

Forschungsbericht

# Einheitliche Dokumentation der Gesamt- und Zwischenergebnisse der Energiebilanz nach DIN V 18599

Projektbearbeiter

Dipl.-Ing. (FH) Lutz Dorsch M.BP.

Dorsch und Hoffmann GmbH i.L. Institut für Energieeffizienz, Neuss

Dr.-Ing. Kati Jagnow

Ingenieurbüro für Energieberatung, Braunschweig

## Zusammenfassung

### Hintergrund und Ziel

Mit der Energiebilanzierung von Gebäuden sind im Rahmen der Bauantragsstellung, der Bestandsmodernisierung oder auch der Ausstellung von Energieausweisen Fachplaner betraut. Für den Nichtwohnungsbau ist dafür in Deutschland die Normenreihe DIN V 18599 die einzig zulässige Berechnungsvorschrift, für den Wohnungsbau eine von mehreren Alternativverfahren. Für die Bilanzierungen werden im Allgemeinen, unabhängig von deren Komplexität, Softwarelösungen eingesetzt. In Verbindung mit der Normenreihe DIN V 18599 kann eine Handrechnung in der Praxis ausgeschlossen werden, da dieser Rechenregel eine Iterationsberechnung immanent ist. Zusätzlich ist für jede Zone eines Berechnungsmodells eine Monatsbilanz zu erstellen. Eine Zone stellt die grundlegende räumliche Berechnungseinheit für die Energiebilanzierung dar. Ein Wohngebäude wird grundsätzlich als Einzonen-Modell und Nichtwohngebäude als Mehrzonenmodell berechnet. Maßgebliche Zonenteilungskriterien sind die Nutzung, die Konditionierung und die anlagentechnische Ausstattung. Daraus ergeben sich für Nichtwohngebäude meist fünf oder mehr Zonen. Für diese ist dann u.a. für Nutzungs- und Nichtnutzungszeiten sowie für den Heiz- und Kühlfall jeweils eine Energiebilanzierung durchzuführen und in eine Gesamtbilanz für das Gebäude zusammenzuführen. Allein die Fülle der damit verbundenen Berechnungen verdeutlicht die Notwendigkeit hier auf eine Softwarelösung zurückgreifen zu müssen.

Nachdem in einzelnen Bundesländern zusätzliche Prüfsachverständige in den Prozess der Bauantragstellung einbezogen werden und auch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) mit der Prüfung von Energieausweisen betraut ist, wenn auch unter einer anderen Maßgabe (Vorgaben der EU-Gebäuderichtlinie zur Qualitätssicherung bei der Energieausweiserstellung),

wurde zunehmend der Bedarf einer standardisierten Berechnungsdokumentation deutlich. Neben diesen öffentlich-rechtlichen Belangen finden Energiebilanzierungen auch im Zusammenhang einer staatlichen Förderung Anwendung. Die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) greift u. a. auf Energiebilanzierungen nach DIN V 18599 zurück (Effizienzgebäude), aber auch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) in ihrem Gebäudeenergieberatungsprogramm (Sanierungsfahrplan).

Ziel des Projektes war es daher die Ergebnisausgabe zu standardisieren, das heißt eine verbindliche Dokumentationsrichtlinie zu entwickeln, die allen Ansprüchen einer Prüfung und allen Wünschen der beteiligten Kreise gerecht wird. Diese Richtlinie beinhaltet sowohl ein Ausgabeformat als auch eine Handlungsanweisung zur Erstellung und soll als Beiblatt zur DIN V 18599 in die Normenreihe aufgenommen werden.

## Methodik

Die grundlegenden Überlegungen zur Dokumentation von Berechnungen nach DIN V 18599, welche sich in dem zurückgezogenen Beiblatt 3 zur DIN V 18599 wiederfinden, wurden aufgenommen und weiterentwickelt. Insbesondere der Bezug auf energiesparrechtliche Regelungen und auf die überwiegende Verwendung von Formelzeichen wird weiterhin verzichtet. Damit wird dem strukturellen Problem Rechnung getragen, dass zwischen der Veröffentlichung der einzelnen Grundlagen und der Umsetzung in einer Dokumentationsrichtlinie mehrere Monate bis hin zu Jahren liegen können. Institutionelle Anwender der Normenreihe (z.B. Gesetz- und Verordnungsgeber sowie Fördermittelgeber) sollen jedoch auf Basis der Dokumentationsrichtlinie individuelle Ausgabeformate zusammenstellen können.

