



29

Torsten Mielecke

Nachhaltigkeitsbewertung von Einfamilienhäusern

Ein Beitrag zur Beurteilung und Optimierung der
Nachhaltigkeitsqualität von kleinen Wohngebäuden

DISSERTATION

Heft 29

Darmstadt 2013

Nachhaltigkeitsbewertung von Einfamilienhäusern

Ein Beitrag zur Beurteilung und Optimierung
der Nachhaltigkeitsqualität von kleinen Wohngebäuden

Vom Fachbereich Bauingenieurwesen und Geodäsie
der Technischen Universität Darmstadt
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.)
genehmigte

Dissertation

von

Dipl.-Wirt.-Ing. Torsten Mielecke

aus
Wriezen

D 29

Darmstadt 2013

Referent: Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner

Korreferent: Prof. Dr.-Ing. Gerd Simsch

Tag der Einreichung: 11. Juli 2013

Tag der mündlichen Prüfung: 20. September 2013

Herausgeber:

Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner

Anschrift:

Institut für Massivbau – Fachgebiet Massivbau
Franziska-Braun-Straße 3
64287 Darmstadt

<http://www.massivbau.to>

Mielecke, Torsten:

Nachhaltigkeitsbewertung von Einfamilienhäusern

Ein Beitrag zur Beurteilung und Optimierung der Nachhaltigkeitsqualität von kleinen Wohngebäuden

1. Auflage Darmstadt

Dissertation // Institut für Massivbau, Technische Universität Darmstadt; Heft 29

ISBN 978-3-942886-06-2

Diese Arbeit ist gedruckt auf einem Papier aus Nachhaltiger Holzwirtschaft zum Schutz der Umwelt.



Dr.-Ing. Torsten Mielecke

Geboren 1979 in Wriezen. Von 2000 bis 2006 Studium des Wirtschaftsingenieurwesens an der Technischen Universität Dresden. Von 2006 bis 2007 Mitarbeiter der Siemens AG Power Generation in Erlangen. Von 2007 bis 2012 wissenschaftlicher Mitarbeiter bei Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner am Institut für Massivbau der Technischen Universität Darmstadt. Seit September 2009 Geschäftsführer der LCEE Life Cycle Engineering Experts GmbH in Darmstadt.

VORWORT

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Massivbau der Technischen Universität Darmstadt.

Meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner danke ich aufrichtig für seine Unterstützung, das mir entgegengebrachte Vertrauen und die mir eröffneten Möglichkeiten.

Herrn Prof. Dr.-Ing. Gerd Simsch möchte ich herzlich für das Interesse an meiner Arbeit und für die Übernahme des Korreferates danken.

Meinen Kolleginnen und Kollegen danke ich ganz besonders für die in beruflicher und privater Hinsicht ausgesprochen herzliche und angenehme Zeit am Institut. Frau Dr.-Ing. Carmen Schneider und Herrn Dipl.-Wirt.-Ing. Sebastian Pohl danke ich für das stets vorhandene Interesse und die Diskussionsbereitschaft bezüglich meiner Forschungsarbeit. Frau Renate Mohr danke ich für die vielfache Unterstützung im Rahmen meiner Tätigkeit am Institut. Frau Prof. Shelley Lissel, PhD, danke ich für drei erheiternde und zugleich produktive Monate an der University of Calgary.

Meinen Zimmerkollegen Herrn Dr.-Ing. Frank Ritter und Herrn Dr.-Ing. Eric Brehm: „Wir waren ein tolles Team!“

Der größte Dank gilt meinen Eltern Ingrid und Wolfgang Mielecke. Ohne Eure fortwährende Unterstützung wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

Darmstadt, Dezember 2013

Torsten Mielecke

Zusammenfassung

Einfamilienhäuser sind die beliebteste Wohnform in Deutschland. Gleichzeitig stehen Einfamilienhäuser im Widerspruch zu einer ressourcenschonenden, ökologisch verträglichen Bauweise. Um diesen Widerspruch aufzulösen, bedarf es eines Bewusstseins über die ökologische, ökonomische und funktionale Qualität des Gebäudes.

