

Lutz Dorsch, Kati Jagnow

**Erstellung einer
Dokumentationsrichtlinie für
Berechnungen nach der
DIN V 18599 sowie Anwendung dieser
Richtlinie auf Beispielprojekte – unter
Berücksichtigung der Prüfbarkeit von
Energieausweisen nach der
EU Gebäuderichtlinie**

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

© by Fraunhofer IRB Verlag

2014

ISBN 978-3-8167-9236-9

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

Bitte beachten:

Fehlende Seiten sind **Leerseiten**,
die bei Erstellung
der PDF-Datei für den Download nicht
berücksichtigt wurden

Fraunhofer IRB Verlag

Endbericht



Erstellung einer Dokumentationsrichtlinie für Berechnungen nach der DIN V 18599 sowie Anwendung dieser Richtlinie auf Beispielprojekte - unter Berücksichtigung der Prüfbarkeit von Energieausweisen nach der EU Gebäuderichtlinie

DIN V 18599 Dokumentation

Der Bericht wurde erstellt von

Lutz Dorsch
Kati Jagnow

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt bei den Autoren

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU

des Bundesinstitutes für
Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.

Aktenzeichen:
II 3-F20-12-1-024 / SWD-10.8.18.7-12.31

Projektbearbeiter:



Ingenieurbüro für Energieberatung
Dr.-Ing. Kati Jagnow
Albertstraße 3
38124 Braunschweig

info@delta-q.de
www.delta-q.de



Dorsch und Hoffmann GmbH
Institut für Energieeffizienz
Dipl.-Ing. (FH) Lutz Dorsch
Mettmanner Straße 25
40699 Erkrath

l.dorsch@i-f-ee.de
www.i-f-ee.de

Bezugsmöglichkeiten/Datenstand:

als Datei im Internet	http://www.delta-q.de
Datenstand	01.11.2013 (Endbericht)

1	Einleitung	7
1.1	Problemstellung	7
1.2	Notwendigkeit	7
1.3	Vorarbeiten	8
1.4	Methodik und Lösungsansätze	8
1.5	Praxisverwertbarkeit	9
2	Administration	11
3	Projektteil: Beispielprojekte	13
3.1	Wohnbau	13
3.1.1	Gebäude- und Anlagenbeschreibung	13
3.1.2	Allgemeine Dokumentation.....	14
3.1.3	Dokumentation für Wohnbauten	26
3.2	Verwaltungsgebäude	37
3.2.1	Gebäude- und Anlagenbeschreibung	37
3.2.2	Allgemeine Dokumentation.....	38
3.3	Produktionshalle	51
3.3.1	Gebäude- und Anlagenbeschreibung	51
3.3.2	Allgemeine Dokumentation.....	53
3.4	Fazit und Ausblick zu diesem Projektteil	66
4	Projektteil: Beratung	67
4.1	Beratung der Länder	67
4.2	Vorschläge für die fachliche Prüfung.....	68
4.3	Fazit und Ausblick zu diesem Projektteil	69
5	Projektteil: Beschreibung für Programmierer	71
5.1	Exceltabellen	71
5.2	Allgemeine Dokumentation	72
5.2.1	Grundsätzliches	72
5.2.2	Formular 1	73
5.2.3	Formular 2	75
5.2.4	Formular 3a	77
5.2.5	Formular 3b	78
5.2.6	Formular 4	79
5.2.7	Formular 5a	82
5.2.8	Formular 5b	86
5.2.9	Formular 6	88
5.2.10	Formular 7	90
5.2.11	Formular 8	92
5.2.12	Formular 9	93
5.2.13	Formular 10	97
5.2.14	Formular 11	101
5.2.15	Formular EnEV	102
5.3	Dokumentation für Wohnbauten	103
5.3.1	Formular A.....	103
5.3.2	Formular B1	105
5.3.3	Formular B2	108
5.3.4	Formular C.....	110
5.3.5	Formular D.....	112
5.3.6	Formular E.....	113
5.3.7	Formular F	118
5.3.8	Formular EnEV+Statistik	119
5.4	Weitere Anmerkungen	121
5.5	Fazit und Ausblick zu diesem Projektteil	122

6	Projektteil: Normtext	123
6.1	Aufbau des Beiblattes.....	123
6.2	Vorlagen der Formulare	123
6.2.1	Allgemeine Dokumentation.....	124
6.2.2	Dokumentation EnEV-Wohnbau	137
6.3	Textbausteine.....	145
6.4	Ideen zur Weiterbearbeitung.....	146
6.5	Fazit und Ausblick zu diesem Projektteil	146
7	Fazit und Ausblick.....	147
8	Anhang	149
8.1	Quellen	149
8.2	Dateien.....	149
8.3	Grafischer Überblick über die Formularinhalte	149

1 Einleitung

Der erste Abschnitt gibt einen Überblick über die Projektaufgabe, Lösungsansätze und geplante Ergebnisverwertung.

1.1 Problemstellung

Für eine Energiebilanzierung nach DIN V 18599 gibt es derzeit keine eingeführte Richtlinie/Regel zur Ergebnisdokumentation. Dies erschwert Planern und anderen Beteiligten den Vergleich von Rechenprogrammen, die Fehlersuche und Plausibilisierung der Ergebnisse stark.

Es liegt allerdings ein Diskussionspapier zu dieser Thematik vor, welches aber noch an keinem Realgebäude getestet wurde. Es handelt sich um den Entwurf für das Beiblatt "Dokumentation" zur DIN V 18599, welches maßgeblich von den Projektarbeitern erstellt wurde. Die Ideen aus dem Normenkreis sind in diesem Papier bereits weitgehend gebündelt.

Darüber hinaus sollen - aufgrund Vorgaben der EU Gebäuderichtlinie - mit der anstehenden Novellierung der Energieeinsparverordnung Berechnungen zum Energieausweis prüfbar sein. Das geplante Beiblatt soll um diese Aspekte erweitert werden. Es geht dabei insbesondere um die Beantwortung der Frage, wie sich der Gesetzgeber diese Prüfung und somit die notwendige Dokumentation vorstellt.

Ziel des Projektes ist es, eine verbindliche Dokumentationsrichtlinie (Formblätter und Handlungsanweisung zum Ausfüllen) zu entwerfen, die beiden Ansprüchen gerecht wird: Planer- und Gesetzgeberanspruch an eine Ergebnisdarstellung. Angestrebt wird die Veröffentlichung der Projektergebnisse als Beiblatt zur DIN V 18599. Darüber hinaus ist das Projekt ein Anwendungstest des entstehenden Beiblattes vor Veröffentlichung beim Beuth-Verlag. So wird sichergestellt, dass die Dokumentationsrichtlinie prinzipiell auf Basis der DIN V 18599-Berechnung mit Zahlen gefüllt werden kann.

Das Forschungsprojekt gliedert sich somit in die Reihe der Begleitaktivitäten zur DIN V 18599 und Novellierung der EnEV ein.

Hinweis: Das Projekt widmet sich im Kern den Berechnungen nach DIN V 18599 und deren Dokumentation, z.B. mit dem Hintergrund einer Energieausweisprüfung. Es werden jedoch keine Prüfalgorithmen entwickelt. Die Dokumentation erstreckt sich auch nicht auf mit anderen Normen erstellte Energiebilanzen.

1.2 Notwendigkeit

Die Notwendigkeit und Dringlichkeit ist gegeben, weil u. a. die Planerschaft höchst unzufrieden mit dem Rechenverfahren nach der DIN V 18599 ist. Die Berechnung nach der Norm führt ggf. zu einem Nachweis für einen Neubau, einem Nachweis für ein zu modernisieren-des Bestandsgebäude (falls Primärenergienachweis geführt wird) oder ganz allgemein zu einem Ausweis. Eine in allen Softwareprogrammen einheitliche und nachvollziehbare Dokumentation ist nicht vorhanden, kann ein Teil des Akzeptanzproblems jedoch sicherlich lösen.

Auf der anderen Seite muss bis zur Einführung der EnEV das Problem der Prüfbarkeit von Berechnungen zum Energieausweis gelöst sein. Bund und Länder werden ihre Ansprüche einer prüfbaren Dokumentation zunächst artikulieren müssen. Anschließend sollte die Umsetzbarkeit der Wünsche mit dem Rechenalgorithmus der Norm abgeglichen werden.