Neben der Einarbeitung von Änderungen, die sich zwischen den Normenfassungen 2011 und 2018 ergeben haben, wurde der ehemalige Formularcharakter der Dokumentation aufgegeben. Dies hatte zwei wesentliche Gründe: Einerseits zeigte sich, dass die Überarbeitung der Dokumentationsrichtlinie auf Formularbasis einen erheblichen Aufwand bedeutet, der im Rahmen der üblichen Normungsarbeit nicht geleistet werden kann. Andererseits kann durch die abschnittsweise Strukturierung der Dokumentationsrichtlinie die Detailtiefe bei der Ausgabe durch aktivieren bzw. deaktivieren einzelner Abschnitte einfach gesteuert werden.

Zu Beginn des Projektes wurde weiterhin eine Bedarfsanalyse mit beteiligten Gruppen durchgeführt, um einerseits deren bisherigen Erfahrungen in die Projektarbeit einfließen lassen zu können und andererseits eine hohe Akzeptanz bei der Anwendung zu erreichen. Hierzu wurden drei Workshops durchgeführt, deren Teilnehmer jeweils zielgruppenorientiert ausgewählt wurden:

- Workshop 1: Softwarehersteller
- Workshop 2: Sachverständige
- Workshop 3: Institutionen

In der moderierten Gesprächsführung mit den beteiligten Kreisen wurden die jeweiligen Erfahrungen (u.a. auch die mit dem Entwurf des Beiblatts 3 aus 2015), sowie die Belange und Erfordernisse abgefragt und zusammengetragen. Als Beteiligte wurden der Bund und die Länder, das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt), die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) sowie Prüfsachverständige und die Softwarebranche identifiziert. In einem zusätzlichen Workshop mit den Softwareherstellern wurden die Ergebnisse der vorangegangenen Treffen vorgestellt und deren Realisierbarkeit in einer Druckapplikation diskutiert. Die Ergebnisse, die sich aus den Workshops ergeben haben, wurden als Grundlage für die Neufassung der Dokumentationsrichtlinie verwendet.

Für die Ausgestaltung des Umfangs wurden seitens der Projektbearbeiter dann analysiert, welche Ein- und Ausgabewerte der DIN V 18599 in die Dokumentation aufgenommen werden sollen und welche zusätzlichen Kennwerte generiert werden sollen. Für letztere werden in der Dokumentationsrichtlinie entsprechende Rechenregeln beschrieben. In Abbildung 1 ist dies beispielhaft dargestellt.

## 5. Gesamtbilanz des Gebäudes

Hinweis für das gesamte Kapitel: Im Wohngebäude ergibt sich im Bereich „Beleuchtung“ der Hinweis „k. A.“.

### 5.1. Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken

#### Nutzenergien, flächenbezogen

##### T4.1.1

in kWh/(m <sup>2</sup> a)		Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarmwasser	Befeuchtung
Zone		gesamt	davon über Luft	gesamt	davon über Luft			
Z1	eig. Name	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	a							
Alle Zonen		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Zu T4.1.1: Alle Werte ergeben sich aus absoluten Werten (siehe T4.1.2) durch die jeweilige Nettogrundfläche der Zone geteilt. Die Mittelwerte für alle Zonen ergeben sich aus der Gewichtung anhand der genannten Nettogrundfläche nach dem Ansatz:  $x_{\text{Mittel}} = \frac{\sum(x_i \cdot A_{\text{NGF},i})}{\sum A_{\text{NGF},i}}$ . Die Nettogrundfläche wird in Dokumentationstabelle T3.2.1 festgelegt. Hinweis: Die Energiekennwerte für das gesamte Gebäude (= alle Zonen) können kleiner als der kleinste Einzelwert werden, wenn nicht alle Flächen des Gebäudes entsprechend konditioniert sind.

Abbildung 1: Auszug aus dem Projektbericht zur Erläuterung ergänzender Rechenregeln

Die neugefasste Dokumentationsrichtlinie wurde im Rahmen des Forschungsprojektes dann auf drei Beispiele – ein Wohn- und zwei Nichtwohngebäude – angewendet, um deren Funktionalität zu prüfen. Die Umsetzung erfolgte mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms und ist beispielhaft für das Wohngebäude in Abbildung 2 dargestellt.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>1 Allgemeine Projektdaten</b>								
2	<b>1.1 Projektname</b>								
3				Ausführender Projektitel		Wohngebäude, 12345 Musterstadt			
4				Kurzprojektitel		Wohnbau			
5	<b>1.2 Projektart</b>								
10	<b>1.3 Variante</b>								
13	<b>1.4 Normenfassung</b>								
15	<b>1.5 Software</b>								
19	<b>1.6 Adressdaten</b>								
31	<b>2 Allgemeine Objektdaten</b>								
32	<b>2.1 Baujahr</b>								
33				Baujahr:		2020			
34	<b>2.2 Projekteinordnung</b>								
35				<input checked="" type="radio"/>	Neubau				
36				<input type="radio"/>	Bestand				
37				<input type="radio"/>	Ausbau				
38				<input type="radio"/>	Erweiterung/Anbau				
39	<b>2.3 Klimastandort</b>								
42	<b>2.4 Integration des Objektes in das Umfeld</b>								
43				<input checked="" type="radio"/>	freistehend				
44				<input type="radio"/>	einseitig angebaut				
45				<input type="radio"/>	beidseitig angebaut				
46				<input type="radio"/>	andere Situation				
47	<b>2.5 Geschosse und innere Erschließung</b>								
61	<b>3 Allgemeine Daten der Berechnung</b>								

