

Sebastian Pohl

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

F 2911

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlussberichtes einer vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung -BMVBS- im Rahmen der Forschungsinitiative »Zukunft Bau« geförderten Forschungsarbeit. Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2014

ISBN 978-3-8167-9284-0

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon 07 11 9 70 - 25 00

Telefax 07 11 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

www.irb.fraunhofer.de/tauforschung

Analyse der Rechenverfahren für die Ökobilanzierung im Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB)

Gegenüberstellung von detailliertem und vereinfachtem Rechenverfahren

Endbericht

Forschungsprogramm

Forschungsinitiative „Zukunft Bau“, ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)

Projektlaufzeit

01. Dezember 2012 bis 31. Mai 2014

Aktenzeichen

SWD-10.08.18.7-12.41

im Auftrag

des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)

bearbeitet von

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Sebastian Pohl, Technische Universität Darmstadt, Institut für Massivbau

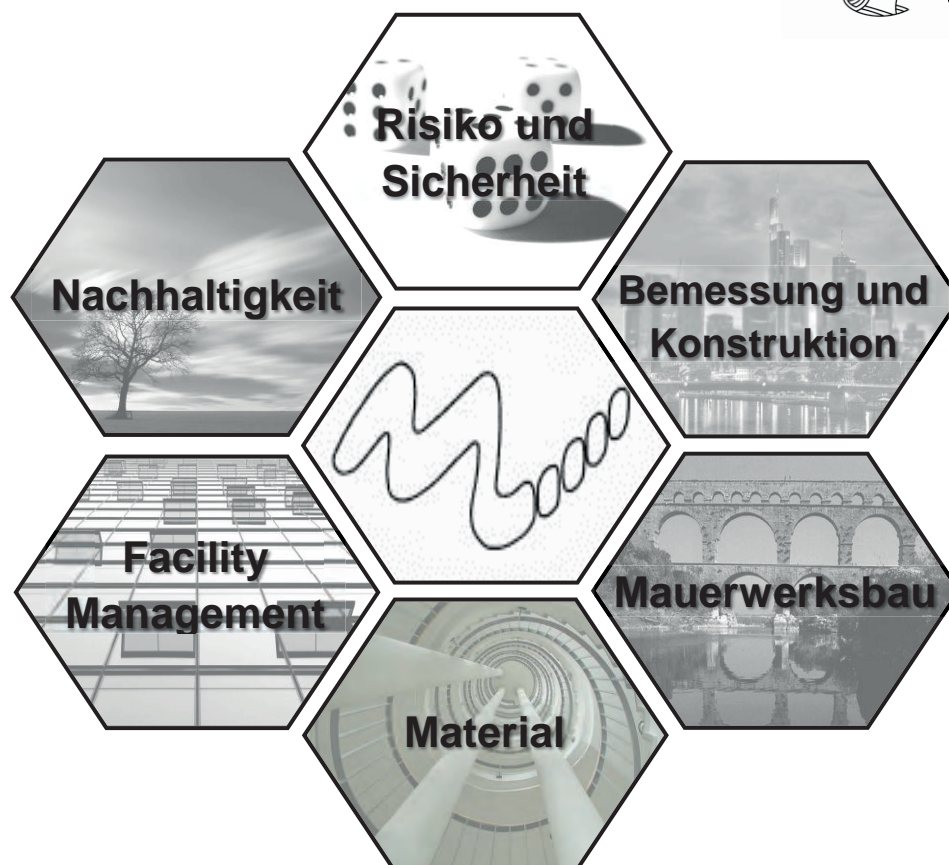
Analyse der Rechenverfahren für die Ökobilanzierung im Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB)

Gegenüberstellung von detailliertem und vereinfachtem Rechenverfahren

Fachgebiet Massivbau, Univ.-Prof. Dr.-Ing. C.-A. Graubner



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Endbericht F07-12-2014



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Prof. Dr.-Ing. C.-A. Graubner
Institut für Massivbau

Fachgebiet Massivbau

Fachbereich 13
Bau- und Umweltingenieur-
wissenschaften

Franziska-Braun-Str. 3
64287 Darmstadt
Telefon (06151) 16 2144
Telefax (06151) 16 3044
graubner@massivbau.tu-darmstadt.de

Endbericht F07-12-2014

Projekt	Analyse der Rechenverfahren für die Ökobilanzierung im Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB) - Gegenüberstellung von detailliertem und vereinfachtem Verfahren
beauftragt durch	Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) Deichmanns Aue 31-37 53179 Bonn
ausführende Stelle	Technische Universität Darmstadt, Fachgebiet Massivbau, Projektbearbeiter: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Sebastian Pohl