Zur Erläuterung sollen zwei generelle Ausprägungen von "Nicht-Prüfbarkeit" eines Energieausweises bzw. einer Berechnung nach DIN V 18599 genannt werden:

- alle bzw. viele der softwareseitig vorhandenen Zahlen der Berechnung werden ausgedruckt. Ergebnis ist für ein komplexeres Nichtwohngebäude ein PDF-Dokument mit 60 ... 100 Seiten Umfang oder eine Exceltabelle mit mehreren 1000 Einträgen. Alle Zwischenergebnisse werden je Zone und je Monat ausgegeben. Die entstehende Kleinteiligkeit lässt sich nicht sinnvoll prüfen. Oft fehlen hier trotz der Datenfülle die Eingabedaten.
- es gibt zu wenige Werte, z.B. nur den Energieausweis mit Nutz-, End- und Primärenergie sowie wenigen Angaben zu Zonen und Flächen. Hier lässt sich ebenso wenig das Zahlenwerk prüfen, da weder sinnvolle Zwischenergebnisse noch Eingaben dokumentiert sind.

Es muss dazu angemerkt werden, dass – auch bei richtiger Anwendung der Norm und korrekt rechnender Software – eine Schwankungsbreite der Ergebnisse für z.B. eine neue Schule im Bereich von $\pm 50\%$ um einen häufig vorkommenden Mittelwert liegt. Ob innerhalb dieses sehr breiten Korridors ein Ergebnis trotzdem falsch ist, lässt sich nur anhand sinnvoller Zwischenkennwerte prüfen.

1.3 Vorarbeiten

Es wird zurückgegriffen auf die letzte Ausgabe der DIN V 18599 [DIN V 18599]. Darüber hinaus wird das o. g. Arbeitspapier zur Dokumentation zugrunde gelegt.

Zuletzt wird auf Projekte zurückgegriffen, welche die Projektbearbeiter im Rahmen ihrer Tätigkeiten (Nachweiserstellung, Schulungen) bearbeitet haben. Für diese Projekte liegen Energiebilanzen nach DIN V 18599 in verschiedenen Softwareprogrammen vor.

1.4 Methodik und Lösungsansätze

Es gibt drei Projektschwerpunkte:

- Dokumentation von Berechnungen nach DIN V 18599 mit Hilfe von Word und Excel (Auszug von Daten aus Profiprogrammen)

Erstellung von 3 Beispieldokumentationen auf Basis von früheren Projekten und anhand des Vorschlags für die Dokumentation – als Diskussions- und Beratungsgrundlage für die weiteren Arbeitsschritte.

Nach Abstimmung mit den Ländern sowie der Softwarehersteller: Anwendung der endgültigen Dokumentation an den vorher schon verwendeten 3 Beispielprojekten.

- Beratungstätigkeit

Diskussion (mündliche oder schriftliche) mit Vertretern von Bund und Ländern zur Modifikation der Dokumentation, so dass eine endgültige Dokumentationsrichtlinie erstellt werden kann. Hier vor allem Beratung über die Möglichkeiten, die sich anhand des Rechenverfahrens überhaupt umsetzen lassen.

- Beschreibung der Ergebnisse zur Umsetzung durch die Softwarebranche sowie Textfassung für den Normkreis

Ausführliche Beschreibung zur rechnerischen Umsetzung für Softwarehersteller. Eine Beratung mit der "Gütegemeinschaft der DIN V 18599 Software" erfolgt. Beraten werden soll jedoch kein einzelner Hersteller, sondern die Gütegemeinschaft. Welche Softwarehersteller dann tatsächlich an der Umsetzung teilnehmen, steht noch aus.

Für die Zwecke des Projektes ist es ausreichend, mit der Gütegemeinschaft zu klären, ob die Ideen prinzipiell umsetzbar sind. Darüber hinaus wird geklärt, wie das Beiblatt dokumentiert werden muss, damit eine spätere Softwareumsetzung problemlos erfolgen kann. Im Rahmen des hier beantragten Projektes wird anhand von Beispielen erläutert, wie (mathematisch gesehen) die gewünschten Zahlen für das Formular erzeugt werden, so dass ein Softwarehersteller dies nachprogrammieren könnte.

Übergabe des Papiers (Formblätter und Erläuterungstext) an den Normkreis als Grundlage zur Veröffentlichung des Beiblattes sowie der technischen Dokumentation an Softwarehersteller bzw. die Gütegemeinschaft.

1.5 Praxisverwertbarkeit

Die Ergebnisse können anhand von Software zur DIN V 18599 voraussichtlich problemlos umgesetzt werden. Es handelt sich um die Erstellung von Musterformblättern, die auf Basis von ohnehin vorhandenen Rechenergebnissen mit Zahlen gefüllt werden müssen.

Es wird von einer Umsetzung zeitlich vor bzw. in zeitlicher Nähe des Inkrafttretens einer Novellierung der EnEV ausgegangen.

Die Arbeit wurde in das Normgremium zur DIN V 18599 (NA 005-12-01 GA) übernommen. Die Bearbeiter dieses Projektes erstellen ein Beiblatt 3 zur DIN V 18599 daraus. Dieses wird dann im Gemeinschaftsausschuss diskutiert und ggf. modifiziert. Es ist von einer Umsetzung nach derzeitiger Sachlage auszugehen.

2 Administration

Der zweite Abschnitt stellt die wichtigsten Daten zu Projekttitle, Bearbeitern, Finanzierung und Förderung zusammen.

Projekttitle

Erstellung einer Dokumentationsrichtlinie für Berechnungen nach der DIN V 18599 sowie Anwendung dieser Richtlinie auf Beispielprojekte - unter Berücksichtigung der Prüfbarkeit von Energieausweisen nach der EU Gebäuderichtlinie

Kurztitel

DIN V 18599 Dokumentation

Aktenzeichen

II 3-F20-12-1-024 / SWD-10.8.18.7-12.31

Projektbearbeiter

Ingenieurbüro für Energieberatung
Dr.-Ing. Kati Jagnow
Albertstraße 3
38124 Braunschweig

Dorsch und Hoffmann GmbH
Institut für Energieeffizienz
Dipl.-Ing. (FH) Lutz Dorsch
Mettmanner Straße 25
40699 Erkrath

Projektlaufzeit

20.09.2012 bis 20.05.2013 (8 Monate)

Projektförderung

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

Finanzierung

Eigenleistungen	7.000,00 €
Bund (BBSR)	12.825,00 €
Insgesamt	19.825,00 €

3 Projektteil: Beispielprojekte

Der dritte Abschnitt stellt die Beispielobjekte vor, mit denen die Dokumentation getestet wird. Es handelt sich um einen Wohnbau und zwei Nichtwohnbauten. Neben einer kurzen Beschreibung der Baukörper, Gebäudehülle, Nutzung und Technik werden die ausgefüllten Dokumentationsbögen abgedruckt.

3.1 Wohnbau

3.1.1 Gebäude- und Anlagenbeschreibung

Das Wohngebäude ist ein Einfamilienhaus ohne Keller, welches eine Nettogrundfläche von 295,8 m² aufweist.

Allgemeine Randdaten

Das Gebäude wird nach derzeit geltender EnEV 2009 als Neubau bilanziert. Es wird als Einzononer berechnet.

Gebäudebeschreibung

Das Gebäude ist hinsichtlich seiner Geometrie (Flächen, Volumina) in der DIN V 4108-6 beschrieben.

