

Vorwort

Mit der Einführung der Novelle zur EnEV im Jahre 2007 erfolgte erstmals eine Umstellung des Nachweisverfahrens für die energetische Bewertung von Nichtwohngebäuden auf die Normreihe DIN V 18599. Dem Normungsauftrag folgend, verbindet diese Normreihe alle zu bewertenden Bestandteile eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik derart miteinander, dass die vorhandenen komplexen Abhängigkeiten im Sinne der für die Nachweise geforderten Genauigkeitsstufen planmäßig und systematisch erfasst werden können. Diese Systematik stellt an die Nachweisführenden neue Anforderungen an das Wissen um komplexe bauphysikalische und anlagentechnische Vorgänge in und an Gebäuden. Es wundert daher nicht, dass nach Veröffentlichung der Normteile vielerorts die Kritik an diese Herangehensweise und die damit zusammenhängende Loslösung von bislang vertrauten und beherrschten Regeln entstanden ist. Überdies bringt die Einbeziehung zusätzlicher Anlagenkomponenten wie Beleuchtung und Kühlung das Erfordernis, sich mit technischen Kategorien zu beschäftigen, die bisher dem mit der Aufstellung der Nachweise beschäftigten Ingenieur fremd waren.

Mit der Novelle zur Energieeinsparverordnung 2009 wird der 2007 erstmals in Deutschland beschrittene Weg einer in sich abgeschlossenen Nachweisführung fortgesetzt. Lediglich die Anforderungen an den zulässigen Primärenergiebedarf sind im Vergleich zur Novelle 2007 um durchschnittlich 30 % verschärft worden. Diese Verschärfung der Anforderungen führt aber auch dazu, dass sich der Nachweisführende intensiver um die richtige Anwendung der Normen zu bemühen hat, um unnütze Verteuerungen beim Bauen zu vermeiden sowie die ökonomisch beste Variante zu finden.

Das Buch wendet sich an alle Ingenieure, Architekten und Studierende, die sich einerseits mit den von der EnEV 2009 an Nichtwohngebäude gestellten Anforderungen und andererseits mit der von der Normreihe der DIN V 18599 bereitgestellten Nachweisführung beschäftigen. Der Autor verzichtet gezielt auf die Anwendung von Computerprogrammen, sondern erklärt schrittweise anhand eines Bürogebäudes die Systematik der Berechnung und die von der Norm zuhauf angebotenen Nachweisalternativen. Zur Wahrung der Übersichtlichkeit werden keine Formeln hergeleitet, aber deren Hintergründe, wenn zum Verständnis der Nachweisführung erforderlich, kompakt erläutert. Darüber hinaus werden zahlreiche Variationen in der Anlagenkonfiguration des Gebäudes dazu verwendet, deren Auswirkungen auf den Primärenergiebedarf eines Gebäudes zu veranschaulichen.

Auch wenn heute fast ausschließlich die Nachweisführung mit dem PC erfolgt, so bietet das Buch eine wichtige Unterstützung dafür, die von den Programmen eingeforderten Eingangsdaten und deren Relevanz zu beurteilen und – nicht minder wichtig – auch Fehler in den Programmen zu erkennen und zu werten.

Mein besonderer Dank gilt dem Bauwerk-Verlag, insbesondere Herrn Prof. Klaus-Jürgen Schneider, für die stets kritische und zielorientierte Begleitung und für die Geduld, die aufgrund der Verzögerungen in der Gesetzgebung in den letzten zwei Jahren aufzubringen war. Ein besonderes Dankeschön gebührt dem Architekturstudenten Herrn Roman Trapp für dessen Unterstützung bei der Erstellung des Manuskriptes.