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Problemstellung und Zielsetzung	5
1.2	Vorgehensweise	6
1.3	Ergänzende Informationen zum BNB-System und seiner Ökobilanzmethodik	7
1.3.1	Das BNB-System im deutschen Nachhaltigkeitszertifizierungsregime	7
1.3.2	Einführung in die Methodik der Ökobilanzierung	7
2	Beschreibung der Arbeitspakete	9
2.1	Überblick	9
2.2	Arbeitspaket 1: Identifikation und Auswahl repräsentativer Vergleichsobjekte	9
2.3	Arbeitspaket 2: Aufbereitung vorliegender Ökobilanz-Ergebnisse nach dem VeV ..	10
2.4	Arbeitspaket 3: Modellierung der Vergleichsobjekte für Anwendung des VoV	11
2.5	Arbeitspaket 4: Durchführung der ökobilanziellen Berechnungen des VoV	12
2.6	Arbeitspaket 5: Vergleichende Analyse der Ergebnisse des VoV mit dem VeV	13
2.7	Arbeitspaket 6: Ableitung der „nachhaltigsten“ Handlungsalternative	13
2.8	Arbeitspaket 7: Handlungsanweisung für die Anwendung des VoV	14
3	Identifikation und Auswahl repräsentativer Vergleichsobjekte	15
3.1	Kurzbeschreibung und Vorgehensweise	15
3.2	Schritt 1: Grundgesamtheit - Longlist	15
3.2.1	Allgemeines	15
3.2.2	Erhebung und Darstellung der Grundgesamtheit	17
3.3	Schritt 2: Abgrenzungsmerkmale	17
3.3.1	Hinführung	17
3.3.2	Abgrenzungsmerkmal Gebäudetypologie	17
3.3.3	Abgrenzungsmerkmal Gebäudegröße	17
3.3.4	Abgrenzungsmerkmal Qualität der verfügbaren Datengrundlage	18
3.3.5	Abgrenzungsmerkmal Repräsentativität	18
3.3.6	Abgrenzungsmerkmal Mögliche Synergiepotentiale	18
3.4	Schritt 3: Auswahl Vergleichsobjekte - Applikation der Abgrenzungsmerkmale ..	19
4	Aufbereitung vorliegender Ökobilanz-Ergebnisse nach dem Vereinfachten Verfahren (VeV)	21
4.1	Kurzbeschreibung und Vorgehensweise	21
4.2	Vertiefung und Aktualisierung von Informationen zu den Vergleichsobjekten	21
4.2.1	Detailbeschreibung der Vergleichsobjekte	21
4.2.2	Relevante Dokumentationsunterlagen	25
4.3	Aktualisierung der Berechnungen nach dem VeV	27
4.3.1	Konformitätsanforderungen des BNB-Zertifizierungssystems	27
4.3.2	Bilanzpositionen einer Ökobilanz nach dem VeV gemäß BNB-Zertifizierungs-system	28
4.3.3	Konformitätsprüfung vorliegender Ökobilanzen nach dem VeV	29
4.3.4	Darstellung der Berechnungsergebnisse	30
4.3.5	Lücken der Ökobilanz-Basisdatenbank Ökobau.dat bei Anwendung des VeV	31