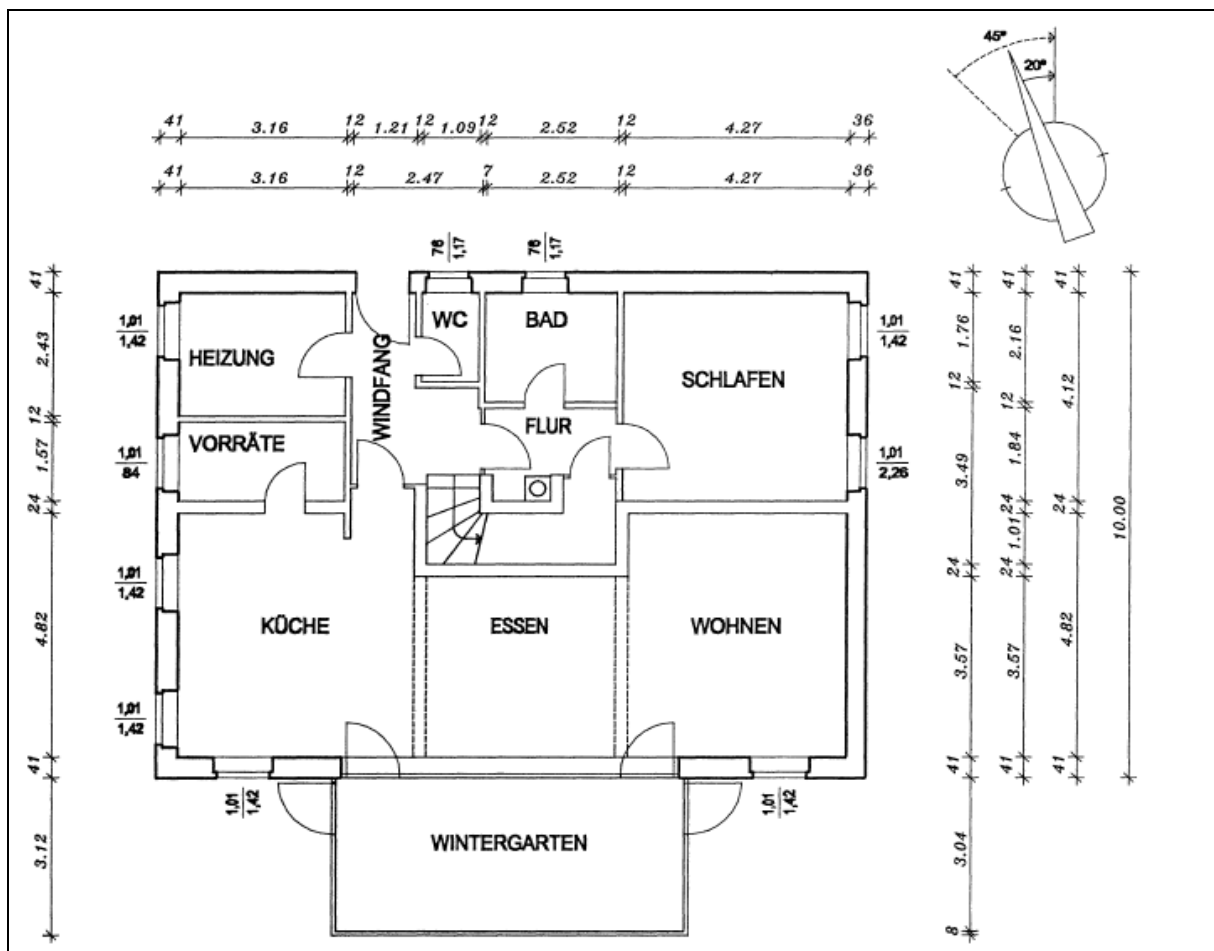


Bild 1 Wohnbau – Grundriss

Als U-Werte für die wärmeübertragende Hülle werden die Referenzwerte der EnEV verwendet. Das Gebäude soll den Gebäudedichtheitsnachweis bestehen. Für die Wärmebrückenbewertung gilt der Zuschlag 0,05 W/(m²K).

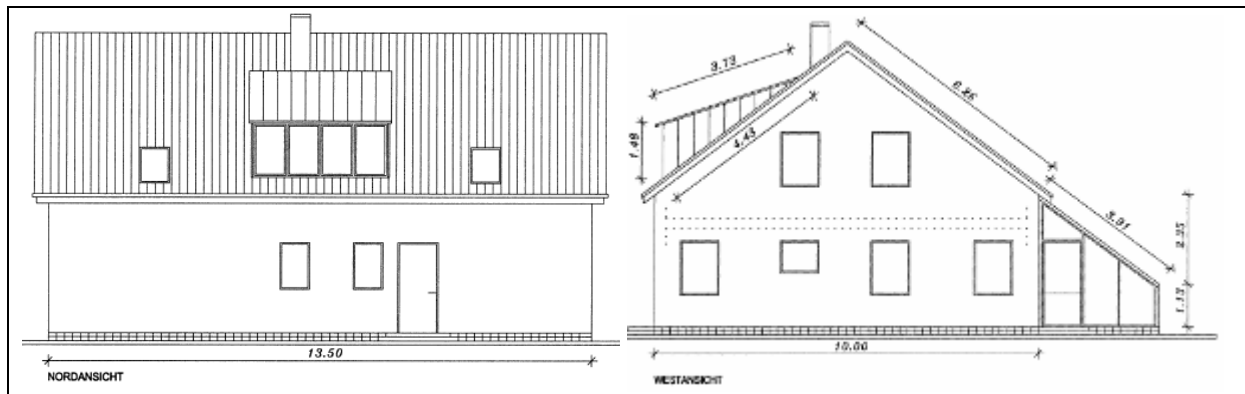


Bild 2 Wohnbau – Ansicht und Schnitt

Anlagenbeschreibung

Für das Gebäude ist die in nachfolgender Tabelle beschriebene Anlagentechnik vorgesehen.

Heizung	Brennwertkessel (verbessert) mit Heizöl betrieben, Zweirohrheizung, Verteilung im beheizten Bereich, 2 Heizkreise: Fußbodenheizung 35/28°C (60 %) und Heizkörperheizung 55/45°C (40%), jeweils mit Regelpumpen, Heizkörper mit Thermostatventilen (1 K), Fußbodenheizung mit PI-Regler
Lüftung	Lüftungsanlage mit Zu- und Abluft, 80 % Wärmerückgewinnung, mit Heizregister 35°C (30 % Deckung), Gleichstrommotor, Zonenregelung mit P-Regler (1 K)
Trinkwarmwasserbereitung	Erzeugung zusammen mit der Heizung, solare Trinkwarmwasserbereitung, bivalenter Solarspeicher, mit Zirkulation
Sonstiges	PV-Anlage, Ausrichtung Süd-West, 15 m²

Tabelle 1 Wohnbau – Anlagentechnik

Die technischen Anlagen sind vollständig im beheizten Bereich angeordnet, da das Gebäude nicht unterkellert ist.

3.1.2 Allgemeine Dokumentation

In den nachfolgenden Grafiken wird das Wohngebäude anhand des allgemeinen Dokumentationsbogens beschrieben. Farbgebung:

- Wert aus der Energiebilanz (ohne weitere Rechenoperation), Softwareausgabe oder mit einem anderen Blatt der Dokumentation verknüpfter Wert
- Wert aus der Energiebilanz (ohne weitere Rechenoperation), Handübertrag aus Software
- berechneter Wert (Formel hinterlegt)
- Eingabewert, welcher sich nicht aus der Bilanz ergibt (Zusatzabfrage oder Text)
- Wert, welcher sich indirekt aus der Berechnung ergibt, Zählindex

Die Farbgebung der Formulare dient der Erläuterung für die Softwareumsetzung. Die Endgültige Optik ist im Kapitel 6.1 zu erkennen.

Objekt- und Projektangaben										
Art des Objektes	x	Wohngebäude		Nichtwohngebäude		Gemischt genutztes Gebäude				
	x	Neubau	Baujahr:		2013		Bestand		Baujahr: -	
Art des Projektes	x	Nachweis nach EnEV		2009		Freie Randbedingungen				
	x	und nach EEWärmeG		2011		mit Klimaregion				
Zonierung		Mehrzonen-Modell				x	Einzonen-Modell			
Bezugsmaß für Endenergien		Heizwert				x	Brennwert			
Bezugsmaß für Primärenergien	x	Heizwert					Brennwert			
Nettogrundflächen und Angabe der Bezugsfläche										
gewählt als Bezugsfläche										
Nettogrundfläche	- thermisch konditioniert				295,8	m²				
	- nicht thermisch konditioniert (Angabe optional)				0,0	m²				
	- gesamt				295,8	m²				
Gebäuenutzfläche nach EnEV (für Wohnbauten)				246,3	m²	x				
Überblick über Zonen und Anlagen ^b										
Anzahl Zonen	1	davon thermisch konditioniert:				1				
Lüftungs/RLT-Anlagen		nur Luft	x	mit WRG	x	mit Heizfunktion		mit Kühlfunktion		
Heizung	x	zentrale Erzeugung			dezentrale Erzeugung					
Trinkwarmwasserbereitung	x	zentrale Erzeugung			dezentrale Erzeugung		x	kombiniert mit Heizung		
Kühlung		zentrale Erzeugung			dezentrale Erzeugung					
Endenergie- und Primärenergiebedarf nach Energieträgern, absolute Werte										
alle Werte in kWh/a	Endenergiebedarf							Verhältnis Heizwert/ Brennwert	n. erneuerb. Anteil	
	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt		Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie	-	-			3176	-	3176	1,00	0,0	0
Umweltwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltkälte	-	-			-	-	-	-	-	-
Erdwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Zwischensumme Umweltenergie							3176			0
Strombedarf	295	-	925	-	347	-	1567	1,00	2,6	4073
Stromproduktion							-1590			
Strom (angerechnet)							-1105	1,00	2,8	-3094
Zwischensumme Strom							462			979
Heizöl	16233	-			5026	-	21259	1,06	1,1	22062
Zwischensumme sonstige Energieträger							21259			22062
Summe alle Energieträger										23041
Endenergiekennwerte und Primärenergie nach Energieträgern, flächenbezogen (Fläche: gewählte Bezugsfläche)										
alle Werte in kWh/(m²a)	Endenergiebedarf							Verhältnis Heizwert/ Brennwert	nicht erneuerb. Anteil	
	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt		Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie	-	-			12,9	-	12,9	1,00	0,00	0,0
Umweltwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltkälte	-	-			-	-	-	-	-	-
Erdwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Zwischensumme Umweltenergie							12,9			0,0
Strombedarf	1,2	-	3,8	-	1,4	-	6,4	1,00	2,6	16,5
Stromproduktion							-6,5			
Strom (angerechnet)							-4,5	1,00	2,80	-12,6
Zwischensumme Strom							1,9			4,0
Heizöl	65,9	-			20,4	-	86,3	1,06	1,1	89,6
Zwischensumme sonstige Energieträger							86,3			89,6
Summe alle Energieträger										93,5
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.										
^b Mehrfachnennung möglich										