Die vorliegende Arbeit beschreibt das Bewertungssystem MaxLife-Haus, das es ermöglicht, mit geringem Aufwand die Nachhaltigkeitsqualität eines Ein- oder Zweifamilienhauses zu ermitteln und daraus Entwicklungs- und Optimierungspotentiale abzuleiten. Es werden dazu die drei Säulen der Nachhaltigkeit getrennt betrachtet und mittels ausgewählter Kriterien analysiert.

Für den Anwender des MaxLife-Haus Systems ergibt sich daraus ein sehr schneller Überblick, welche Maßnahmen am Gebäude einen positiven Einfluss auf die Nachhaltigkeit haben. In die Entscheidungsfindung kann somit nicht nur der Kostenaspekt einfließen, sondern auch das Themengebiet der Nachhaltigkeit.

Abstract

Family houses are the most popular form of housing in Germany. But single-family homes are in conflict with a more resource efficient, environmentally friendly construction. To resolve this contradiction, we need an awareness of the ecological, economic and functional quality of the building.

This dissertation describes the evaluation system MaxLife House, which makes it possible to determine the quality of sustainability of a one- or two-family house. With low cost can identify potentials for development and optimization. It will be to the three pillars of sustainability are considered separately and analyzed by selected criteria.

The user of the MaxLife House system has a quick overview of the positive impact on sustainability. In the decision-making can integrated thus the aspect of sustainability.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	III
1 Einleitung	1
1.1 Motivation.....	1
1.2 Zielsetzung.....	2
1.3 Vorgehensweise	3
2 Nachhaltigkeit und das Bauwesen	5
2.1 Der Begriff „Nachhaltigkeit“	5
2.2 Nachhaltigkeit im Bauwesen	8
2.3 Zusammenfassung.....	12
3 Einfamilienhäuser in Deutschland.....	13
3.1 Historie des Einfamilienhauses	13
3.2 Eigenschaften von Einfamilienhäusern und Abgrenzung zu anderen Wohnformen.....	15
3.3 Der deutsche Einfamilienhausmarkt und seine Bedeutung	18
3.4 Konfliktpunkt: Einfamilienhaus und Nachhaltigkeit	24
3.5 Zusammenfassung.....	26
4 Systeme zur Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden.....	27
4.1 Einführung	27
4.2 Nationale Bewertungsansätze	30
4.2.1 Anerkennung von Bewertungssystemen durch das BMVBS.....	30
4.2.2 Bewertungssysteme des DGNB e.V.....	33
4.2.3 Qualitätssiegel Nachhaltiger Wohnungsbau	39
4.2.4 DEKRA ImmoPass	42
4.2.5 WohnwertBarometer	47
4.2.6 Die Grüne Hausnummer.....	51
4.3 Internationale Bewertungssysteme	54
4.3.1 Code for Sustainable Homes	54
4.3.2 LEED for Homes.....	59

4.3.3	TQB – Total Quality Bauen	64
4.3.4	MINERGIE-ECO	69
4.4	Zusammenfassung	73
5	Bewertungssystem zur Bewertung der Einfamilienhäuser	75
5.1	Zielsetzung und Rahmenbedingungen	75
5.2	Struktur des Bewertungssystems	81
5.3	Bewertungskriterien für Einfamilienhäuser	85
5.3.1	Überblick	85
5.3.2	Ökologische Qualität	86
5.3.3	Ökonomische Qualität	100
5.3.4	Soziale Qualität	110
5.4	Gewichtung der Kriterien und Gesamtbewertung	120
6	Validierung des entwickelten Bewertungssystems	142
6.1	Anwendung für Neubauten	142
6.2	Anwendung auf Bestandsgebäude	148
6.3	Einführung des Bewertungstool in die Praxis	153
6.4	Zusammenfassung	154
7	Zusammenfassung und Ausblick	155
8	Literaturverzeichnis	158
9	Anhang	166
9.1	Bewertung eines Neubaus als Plus-Energie-Hauses	166
9.2	Bewertung des Bestandhauses	186