Abbildung 2: Screenshot der Beispieldokumentation für ein Wohngebäude

## Ergebnisse und Ausblick

Durch die vertiefte Einbindung der beteiligten Kreise in Verbindung mit der aus den vergangenen Jahren gewonnenen Erkenntnis, dass eine standardisierte Ausgabe insbesondere im Zusammenhang mit der Prüfung von Energieausweisen notwendig ist, lässt vermuten, dass die neue Dokumentationsrichtlinie eine breite Anwendung finden wird und somit zu einer verbesserten Akzeptanz der Normenreihe DIN V 18599 führen wird.

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurden auch weitergehende Standardisierungen entwickelt und in die Dokumentationsrichtlinie aufgenommen. Diese sollen die Lesbarkeit der dokumentierten Berechnungsergebnisse, unabhängig von der verwendeten Software, verbessern. Beispielhaft soll hier die Verwendung von Kurzzeichen für den Hüllflächentyp angeführt werden, siehe hierzu auch Abbildung 3.

## 7. Gebäudehülle und Baukörper

### 7.1. Anmerkungen

Hinweis: Freitextfeld für eigene Anmerkungen (Beispiel: Verwendung des Fotoaufmaßes oder Regeln zur vereinfachten Datenaufnahme des Bundes)

### 7.2. Hüllflächen

Angaben zu den wärmeübertragenden Umfassungsflächen (im Folgenden kurz: als „Hüllflächen“ bezeichnet) werden in den Dokumentationstabellen soweit wie möglich in Gruppen zusammengefasst. Zur Markierung der Gruppen werden Kombinationen aus regulär zwei Buchstaben verwendet:

1. Kennungsbuchstabe (Bauteilart)	2. Kennungsbuchstabe (angrenzender Bereich)
B Boden	A Außenluft, Fenster in Außenwand (senkrecht)
D Dach oder Decke	D Fenster als Dachflächenfenster (geneigt)
F Fenster	E Erdreich
T Tür oder Tor	L Fenster als Lichtkuppel (waagrecht)
W Wand	U unbeheizter Bereich
	Z thermisch konditionierte Zone

Weitere Abkürzungen für Sonderbauteile:

GF Glasdoppelfassade	PF Vorhangfassade
RK Rollladenkasten	

Die Bauteilgruppen erhalten eine durchgehende Nummerierung. Empfohlen ist die Kennung „WA“ zur Markierung einer Wand an Außenluft, gefolgt von einer fortlaufenden Nummerierung (1, 2...). Andere Bauteilgruppen analog.

Abbildung 3: Auszug aus dem Projektbericht zur Erläuterung weitergehender Standardisierungen

Die Dokumentationsrichtlinie sieht allerdings keine umfängliche Darstellung aller Ein- und Ausgabeparameter vor. Sie beschreibt für die Ausgabe auch kein Datenformat (HTML, XML o.ä.), welches zu verwenden wäre. Die Richtlinie beschränkt sich auf strukturelle und inhaltliche Vorgaben sowie das grundsätzliche Layout.

Die Projektergebnisse sollen im Sommer 2020 in den zuständigen DIN-Gemeinschaftsausschuss *Energetische Bewertung von Gebäuden* eingebracht werden, um eine Veröffentlichung im Rahmen der Normenreihe DIN V 18599 zu ermöglichen. Parallel soll die Abstimmung mit den Softwareherstellern, die durch die Gütegemeinschaft DIN V 18599 e.V. vertreten werden, weiter betrieben werden, um den Umsetzungsprozess weiter zu begleiten.

Mit Bezugnahme der Normenfassung 2018 im Energiesparrecht soll dann auch eine Ausgabe der Berechnungsergebnisse entsprechend der erarbeiteten Dokumentationsrichtlinie Standard werden.

Neuss, den 25.05.2020