Bild 3 Wohnbau – Allgemeine Dokumentation – Formular 1

Überblick über die Konditionierung der Zonen										
Zone	Heizung	Kühlung	Beleuchtung	mech. Lüftung	Trinkwarmwasser	Nettogrundfläche, in m²				
Wohnen	x			x	x	295,75				
Thermisch konditionierte Nettogrundfläche	in m² 295,8	0,0	0,0	295,8	295,8	295,8				
	entspricht 100%	0%	0%	100%	100%					
Thermisch nicht konditionierte Nettogrundfläche	in m²		0,0	0,0	0,0	0,0				
	entspricht		-	-	-					
Konditionierte Nettogrundfläche	in m² 295,8	0,0	0,0	295,8	295,8	295,8				
	entspricht 100%	0%	0%	100%	100%					
Nutzungsdaten: Sollwerte für Temperatur und Nutzungszeiten										
Zone (thermisch konditioniert)	Nettogrundfläche, in m²	Nutzungsprofil nach DIN V 18599-10	Datenquelle	Raumsolltemperatur, in °C		Nutzungszeit				
				Heizen	Kühlen	jährliche Nutzungstage, d/a	tägliche Nutzungsstunden, in h/d	Datenquelle		
Wohnen	295,8	0	S	20	25	365	24	S		
Mittelwert (flächengewichtet)	295,8			20,0	25,0	365	24			
Nutzungsdaten: Sollwerte für Warmwasserbedarf, Beleuchtungsstärke, Wärmeeintrag und Mindestvolumenstrom										
Zone (thermisch konditioniert)	Bezug Trinkwarmwasserbedarf		Datenquelle	Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser			Wartungswert Beleuchtungsstärke, in lx	Wärmeeintrag Personen u. Arbeitshilfen, in Wh/(m²d)	Mindestaußenluft	
	Menge	Bezug		in kWh/(Bezug*d)	in kWh/(Bezug*a)	in kWh/d			Volumenstrom ^b , in m³/(h·m²)	Luftwechsel ^b , in 1/h
Wohnen	295,8	m²	S	0,033	12,0	9,7	k.A.	50	1,0	0,5
Mittelwert (flächengewichtet)						9,7	-	50,0	1,0	0,5

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

^b Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die thermisch konditionierten Zonen des Gebäudes

Bild 4 Wohnbau – Allgemeine Dokumentation – Formular 2

Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
in kWh/a	Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarmwasser	Dampf / Befeuchtung
Zone	gesamt	davon RLT	gesamt	davon RLT			
Wohnen	7.908	2.372	-	-	k.A.	3.226	-
Alle Zonen	7.908	2.372	-	-	k.A.	3.226	-
Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a						Hilfsenergiebedarf, in kWh/a
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Wohnen	16.233	-	5.026	-	k.A.	1.397	
Alle Zonen	16.233	-	5.026	-	k.A.	1.397	
Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a						Hilfsenergiebedarf, in kWh/a
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Wohnen	16.233	-	8.203	-	k.A.	1.397	
Alle Zonen	16.233	-	8.203	-	k.A.	1.397	
Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a						Hilfsenergiebedarf, in kWh/a
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Wohnen	16.845	-	5.216	-	k.A.	3.633	
Alle Zonen	16.845	-	5.216	-	k.A.	3.633	
Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a						Hilfsenergiebedarf, in kWh/a
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Wohnen	16.845	-	8.392	-	k.A.	3.912	
Alle Zonen	16.845	-	8.392	-	k.A.	3.912	

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

Bild 5 Wohnbau – Allgemeine Dokumentation – Formular 3a

Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
in kWh/(m²a)	Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung
Zone	gesamt	davon RLT	gesamt	davon RLT			
Wohnen	26,7	8,0	-	-	k.A.	10,9	-
Alle Zonen	26,7	8,0	-	-	k.A.	10,9	-
Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)	
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Wohnen	54,9	-	17,0	-	k.A.	4,7	
Alle Zonen	54,9	-	17,0	-	k.A.	4,7	
Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)	
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Wohnen	54,9	-	27,7	-	k.A.	4,7	
Alle Zonen	54,9	-	27,7	-	k.A.	4,7	
Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)	
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Wohnen	57,0	-	17,6	-	k.A.	12,3	
Alle Zonen	57,0	-	17,6	-	k.A.	12,3	
Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)	
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Wohnen	57,0	-	28,4	-	k.A.	13,2	
Alle Zonen	57,0	-	28,4	-	k.A.	13,2	

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

Bild 6 Wohnbau – Allgemeine Dokumentation – Formular 3b

Geometrische Kennwerte						
Anzahl thermisch konditionierter Geschosse				2	-	
mittlere lichte Raumhöhe der thermisch konditionierten Zonen				1,98	m	
Luftvolumen (thermisch konditioniertes Netto-Gebäudevolumen)				585,1	m³	
Bruttovolumen (thermisch konditioniertes Volumen in Außenmaßen) (optional)				769,8	m³	
nettogrundflächenbezogener Fensterflächenanteil				15,7	%	
gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche (Hüllfläche)				530,7	m²	
Kompaktheitsgrad A/Ve (optional)				0,689	1/m	
Kennwerte der Nutzung						
Nutzungszeit ^a	8.760	h/a	Wärmeeintrag Personen und Arbeitshilfen ^a		50	Wh/(m²d)
			Nutzwärmebedarf für Trinkwarmwasser ^a		32,9	Wh/(m²d)
Kennwerte der wärmeübertragenden Umfassungsflächen (der thermisch konditionierten Zonen)						
auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogener Transmissionswärmetransferkoeffizient H _T ⁻¹				0,361	W/(m²K)	
Wärmebrückenzuschlag				0,05	W/(m²K)	
Bauteilgruppe	Fläche, in m²	Flächenanteil, in %	Fläche bezogen auf A _{NGF} , in m²/m²	mittlerer U-Wert, in W/(m²K)	mittlerer g _{tot} -Wert	
Oberer Gebäudeabschluss (Dach, Geschossdecken usw.)	164,2	30,9%	0,56	0,200		
Unterer Gebäudeabschluss (Bodenplatte, Kellerdecke usw.)	135,0	25,4%	0,46	0,350		
Fassade opak	177,3	33,4%	0,60	0,300		
Flächen zu unbeheizten Bereichen (Treppenhäuser, Wintergärten usw.)	7,8	1,5%	0,03	0,350		
Fenster bzw. transparente Flächen (W-SW-S-SO-O)	33,7	6,4%	0,11	1,30	0,600	
Fenster bzw. transparente Flächen (NW-N-NO)	12,7	2,4%	0,04	1,32	0,600	
Fenster bzw. transparente Flächen (horizontal)	-	-	-	-	-	
Summe Gebäude	530,7	100,0%	1,79			
Kennwerte der Gebäudeluftdichtheit (der thermisch konditionierten Zonen)						
volumenbezogene Luftdichtheit ^d des Gebäudes n ₅₀		1,00	1/h	außenflächenbezogene Luftdichtheit ^d des Gebäudes q ₅₀		1,10 m³/(m² h)
Kennwerte der Beleuchtung (der thermisch konditionierten Zonen)						
Wartungswert der Beleuchtungsstärke ^a	k.A.	lx	flächenbezogene elektrische Bewertungsleistung ^a		k.A.	W/m²
Vollbetriebszeit	k.A.	h/a	elektrische Bewertungsleistung		k.A.	kW
Kennwerte der Heizung (ohne Warmwasser)						
Raumsolltemperatur ^b	20,0	°C	Heizlast ^b		7,4	kW
Bilanzinnentemperatur ^b	18,8	°C	flächenbezogene Heizlast ^b		24,9	W/m²
mittlere Erzeugeraufwandszahl	1,06		mittlerer Erzeugernutzungsgrad		94,3%	
Kennwerte der Kühlung						
Raumsolltemperatur ^c	25,0	°C	Kühllast ^c		-	kW
Bilanzinnentemperatur ^c	-	°C	flächenbezogene Kühllast ^c		-	W/m²
mittlere Erzeugeraufwandszahl	-		mittlere Jahresarbeitszahl		-	
Kennwerte der Lüftung und Luftförderung (der thermisch konditionierten Zonen)						
Lüftung		Luftförderung		Zuluft	Abluft	
mittlerer Mindestaußenluftvolumenstrom	293	m³/h	Auslegungsvolumenstrom aller RLT-Anlagen	205	205	m³/h
mittl. flächenbez. Mindestaußenluftvolumenstrom ^a	0,99	(m³/h)/m²	Ventilatorleistung aller RLT-Anlagen	0,1	0,1	kW
mittlerer Mindestaußenluftwechsel	0,5	1/h	spez. Ventilatorleistg. aller RLT-Anlagen	1,98	1,98	kW/(m³/s)
mittlerer Fensterluftwechsel	0,1	1/h	mittlere Vollbetriebszeit aller RLT-Anlagen	8.216	8.216	h/a
^a Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die thermisch konditionierten Zonen des Gebäudes						
^b Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die beheizten Zonen des Gebäudes						
^c Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die gekühlten Zonen des Gebäudes						
^d bei mehrzonigen Gebäuden gemittelt nach anteiligen Volumen						

