

Tim Schöndube, Oliver Kornadt, Svenja Carrigan,
Thomas Lützkendorf, Christoph Beecken, Sabine Becker

Weiterentwicklung der EnEV-Nachweisverfahren und -Anforderungen unter Berücksichtigung des Gebäudelebenszyklus

F 3231

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlussberichtes einer vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) 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

2021

ISBN 978-3-7388-0633-5

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/bauforschung

Endbericht

Weiterentwicklung der EnEV-Nachweisverfahren und -Anforderungen unter Berücksichtigung des Gebäudelebenszyklus



Ingenieurbüro BEU
Bau-, Energie- und Umweltberatung Weimar

Das Forschungsprojekt wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.

(Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-17.60)

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

Projektlaufzeit: 01.10.2017 – 31.03.2020

Zuwendungsempfänger: Technische Universität Kaiserslautern
Fachbereich Bauingenieurwesen
Fachgebiet Bauphysik / Energetische Gebäudeoptimierung
Paul-Ehrlich-Straße
Gebäude 29
D-67663 Kaiserslautern

Projektleitung: Dipl.-Ing. (BA) Tim Schöndube, M.Sc.
Prof. Dr. Oliver Kornadt
Apl. Prof. Dr. Svenja Carrigan

Weitere Bearbeiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Lützkendorf
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Christoph Beecken
Sabine Becker, M.Eng.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	5
2.	Aktuelle Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden	7
2.1	Energieeinsparverordnung (EnEV).....	8
2.2	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)	11
3.	Zu untersuchende Beispielgebäude.....	12
3.1	Beispielgebäude Einfamilienhaus	13
3.2	Beispielgebäude Doppelhaushälfte	15
3.3	Beispielgebäude Reihenhaus	16
3.4	Beispielgebäude Mehrfamilienhaus	19
4.	Grundlagen zur Berechnung des lebenszyklusbezogenen Gebäudeenergiebedarfs.....	22
4.1	Nachhaltigkeitszertifizierungssysteme in Deutschland.....	22
4.1.1	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)	22
4.1.2	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB)	30
4.1.3	Verein zur Förderung der Nachhaltigkeit im Wohnungsbau (NaWoh)	38
4.2	Gebäude-Lebenszyklusphasen nach DIN EN 15978	44
4.3	Datenbank ÖKOBAUDAT	45
4.4	Gebäude-Ökobilanzierungstool eLCA.....	45
5.	Ansätze zur Weiterentwicklung der EnEV unter Berücksichtigung des Gebäudelebenszyklus..	48
5.1	Zu berücksichtigende Lebenswegphasen und -module.....	48
5.2	Detaillierungsgrad des Rechenverfahrens.....	50
5.3	Betrachtungszeitraum	52
5.4	Austausch von Gebäudekomponenten	53
5.5	Energiebedarf während des Gebäudebetriebs	54
5.6	Energiebezugsfläche	57
5.7	Datenbasis, Softwareeinsatz und Berechnungsablauf.....	59
6.	Anwendung der weiterentwickelten EnEV-Ansätze.....	61
6.1	Zu untersuchende Varianten	61

6.2	Berechnungsrandbedingungen.....	62
6.3	Erfahrungswerte.....	65
6.4	Ergebnisauswertung.....	66
7.	Zusammenfassung und Ausblick	83
	Anhang.....	88
A	Kriterientabelle zum Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB).....	88
B	Kriterientabelle zum Zertifizierungssystem der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB)	89
C	Kriterientabellen zum Qualitätssiegel Nachhaltiger Wohnungsbau (NaWoh)	90
D	Bauzeichnungen zum Beispielgebäude Einfamilienhaus.....	93
E	Bauzeichnungen zum Beispielgebäude Doppelhaushälfte.....	98
F	Bauzeichnungen zum Beispielgebäude Reihenhauses	104
G	Bauzeichnungen zum Beispielgebäude Mehrfamilienhaus	111
H	Außenkonstruktionen reales Beispielgebäude Einfamilienhaus	120
I	Außenkonstruktionen reales Beispielgebäude Doppelhaushälfte	125
J	Außenkonstruktionen reales Beispielgebäude Reihenhauses.....	129
K	Außenkonstruktionen reales Beispielgebäude Mehrfamilienhaus	137
L	Variantenuntersuchung Beispielgebäude Einfamilienhaus.....	147
M	Variantenuntersuchung Beispielgebäude Doppelhaushälfte.....	156
N	Variantenuntersuchung Beispielgebäude Reihenhauses	164
O	Variantenuntersuchung Beispielgebäude Mehrfamilienhaus.....	177
	Literaturverzeichnis.....	190
	Abbildungsverzeichnis.....	197
	Tabellenverzeichnis.....	200