische Parameter“ identifiziert. Um die Signifikanz verschiedener Parameter zu zeigen, werden Variantenstudien durchgeführt. Hierfür wird zum Beispiel die Länge des Betrachtungszeitraumes variiert und ein zusätzliches Szenario für den Austausch des Innenausbau betrachtet. Darüber hinaus wird für ein Projekt die technische Gebäudeausrüstung (Kostengruppe 400) im Detail berechnet. Dabei wurde festgestellt, dass die KG 400 deutlich mehr als 20% zu den Umweltwirkungen der Konstruktion (KG 300) hinzufügen kann. Auch die Bedeutung der Energieerzeuger oder unterschiedlicher Bauteilaufbauten wurde untersucht.

Sowohl Ökobilanz als auch Lebenszykluskosten werden in Kostengruppen und funktionale Kategorien gegliedert. Unter den funktionalen Kategorien kristallisiert sich für die Ökobilanz das Tragwerk als ausschlaggebend heraus, während die Lebenszykluskosten am meisten durch den Innenausbau und die damit verbundenen Austausch- und Reinigungskosten beeinflusst werden.

Es wird eine Methodik für frühe Planungsphasen entwickelt, die durch die Bewertung weniger Regelbauteile in Kombination mit den projektspezifischen Flächenberechnungen der Bauteile in der zweiten Kostengruppenebene nach DIN 276-1:2008-12 eine vergleichende Hochrechnung erlaubt. Diese wird anhand der durchgeführten detaillierten Berechnungen validiert und auf ein laufendes Fallbeispiel angewendet. Abschließend werden, abhängig von strategischen Gebäudemerkmale, vereinfachte Handlungsempfehlungen für die Planung zur Verfügung gestellt.

Fazit

Am Fallbeispiel zeigt sich, dass durch die Auswahl entsprechender Bauteile 22 % des Treibhauspotenzials der Konstruktion eingespart werden können, ohne dass dabei Mehrkosten über den Lebenszyklus entstehen. Die Entscheidungen in frühen Phasen des Planungsprozesses, die den größten Einfluss auf die ökologische und ökonomische Gesamtbilanz haben, sind die Wahl der Energieversorgung und des Energiestandards, die Wahl des Baumaterials für das Tragwerk und die Wahl des Innenausbaukonzeptes.

Weiterer Forschungsbedarf besteht in der ökologischen und ökonomischen Bewertung der End-of-Life Phase. Große Datenlücken werden hinsichtlich der Gebäudetechnik und der Betriebsphase von Gebäuden festgestellt.

Eckdaten

Kurztitel: Lebenszyklusbetrachtung als Entscheidungsgrundlage in frühen Planungsphasen

Forscher / Projektleitung:
Technische Universität München (TUM):
Dipl.-Ing. Patricia Schneider-Marin (Projektleitung)

Dipl.- Ing. (FH) Christina Dotzler, M. Eng.
Dipl.-Ing. Christine Röger
Prof. Dr.-Ing. Werner Lang
ATP sustain GmbH:
Dipl.-Ing. Jens Glöggler
Klara Meier, M. Eng.
Prof. Dipl.-Ing. Susanne Runkel

Studentische Mitarbeiter:
Thomas Heiß, M.Sc.
Eva von der Hagen, M.Sc.
Tobias Stoiber, M.Sc.
Elisabeth Faßbender, M.Sc.

Gesamtkosten: 150.946,06 € €

Anteil Bundeszuschuss: 105.446,06 €

Projektlaufzeit: 18 Monate

BILDER/ ABBILDUNGEN:

5 - 7 Druckbare Bilddaten als **eigene Datei** (*.tif, *.bmp, ...) mit der Auflösung von mind. 300 dpi in der Abbildungsgröße (z.B. Breite 10 - 20cm). Bilder frei von Rechten Dritter.

Bildnachweis jeweils: (alle Bilder sind eigene Darstellungen der Autoren)

Bild 1: Titelbild_neu.png

Vereinfachte Systematik für Ökobilanz und Lebenszykluskosten von Gebäuden

Bild 2: 181022_Funktionale Kategorien.png

Zusammenhang Kostengruppen – Funktionale Kategorien

Bild 3: Zahnräder.png

Gegenseitige Beeinflussung und Abhängigkeiten exemplarischer Projektparameter

Bild 4: 181123_Einflussfaktoren_LCC.png

Strategische Parameter Lebenszykluskosten (LCC) – Darstellung der Projektergebnisse

Bild 5: 181123_Einflussfaktoren_GWP.png

Strategische Parameter Treibhauspotenzial (GWP) – Darstellung der Projektergebnisse

Bild 6: 2018-11-28_Konstruktion-Strategie.png

Strategie zur Optimierung von LCA und LCC für die Konstruktion

Bild 7: 2018-09-26_Versorgung-Strategie.png

Strategie zur Optimierung von LCA und LCC für die Lebenszyklusphase B6 (Gebäudebetrieb)