Bild 7 Wohnbau – Allgemeine Dokumentation – Formular 4

Energiekennwerte Beleuchtung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Beleuchtung			
	295,8	m²	k.A.	m²		
Nutzenergiebedarf Beleuchtung		k.A.		k.A.		Anzahl von Zonen mit Beleuchtung:
Mehraufwand des Systems	+	k.A.	+	k.A.	-	Anzahl von Beleuchtungsbereichen:
Endenergiebedarf	=	k.A.	=	k.A.		
Energiekennwerte statische Heizung ohne RLT/Luftheizung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit stat. Heizung			
	295,8	m²	295,8	m²		
Nutzenergiebedarf Heizung (statisch)		18,7		18,7		Anzahl von Zonen mit statischer Heizung:
Verluste der Wärmeübergabe	+	1,5	+	1,5	1,08	Anzahl der Übergaben:
Verluste der Wärmeverteilung	+	5,6	+	5,6	1,28	Anzahl der Verteilnetze:
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme:
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	25,8	=	25,8		
Verluste der Wärmeerzeugung	+	1,8	+	1,8	1,07	Anzahl der Erzeugungssysteme:
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	27,6	=	27,6		
Umweltenergie	-	0,0	-	0,0		
Endenergie ohne Umweltenergien	=	27,6	=	27,6	1,47	(Gesamt)
Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftheizung			
	295,8	m²	295,8	m²		
Nutzenergiebedarf Heizung (Luftheizung)		8,0		8,0		Anzahl von Zonen mit RLT-Heizung:
Verluste der Wärmeübergabe	+	2,7	+	2,7	1,34	Anzahl der Übergabesysteme:
Verluste der Wärmeverteilung	+	11,4	+	11,4	2,06	Anzahl der Verteilnetze:
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	22,2	=	22,2		
Energiekennwerte RLT-Heizung bzw. Luftheizung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftheizung			
	295,8	m²	295,8	m²		
Nutzenergiebedarf RLT-Heizung		22,2		22,2		Anzahl von RLT-Anlagen mit Heizung:
Verluste der Wärmeübergabe	+	2,8	+	2,8	1,12	Anzahl der Übergabesysteme:
Verluste der Wärmeverteilung	+	1,0	+	1,0	1,36	Anzahl der Verteilnetze:
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme:
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	25,9	=	25,9		
Verluste der Wärmeerzeugung	+	1,3	+	1,3	1,05	Anzahl der Erzeugungssysteme:
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	27,3	=	27,3		
Umweltenergie	-	0,0	-	0,0		
Endenergie ohne Umweltenergien	=	27,3	=	27,3	1,23	(Gesamt)
Energiekennwerte Trinkwarmwasser (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Trinkwarmwasser			
	295,8	m²	295,8	m²		
Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser		10,9		10,9		Anzahl Zonen mit Trinkwarmwasserbedarf:
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-	Standardwert
Verluste der Wärmeverteilung	+	14,2	+	14,2	2,30	Anzahl der Verteilnetze:
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,9	+	0,9	1,04	Anzahl der Speichersysteme:
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	26,0	=	26,0		
Verluste der Wärmeerzeugung	+	1,7	+	1,7	0,65	Anzahl der Erzeugungssysteme:
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	27,7	=	27,7		
Umweltenergie	-	10,7	-	10,7		
Endenergie ohne Umweltenergien	=	17,0	=	17,0	1,56	(Gesamt)

^a informativ

Bild 8 Wohnbau – Allgemeine Dokumentation – Formular 5a

Energiekennwerte Kühlung ohne RLT (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit stat. Kühlung			
	-	m²	-	m²		
Nutzenergiebedarf Kühlung (Kühlbedarf)		-		-		Anzahl von Zonen mit Kühlung:
Kälteverlust der Übergabe	+	-	+	-	-	Anzahl der Übergabesysteme:
Kälteverlust der Verteilung	+	-	+	-	-	Anzahl der Verteilnetze:
Kälteverlust der Speicherung	+	-	+	-	-	Anzahl der Speichersysteme:
Erzeugernutzkälteabgabe	=	-	=	-		
Verluste der Kälteerzeugung	+	-	+	-	-	Anzahl der Erzeugungssysteme:
Endenergiebedarf	+	-	+	-	-	(Gesamt)
Rückkühlung, gesamt ^a	=	-	=	-		
regenerativer Anteil	-	-	-	-		
nicht regenerativer Anteil ^a	=	-	=	-		
Energiekennwerte Luftkühlung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftkühlung			
	-	m²	-	m²		
Nutzenergiebedarf Kühlung (Luftkühlung)		-		-		Anzahl von Zonen mit RLT-Kühlung:
Verluste der Wärmeübergabe	+	-	+	-	-	Anzahl der Übergabesysteme:
Verluste der Wärmeverteilung	+	-	+	-	-	Anzahl der Verteilnetze:
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	-	=	-		
Energiekennwerte RLT-Kühlung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftkühlung			
	-	m²	-	m²		
Nutzenergiebedarf RLT-Kühlung		-		-		Anzahl von RLT-Anlagen mit Kühlung:
Kälteverlust der Übergabe	+	-	+	-	-	Anzahl der Übergabesysteme:
Kälteverlust der Verteilung	+	-	+	-	-	Anzahl der Verteilnetze:
Kälteverlust der Speicherung	+	-	+	-	-	Anzahl der Speichersysteme:
Erzeugernutzkälteabgabe	=	-	=	-		
Verluste der Kälteerzeugung	+	-	+	-	-	Anzahl der Erzeugungssysteme:
Endenergiebedarf	+	-	+	-	-	(Gesamt)
Rückkühlung, gesamt ^a	=	-	=	-		
regenerativer Anteil	-	-	-	-		
nicht regenerativer Anteil ^a	=	-	=	-		
Energiekennwerte RLT-Dampfversorgung/Befeuchtung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Befeuchtung			
	-	m²	-	m²		
Nutzenergie RLT-Dampf/Befeuchtung		-		-		Anzahl RLT-Anlagen m. Dampf/Befeuchtung:
Verluste der Wärmeübergabe	+	-	+	-	-	Anzahl der Übergabesysteme:
Verluste der Wärmeverteilung	+	-	+	-	-	Anzahl der Verteilnetze:
Verluste der Wärmespeicherung	+	-	+	-	-	Anzahl der Speichersysteme:
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	-	=	-		
Verluste der Wärmeerzeugung	+	-	+	-	-	Anzahl von Erzeugungssystemen:
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	-	=	-		
Umweltenergie	-	-	-	-		
Endenergie ohne Umweltenergien	=	-	=	-	-	(Gesamt)