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	5
1	Die Energieeinsparverordnung 2009	9
1.1	Einleitung	9
1.2	Novelle des Energieeinsparungsgesetzes (EnEG)	9
1.3	Überblick zu den Inhalten der EnEV 2009	11
1.3.1	Einleitung	11
1.3.2	Begriffe und Geltungsbereich der Verordnung	12
1.3.3	Anforderungen an Nichtwohngebäude	13
1.3.4	Der öffentlich-rechtliche Nachweis für Nichtwohngebäude	31
1.3.5	Vereinfachungen für den öffentlicher-rechtlichen Nachweis	64
1.4	Der Energiebedarfsausweis für Nichtwohngebäude	66
1.5	Berechnungsalgorithmus für Nichtwohngebäude	74
2	Beispiel für die Bilanzierung eines Gebäudes	77
2.1	Allgemeines	77
2.2	Planungseingaben für das Beispielgebäude	77
2.3	U-Werte der opaken Außenbauteile	82
2.4	Zonierung des Gebäudes	83
2.5	Ermittlung der Flächen und Volumina	94
2.6	Längen und Breiten des Gebäudes/der Zonen	101
2.7	Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes	105
2.8	Berechnung des Nutzenergiebedarfs für die Beleuchtung	110
2.8.1	Bilanzierungsgrundsätze	110
2.8.2	Berechnung der Teilflächen mit und ohne Tageslicht	111
2.8.3	Berechnung der spezifischen Bewertungsleistung	118
2.8.4	Klassifizierung der Tageslichtversorgung	120
2.8.5	Berechnung des Tageslichtversorgungsfaktors	125
2.8.6	Ermittlung des Faktors zur Berücksichtigung des tageslichtabhängigen Beleuchtungskontrollsystems	130
2.8.7	Ermittlung des Teilbetriebsfaktors für die Belegung des Bereiches	132
2.8.8	Verteilungsschlüssel der monatlichen Teilbetriebsfaktoren Tageslicht	133
2.8.9	Monatswerte für den Nutzenergiebedarf für die Beleuchtung	134
2.9	Berechnung des Heizwärmebedarfs und der Heizlast in den Zonen	140
2.9.1	Grundsätze des Rechenverfahrens	140
2.9.2	Berechnung des Wärmetransferkoeffizienten für Transmission	141
2.9.3	Berechnung des Wärmetransferkoeffizienten für Lüftung	146
2.9.4	Berechnung der Bilanztemperaturen	150
2.9.5	Berechnung der Transmissionswärmesenken und der Lüftungswärmesenken	152
2.9.6	Wärmequellen	159
2.9.7	Der monatliche Heizwärmebedarf der Zonen	166
2.9.8	Maximale Heizleistung in den Gebäudezonen	167
2.10	Energetische Bewertung des Heizsystems	169
2.10.1	Grundlagen des Verfahrens	169

2.10.2	Ermittlung des Energieaufwandes der Wärmeübergabe	170
2.10.3	Verluste aus der Wärmeverteilung	173
2.10.4	Die Wärmeverluste der Erzeugung im Aufstellraum	181
2.10.5	Hilfsenergie	193
2.11	Berechnung des Primärenergiebedarfs	204
3	Variationen am Beispielgebäude	206
3.1	Einsatz einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	206
3.2	Lüftungsanlage mit Luftaufbereitung	214
3.3	Lüftungsanlage zur kompletten Deckung des Kühlbedarfs	219
3.4	Einsatz einer Solaranlage zur Heizungsunterstützung	245
4	Wärmepumpen	251
4.1	Allgemeines	251
4.2	Beispiel Luft-Wasser-Wärmepumpe	255
4.3	Alternativ-, Teilparallel- und Parallelbetrieb	262
4.4	Besonderheiten bei Wärmepumpen mit von der Außentemperatur abweichenden Quellentemperaturen	266
5	Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz	267
5.1	Allgemeines	267
5.2	Mindestanteile erneuerbarer Energien	267
5.3	Nachweisführung	270
6	Computerprogramm zur EnEV	274
6.1	Allgemeines	274
6.2	Eingabe der Projekt-/ Gebäudewerte	274
6.3	Berechnungsergebnisse	280
	Verzeichnis der verwendeten Normen/Verordnungen und Kommentierungen zur EnEV	284
	Literaturverzeichnis	285
	Stichwortverzeichnis	286