5	Modellierung der Vergleichsobjekte für eine Anwendung des Vollständigen Verfahrens (VoV)	43
5.1	Kurzbeschreibung und Vorgehensweise	43
5.2	Gegenüberstellung der Verfahren VoV und VeV	43
5.2.1	Bilanzpositionen einer Ökobilanz nach VoV gemäß BNB-Zertifizierungssystem	43
5.2.2	Ableich Vollständiges Verfahren (VoV) gegen Vereinfachtes Verfahren (VeV)	47
5.3	Modellierung des Vergleichsobjekts 1 für das VoV	47
5.3.1	Identifikation fehlender Bilanzpositionen und Bauteilschichten.....	47
5.3.2	Objektbezogene Datenaufnahme für fehlende Bilanzpositionen und Bauteilschichten.....	48
5.3.3	Komposition des Bauteilkatalogs für fehlende Bilanzpositionen und Bauteilschichten	48
5.4	Modellierung des Vergleichsobjekts 2 für das VoV	49
5.4.1	Identifikation fehlender Bilanzpositionen und Bauteilschichten.....	49
5.4.2	Objektbezogene Datenaufnahme für fehlende Bilanzpositionen und Bauteilschichten.....	49
5.4.3	Komposition des Bauteilkatalogs für fehlende Bilanzpositionen und Bauteilschichten	49
5.5	Modellierung des Vergleichsobjekts 3 für das VoV	50
5.5.1	Identifikation fehlender Bilanzpositionen und Bauteilschichten.....	50
5.5.2	Objektbezogene Datenaufnahme für fehlende Bilanzpositionen und Bauteilschichten.....	50
5.5.3	Komposition des Bauteilkatalogs für fehlende Bilanzpositionen und Bauteilschichten	50
6	Durchführung der ökobilanziellen Berechnungen nach dem Vollständigen Verfahren (VoV).....	51
6.1	Kurzbeschreibung und Vorgehensweise	51
6.2	Darstellung der Berechnungsergebnisse.....	51
6.3	Lücken der verfügbaren ökobilanziellen Datenbasis bei Anwendung des VoV	52
6.4	Zwischenfazit zur Anwendungstauglichkeit des Vollständigen Verfahrens (VoV) .	64
7	Vergleichende Analyse der Ergebnisse nach Vereinfachtem (VeV) und Vollständigem Verfahren (VoV)	65
7.1	Kurzbeschreibung und Vorgehensweise	65
7.2	Maßgebliche Auswertungsgrößen und Parameter der bedingten Formatierung	66
7.3	Ergebnisabweichungen für die Lebenszyklusphase (Konstruktion) Herstellung.....	67
7.4	Ergebnisabweichungen für die Lebenszyklusphase Nutzung	72
7.4.1	Instandhaltung der Konstruktion	72
7.4.2	Wärme- und Strombedarf in der Nutzungsphase	76
7.5	Ergebnisabweichungen für die Lebenszyklusphase (Konstruktion) End of Life	76
7.6	Aggregierte Ergebnisabweichungen über den gesamten Lebenszyklus.....	80
7.7	Auswirkungen auf die Bewertungsergebnisse gemäß BNB-Zertifizierungssystem..	82
8	Ergebnisinterpretation und Ableitung der „nachhaltigsten“ Handlungsalternative.....	85
8.1	Vorbemerkungen	85
8.2	Einschätzungen zur Signifikanz der Ergebnisabweichungen	85
8.3	Einschätzungen zur Praktikabilität des Vollständigen Verfahrens (VoV)	89
8.4	Ableitung der „nachhaltigsten“ Handlungsalternative	90
8.4.1	Dimensionen und Perspektiven der Abwägungsentscheidung	90
8.4.2	Handlungsempfehlung.....	92

9	Resümee und Kurzdarstellung weiteren Forschungsbedarfs.....	95
9.1	Resümee.....	95
9.2	Empirische Verbreiterung der Analysen und Berechnungen	95
9.3	Anwendungstest des weiterentwickelten LCA-Rechenverfahrens.....	95
	Literatur	96
	Anhang A: Vergleichsobjekte	97
	Anhang A-1: Grundgesamtheit möglicher Vergleichsobjekte	97
	Anhang A-2: Auswahl repräsentativer Vergleichsobjekte	102
	Anhang B: Ökobilanzen Vereinfachtes Verfahren	107
	Anhang B-1: Vergleichsobjekt 1: Ergebnisse der Konformitätsprüfung	107
	Anhang B-2: Berechnungsergebnisse VeV Vergleichsobjekt 1	108
	Anhang B-3: Berechnungsergebnisse VeV Vergleichsobjekt 2	109
	Anhang B-4: Berechnungsergebnisse VeV Vergleichsobjekt 3	110
	Anhang C: Ökobilanzmodellierung Vollständiges Verfahren.....	111
	Anhang C-1: Abgleich der Bilanzpositionen VoV vs. VeV	111
	Anhang C-2: Vergleichsobjekt 1 - Überführung VeV in VoV	116
	Anhang C-3: Protokoll Ortsbegehung Vergleichsobjekt 1	117
	Anhang C-4: Vergleichsobjekt 1 - Bilanzpositionen VoV.....	123
	Anhang C-5: Vergleichsobjekt 2 - Überführung VeV in VoV	126
	Anhang C-6: Protokoll Ortsbegehung Vergleichsobjekt 2	127
	Anhang C-7: Vergleichsobjekt 2 - Bilanzpositionen VoV.....	133
	Anhang C-8: Vergleichsobjekt 3 - Überführung VeV in VoV	135
	Anhang C-9: Vergleichsobjekt 3 - Bilanzpositionen VoV.....	136
	Anhang D: Ökobilanzergebnisse Vollständiges Verfahren.....	138
	Anhang D-1: Berechnungsergebnisse VoV Vergleichsobjekt 1	138
	Anhang D-2: Berechnungsergebnisse VoV Vergleichsobjekt 2	139
	Anhang D-3: Berechnungsergebnisse VoV Vergleichsobjekt 3	140
	Anhang E: Ergebnisse und Auswertungen für Wärme-/Strombedarf Nutzungsphase.....	141