^a informativ

Bild 9 Wohnbau – Allgemeine Dokumentation – Formular 5b

Kennwerte der opaken Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail									
Opake Bauteile		Orientierung	Fläche, in m²	U-Wert		F _x -Wert (ggf. aus Leitwert berechnet)			
Code	Bezeichnung			in W/(m²K)	Datenquelle	in [-]	Datenquelle		
WA	AW-1-n	Nord	46,56	0,28	I	1,0	S		
WA	AW-1-o	Ost	51,2	0,28	I	1,0	S		
WA	AW-1-s	Süd	22,26	0,28	I	1,0	S		
WA	AW-1-w	West	48,33	0,28	I	1,0	S		
WA	Gaubenseite-2-o	Ost	2,62	0,28	I	1,0	S		
WA	Gaubenseite-2-w	West	2,62	0,28	I	1,0	S		
WA	Gaubenfront-2-n	Nord	1,39	0,28	I	1,0	S		
TA	Haustür-1-n	Nord	2,28	1,8	I	1,0	S		
	Summe opake Außenfassade:		177,26						
WU	Innenwand Wintergarten-1		7,82	0,35	I	0,5	S		
	Summe Innenwände/-türen:		7,82						
DA	Dach-1-n	Nord	66,79	0,20	I	1,0	S		
DA	Gaubendach-2-n	Nord	12,87	0,20	I	1,0	S		
DA	Dach-1-s	Süd	84,54	0,20	I	1,0	S		
	Summe oberer Gebäudeabschluss:		164,2						
BE	Boden-1		135,00	0,35	I	0,6	S		
	Summe unterer Gebäudeabschluss:		135,00						
	Summe opake Bauteile		484,28						
Kennwerte der transparenten Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail									
Code	Bezeichnung	Orientierung, Neigung		Fläche, in m²	U _w -Wert		g-Werte		
					in W/(m²K)	Datenquelle	g ₊ , in [%]	Datenquelle	g _{tot} , in [%]
FA	FE-2-n	Nord	90°	5,11	1,3	I	0,60	I	0,60
FA	FE-1-n	Nord	90°	5,50	1,3	I	0,60	I	0,60
FA	FE-1-o	Ost	90°	5,15	1,3	I	0,60	I	0,60
FA	FE-1-s	Süd	90°	2,87	1,3	I	0,60	I	0,60
FA	FE-1-w	West	90°	8,02	1,3	I	0,60	I	0,60
FU	Fenster Wintergarten-1-s	Süd	90°	17,68	1,3	I	0,60	I	0,60
	Summe Fenster/Türen in Fassade:			44,33					
FD	DFF-1	Nord	37°	2,47	1,4	I	0,60	I	0,60
	Summe Fenster/Türen im Dach:			2,47					
	Summe transparente Bauteile:			46,80					

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

Bild 10 Wohnbau – Allgemeine Dokumentation – Formular 6

Heiz- und Kühllast							
Zone	Heizlast			Kühllast			
	Datenquelle:		S	Datenquelle:			
	absolut, in kW	flächenbezogen ^b , in W/m ²		absolut, in kW	flächenbezogen ^c , in W/m ²		
Wohnen	7,4	24,9		-	-		
alle Zonen	7,4	24,9		-	-		
Heiz- und Kühlzeiten, Bilanzinnentemperaturen und Gesamtluftwechsel							
Zone	Heizzeit ^b , in d/a	Kühlzeit ^c , in d/a	Mittlere Bilanzinnen-temperatur der Heizzeit ^b , in °C	Mittlere Bilanzinnen-temperatur der Kühlzeit ^c , in °C	mittlerer Gesamtluftwechsel in der Heizzeit ^b , in h ⁻¹	mittlerer Gesamtluftwechsel in der Kühlzeit ^c , in h ⁻¹	
Wohnen	205	-	18,8	-	0,52	-	
alle Zonen	205	-	18,8	-	0,52	-	
Kennwerte bei der Bilanz des Heizwärmebedarfs ^b							
Zone	Transmissionswärmesenken, in kWh/(m ² a)	Lüftungs-wärmesenken, in kWh/(m ² a)	andere Wärmesenken, in kWh/(m ² a)	solare Wärmequellen, in kWh/(m ² a)	interne Wärmequellen, in kWh/(m ² a)	andere Wärmequellen, in kWh/(m ² a)	Fremdwärmenutzungs-grad, in [-]
Wohnen	56,6	13,0	0,5	23,5	40,8	0,0	0,67
alle beheizten Zonen	56,6	13,0	0,5	23,5	40,8	0,0	0,67
Kennwerte bei der Bilanz des Kühlbedarfs ^c							
Zone	Transmissionswärmesenken, in kWh/(m ² a)	Lüftungs-wärmesenken, in kWh/(m ² a)	andere Wärmesenken, in kWh/(m ² a)	solare Wärmequellen, in kWh/(m ² a)	interne Wärmequellen, in kWh/(m ² a)	andere Wärmequellen, in kWh/(m ² a)	Fremdwärmenutzungs-grad, in [-]
Wohnen	-	-	-	-	-	-	-
alle gekühlten Zonen	-	-	-	-	-	-	-

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

^b Basis der Mittelwertbildung sowie ggf. Bezugsfläche sind die beheizten Zonen des Gebäudes

^c Basis der Mittelwertbildung sowie ggf. Bezugsfläche sind die gekühlten Zonen des Gebäudes

Bild 11 Wohnbau – Allgemeine Dokumentation – Formular 7

Detailkennwerte Beleuchtung: Grunddaten, Sonnenschutz, Regelung							
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	Bereichsfläche, in m²		Wartungswert der Beleuchtungsstärke, in lx	Systemlösung für Sonnen- oder Blendschutz	Regelung des Kunstlichts	
Wohnen	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
Detailkennwerte Beleuchtung: Tageslicht							
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	tageslichtversorgte Fläche		Fensteranordnung (Fassade, Oberlicht)	Mittlerer Tageslichtquotient, in %	Tageslichtversorgungs-faktor	
Wohnen	k.A.	m²	% der Bereichsfläche	k.A.	k.A.	k.A.	
Detailkennwerte Beleuchtung: Kunstlicht							
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	Leuchten und Vorschaltgeräte		Beleuchtungsart	elektrische Bewertungsleistung ^b		Datenquelle
Wohnen	k.A.	k.A.		k.A.	in W/(m² 100lx)	in W/m²	k.A.
					k.A.	k.A.	k.A.
Detailkennwerte: Gebäudeautomation							
	Heizung	Kühlung	Wohnungslüftung	RLT	Trinkwarmwasser	Beleuchtung	Gebäude-management
Übergabe Wärme/Kälte/Luft bzw. Präsenzerfassung bei Beleuchtung	C / C	- / C / D	B	-	-	-	C
Verteilung Wärme/Kälte/Luft bzw. Sonnenschutz bei Beleuchtung	C / B	- / -	C	-	-	-	
Speicherung und Erzeugung Wärme/Kälte bzw. Luftaufbereitung bei RLT bzw. Kunstlichtregelung	C	-	C / C / -	- / - / -	-	-	
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.							
^b Bezugsfläche ist die Bereichsfläche							

Bild 12 Wohnbau – Allgemeine Dokumentation – Formular 8

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Übergabe										
versorgte Zone	Übergabe Heizung									
	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust der Übergabe ^b , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf ^b , in kWh/(m²a)				
Wohnen	Hce1	freie Heizflächen, P-Regler	40	0,5	1,07	0,00				
Wohnen	Hce2	Flächenheizung, Fußboden-Nasssystem, PI-Regler	60	1,0	1,09	0,00				
versorgte Zone	Übergabe Trinkwarmwasser									
	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust der Übergabe ^b , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf ^b , in kWh/(m²a)				
Wohnen	Wce1	Warmwasser Wohnen	100	0,0	-	0,00				
versorgte RLT-Anlage	Übergabe RLT-Heizung									
	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust der Übergabe ^c , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf ^c , in kWh/(m²a)				
Anlage-1	H*ce1	Luftheizregister	100	2,8	1,12	0,00				
Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Verteilung										
ange-schlossene Übergabe	Verteilkreis		Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)							
	Code	Beschreibung	gesamte Leitungslänge, in m	Daten-quelle	Wärmeverlust der Verteilung ^c , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Pumpenleistung, in W	Hilfsenergiebedarf ^c , in kWh/(m²a)		
Hce1	Hd1	Raumheizung, Zweirohrheizung, 55/45°C, Netztyp II, im beheizten Bereich	204,4	S	5,0	1,63	14,0	0,09		
Hce2	Hd2	Raumheizung, Zweirohrheizung, 35/28°C, Netztyp II, Verteilung im beheizten Bereich	55,9	S	0,6	1,05	21,3	0,13		
Wce1	Wd1	Trinkwassererwärmung, Zirkulation, Netztyp II, im beheizten Bereich	104,4	S	14,2	2,30	11,9	0,23		
H*ce1	H*d1	Luftheizung, 55/45°C, Zweirohrheizung, Netztyp IV, im beheizten Bereich	37,4	S	1,0	1,05	23,2	0,09		
Detailkennwerte Heizung (incl. RLT-Heizung) und Trinkwarmwasserversorgung: Speicherung										
ange-schlossene Verteilung	Speicher		Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)							
	Code	Beschreibung	Summe des Speichervolumens, in l	Daten-quelle	Wärmeverlust der Speicherung ^c , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Pumpenleistung, in W	Hilfsenergiebedarf ^c , in kWh/(m²a)		
Wd1	Ws1	bivalenter Solarspeicher, stehend	566	S	0,9	1,04	k.A.	0,08		
Detailkennwerte Heizung (incl. RLT-Heizung) und Trinkwarmwasserversorgung: Erzeugung										
ange-schlossene Speicher/ Verteilung/ Übergabe	Zentrale	Code	Beschreibung	Energieträger	Deckungsanteil, in %	Leistung, in kW / Kollektorfläche, in m²	Daten-quelle	Wärmeverlust der Erzeugung ^c , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf ^c , in kWh/(m²a)
Ws1	1	Wg1	Flachkollektor, Ausrichtung -20°, Neigung 30°	Solar	41,3	7,93	S	0,0	0,00	0,36
	1	Wg2	Brennwertkessel, kombiniert, verbessert, im beheizten Bereich	Heizöl	58,7	19,78	S	1,7	1,11	0,51
Hd1 Hd2	1	Hg1	Brennwertkessel, kombiniert, verbessert, im beheizten Bereich	Heizöl	100,0	19,78	S	1,8	1,07	0,35
H*d1	1	H*g1	Brennwertkessel, kombiniert, verbessert, im beheizten Bereich	Heizöl	100,0	19,78	S	1,3	1,05	0,33
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen. ^b Werte sind bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone ^c Werte sind bezogen auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches										

Bild 13 Wohnbau – Allgemeine Dokumentation – Formular 9

Detailkennwerte Raumluftechnik: Eigenschaften der RLT-Anlagen									
Zone	Anlagen- bezeichnung	Funktionen, Luftarten				Wärmerückgewinnung		Befeuchter	Betriebsweise Volumenstrom
		Heizen	Kühlen	Zuluft	Abluft	Typ	Rückwärm- zahl, in %		
Wohnen	Anlage-1	x		x	x	Wärme	80	ohne	konstant
Detailkennwerte Raumluftechnik: Luftförderung									
Anlagen- bezeichnung	Auslegungsvolumenstrom, in m³/h	Kennwerte der Ventilatorleistung						Datenquelle	
		Zuluft	Abluft	Zuluft		Abluft			
				in kW	in kW/(m³/s)	in kW	in kW/(m³/s)		
Anlage-1	205	205		0,11	1,98	0,11	1,98		S
Detailkennwerte Luftheizung: Übergabe									
versorgte Zone	Code	Beschreibung						Deckungs- anteil, in %	Aufwands-zahl der Übergabe, in [-]
Wohnen	RVce1	Zonenregelung, P-Regler, Außenwandbereich						100,0	1,34
Detailkennwerte Luftheizung: Verteilung									
angeschlossene Übergabe	Code	Beschreibung			Kanalober- fläche außer- halb Ge- bäude, in m²	gesamte Kanallänge, in m	Deckungs- anteil, in %	Wärmever-lust Ver-teilung, kWh/(m²a)	Aufwands-zahl der Verteilung, in [-]
RVce1	RVd1	Verteilkanäle außerhalb der thermischen Hülle			k.A.	57,3	100,0	11,4	2,06
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Übergabe und Verteilung									
versorgte Zone	Übergabe/Verteilssystem Kühlung								
	Code	Beschreibung					Deckungs- anteil, in %	Nutzungs-grad der Übergabe, in [-]	Nutzungs-grad der Verteilung, in [-]
versorgte RLT-Anlage	Übergabesystem RLT-Kühlung								
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Speicherung									
angeschlossene Verteilung	Speicher								
	Code	Betriebsweise und Regelkonzept				Medium		Speichernutzungsgrad, in [-]	
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Erzeugung									
ange- schlossener Speicher	Erzeuger						Rückkühlung		
	Code	Beschreibung			Regelung	SEER bzw. ζ_{av}	Kälteleistung, in kW	Medium	Art

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

Bild 14 Wohnbau – Allgemeine Dokumentation – Formular 10

Statistik ausgewählter und verwendeter Rechenverfahren bzw. Datengrundlagen											
Nutzungsprofile	☒	Normprofile	☐	eigene Profile	Verwendete Software						
Hüllflächenermittlung	☒	Plandaten oder Aufmaß	☐	vereinfachte Flächenermittlung	XY Software						
U-Werte ^b	☐	Standardwerte	☒	Berechnung							
Luftdichtheit ^b	☒	Standardwert	☐	Messwert	Versionsnummer						
Wärmebrücken ^b	☒	Standardwert	☐	detaillierte Berechnung	2.14.1						
Leitungslängen Heizung ^b	☒	Standardwerte	☐	Projektwerte							
Leitungslängen Trinkwarmwasser ^b	☒	Standardwerte	☐	Projektwerte							
Erzeugerleistungen ^b	☒	Typologie	☐	Projektwerte							
Heizlast	☒	Abschätzung DIN V 18599-2	☐	Planwert DIN EN 12831							
Kühllast	☐	Abschätzung DIN V 18599-2	☐	Planwert VDI 2078							
Bewertungsleistung der Beleuchtung ^b	☐	Tabellenverfahren	☐	Wirkungsgradverfahren	☐	Fachplanung					
Zuordnung von Anlagen zu Zonen											
Zone	Heizung				Trinkwarmwasser				Kühlung		
	Übergabe	Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung	Übergabe	Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung	Übergabe & Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung
Wohnen	Hce1 Hce2	Hd1 Hd2	-	Hg1	Wce1	Wd1	Ws1	Wg1 Wg2	-	-	-
Zone	RLT-Anlage		RLT-Heizung				RLT-Kühlung			Beleuchtung	
			Übergabe	Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung	Übergabe & Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung		
Wohnen	Anlage-1		H*ce1	H*d1	-	H*g1	-	-	-	-	
Zuordnung von Zonen zu Anlagen											
Erzeuger	Speicherung		Verteilung		Übergabe		Zone / RLT-Anlage				
Hg1	-		Hd1		Hce1		Wohnen				
Hg1	-		Hd2		Hce2		Wohnen				
Wg1 Wg2	Ws1		Wd1		Wce1		Wohnen				
H*g1	-		H*d1		H*ce1		Anlage-1				
Anlage-1	-		RVd1		RVce1		Wohnen				
Systemüberblick ^b											
Gebäude											
295,8	m²	Nettogrundfläche	585,1	m³	Luftvolumen	0,0	m²	gekühlte Fläche	530,7	m²	wärmeübertragende Umfassungsfläche
H _v ^a	0,361	W/(m²K)	☒	Gebäudedichtheit berücksichtigt/nachgewiesen				☐ Gebäudedichtheit nicht berücksichtigt/nachgewiesen			
Konditionierung											
☐	Heizung direkt/dezentral		☒	Heizung über RLT/Lüftung			☒	statische Heizung		☒	Lüftungsanlage
☐	Kühlung direkt/dezentral		☐	Kühlung über RLT/Lüftung			☐	statische Kühlung		☒	Trinkwarmwasser
Heizung											
☒	Gas/Ölkessel		☐	BHKW		☐	Wärmepumpe		☒	Solarthermie	
☐	Holzkessel		☐	Nah/Fernwärme		☐	Elektrodirekt/Speicherheizung		☐	Hallenheizung	
Trinkwarmwasserbereitung											
☒	Gas/Ölkessel		☐	BHKW		☐	Wärmepumpe		☒	Solarthermie	
☐	Holzkessel		☐	Nah/Fernwärme		☐	elektrisch		☒	Zirkulation	
Lüftung											
☐	Abluftanlage		☒	Zu/Abluft		☐	Zuluftanlage		☒	Wärmerückgewinnung	
Luftheizung/Luftkühlung											
☐	Elektroluftheizung		☒	Luftheizung mit Wasserheizung			☐	Wärmepumpe Zuluft			
☐	direkte Luftkühlung		☐	Luftkühlung mit Kaltwasser							
Kälte											
☐	Kompression		☐	Ad/Absorption		☐	Fernkälte				
Beleuchtung											
☐	Glühlampen/Halogen		☐	Leuchtstofflampen		☐	LED		☐	andere	
Sonstige Angaben											
-	Primärenergiefaktor Wärmenetz			1,8	kW _{peak} Photovoltaik		-	m² Rotorfläche Windkraft			
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.											
^b Mehrfachnennung möglich.											

Bild 15 Wohnbau – Allgemeine Dokumentation – Formular 11

Grunddaten										
Bezugsfläche	246,34	m²	☒	Wohnbau	☒	Nichtwohnbau				
			☒	Neubau	☒	Ausbau	☒	Erweiterung/Anbau	☒	Bestand
			☒	Mehrzoner	☒	x	Einzoner			
			☒	freistehend	☒	einseitig angebaut	☒	andere		
Hauptanforderung der EnEV – Primärenergiebedarf										
			Gebäudekennwert	Referenzwert		Verhältnis	Nachweis erfüllt?			
							ja	nein		
Primärenergiebedarf q_p			93,5	100,1	kWh/(m²a)	93,4%	☒	☒		
Nebenanforderung der EnEV – Qualität der wärmeübertragenden Umfassungsflächen										
			Gebäudekennwert	Maximalwert		Verhältnis	Nachweis erfüllt?			
							ja	nein		
Wohnbau	H_T		0,361	0,400	W/(m²K)	90,3%	☒			
Nichtwohnbau, beheizte Zonen $\geq 19^\circ\text{C}$	$\bar{U}$ opake Bauteile									
	$\bar{U}$ transparente Bauteile									
	$\bar{U}$ Vorhangfassade									
	$\bar{U}$ Glasdächer, Lichtbänder-/kuppeln									
Nichtwohnbau, niedrig beheizte Zonen	$\bar{U}$ opake Bauteile									
	$\bar{U}$ transparente Bauteile									
	$\bar{U}$ Vorhangfassade									
	$\bar{U}$ Glasdächer, Lichtbänder-/kuppeln									

Bild 16 Wohnbau – Allgemeine Dokumentation – Formular EnEV

3.1.3 Dokumentation für Wohnbauten

In den nachfolgenden Grafiken wird das Wohngebäude anhand der speziell für Wohnbauten entwickelten Dokumentationsbögen beschrieben. Farbgebung:

- Wert aus der Energiebilanz (ohne weitere Rechenoperation), Softwareausgabe oder mit einem anderen Blatt der Dokumentation verknüpfter Wert
- Wert aus der Energiebilanz (ohne weitere Rechenoperation), Handübertrag aus Software
- berechneter Wert (Formel hinterlegt)
- Eingabewert, welcher sich nicht aus der Bilanz ergibt (Zusatzabfrage oder Text)
- Wert, welcher sich indirekt aus der Berechnung ergibt, Zählindex

Die Farbgebung der Formulare dient der Erläuterung für die Softwareumsetzung. Die Endgültige Optik ist im Kapitel 6.1 zu erkennen.

Geometrische Daten und Flächen									
			Datenquelle				Datenquelle		
Bezugsfläche nach EnEV (Bezug für Energiekennwerte)	246,3	m²	I	Luftvolumen (konditioniertes Netto-Gebäudevolumen)	585,1	m³	S		
beheizte Nettogrundfläche	295,8	m²	I	Bruttovolumen (in Außenmaßen)	769,8	m³	I		
gekühlte Nettogrundfläche	0,0	m²	I	mittlere lichte Raumhöhe	1,98	m	Ber		
Anzahl beheizter Geschosse	2		I	gesamte wärmeübertragende	531,1	m²	I		
Anzahl von Wohneinheiten	1		I	Umfassungsfläche (Hüllfläche)					
Fensterflächenanteil	15,8	%	Ber	Kompaktheitsgrad A/V_e	0,690	1/m	Ber		
Energetische Kennwerte des Baukörpers									
						Datenquelle			
bezogener Transmissionswärmetransferkoeffizient H_T'				0,361		W/(m²K) Ber			
Wärmebrückenkorrekturkoeffizient ΔU_{WB}				0,05		W/(m²K) S			
volumenbezogene Luftdichtheit des Gebäudes n_{50}				1,00		1/h S			
außenflächenbezogene Luftdichtheit des Gebäudes q_{50}				1,10		m³/(m² h) Ber			
Zeitkonstante				87,25		h Ber			
flächenbezogene wirksame Wärmespeicherkapazität				90		Wh/(m²K) S			
Luftwechsel									
			Datenquelle			Datenquelle			
nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel		0,50	h⁻¹	S					
Jahresmittelwerte	Infiltrationsluftwechsel	0,07	h⁻¹	Ber	Periodenmittelwerte	mittlerer Gesamtluftwechsel Heizperiode	0,52	h⁻¹	Ber
	Fensterluftwechsel	0,10	h⁻¹	Ber			mittlerer Gesamtluftwechsel Kühlperiode	k.A.	h⁻¹
	Anlagenluftwechsel	0,35	h⁻¹	S					
	Gesamtluftwechsel	0,52	h⁻¹	Ber					
Nutz-, End- und Primärenergie nach Gewerken									
Werte in kWh/(m²a) (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)	Nutzenergie		Endenergie (ohne Umweltenergie)		Primärenergie (nicht erneuerbarer Anteil)				
	... der Zone	... der Erzeugung	... ohne Hilfsenergie	... nur Hilfsenergie					
Heizung	22,5	31,0	33,1	0,69	36,2				
Trinkwarmwasser	13,1	31,2	20,4	0,79	23,2				
Wohnungslüftung	9,6	26,6	-	4,16	10,8				
Luftheizung		31,1	32,8	0,11	34,3				
Wohnungskühlung	-	-	-	-	-				
End- und Primärenergie nach Energieträgern									
Werte in kWh/(m²a) (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)	Endenergie						Primärenergie		
	Heizung	Trinkwarmwasser	Wohnungslüftung	Luftheizung	Kühlung	gesamt	nicht erneuerbarer Anteil		
Solarthermie	-	12,9	-	-	-	12,9	0,0		
Erdwärme	-	-	-	-	-	-	-		
Umweltwärme	-	-	-	-	-	-	-		
Umweltkälte	-	-	-	-	-	-	-		
Zwischensumme Umweltenergie						12,9	0,0		
Strombedarf	0,7	0,8	4,2	0,1	-	5,7			
Stromproduktion ^b						-6,5			
Strom (anrechenbar)						-4,5			
Zwischensumme Strom						1,3	3,3		
Heizöl	33,1	20,4	-	32,8	-	86,3	89,6		
Zwischensumme sonstige Energieträger						86,3	89,6		
Summe alle Energieträger							92,8		
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen									
^b informativ									

Bild 17 Wohnbau – Wohnbau-Dokumentation – Formular A

Energiekennwerte Heizung (gebäudebezogen)						
	absoluter Energiekennwert		Aufwands- zahl	Erläuterungen		
Nutzenergiebedarf Heizung		5.536	kWh/a			
Übergabe	+	440		1,08	Anzahl verschiedener Systeme:	2
Verteilung	+	1.654		1,28	Anzahl verschiedener Verteilnetze:	2
Speicherung	+	0		-	Anzahl von Speichersystemen:	0
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	7.630				
Erzeugerverlust	+	532				
Endenergie, incl. Umweltenergie	=	8.162		1,07	Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	1
Umweltenergie	-	0				
Endenergie, ohne Umweltenergien	=	8.162		1,47	(Gesamt)	
Energiekennwerte Trinkwarmwasserbereitung (gebäudebezogen)						
	absoluter Energiekennwert		Aufwands- zahl	Erläuterungen		
Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser		3.226	kWh/a			
Übergabe	+	0		-	Standardwert	
Verteilung	+	4.193		2,30	Anzahl verschiedener Verteilnetze:	1
Speicherung	+	277		1,04	Anzahl von Speichersystemen:	1
Erzeugernutzwärme-abgabe	=	7.696				
Erzeugerverlust	+	507				
Endenergie, incl. Umweltenergie	=	8.203		0,65	Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	2
Umweltenergie	-	3.176				
Endenergie, ohne Umweltenergien	=	5.026		1,56	(Gesamt)	
Energiekennwerte Wohnungslüftung (gebäudebezogen)						
	absoluter Energiekennwert		Aufwands- zahl	Erläuterungen		
Nutzenergiebedarf Wohnungslüftung		2.372	kWh/a			
Übergabe	+	805		1,34	Anzahl verschiedener Systeme:	1
Verteilung	+	3.381		2,06	Anzahl verschiedener Verteilnetze:	1
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	6.558				
Energiekennwerte Luftluflheizung (gebäudebezogen)						
	absoluter Energiekennwert		Aufwands- zahl	Erläuterungen		
Nutzenergiebedarf Luftheizung		6.558	kWh/a			
Übergabe	+	818		1,12	Anzahl verschiedener Systeme:	1
Verteilung	+	296		1,04	Anzahl verschiedener Verteilnetze:	1
Speicherung	+	0		-	Anzahl von Speichersystemen:	0
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	7.672				
Erzeugerverlust	+	399				
Endenergie, incl. Umweltenergie	=	8.071		1,05	Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	1
Umweltenergie	-	0				
Endenergie, ohne Umweltenergien	=	8.071		1,23	(Gesamt)	
Energiekennwerte Wohnungskühlung (gebäudebezogen)						
	absoluter Energiekennwert		Aufwands- zahl	Erläuterungen		
Nutzenergiebedarf Wohnungskühlung		-	kWh/a			
Übergabe	+	-		-	Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+	-		-	Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+	-		-	Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzkälteabgabe	=	-				
Erzeugerverlust	+	-				
Endenergie	+	-		-	Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
Rückkühlung gesamt ^b	=	-				
regenerativer Anteil	-	-				
nicht regenerativer Anteil	=	-		-	(Gesamt)	

^a informativ

Bild 18 Wohnbau – Wohnbau-Dokumentation – Formular B1

Energiekennwerte Heizung (gebäudebezogen)					
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)		flächenbezogener Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Heizung		22,5			
Übergabe	+	1,8	1,08	Anzahl verschiedener Systeme:	2
Verteilung	+	6,7	1,28	Anzahl verschiedener Verteilnetze:	2
Speicherung	+	0,0	-	Anzahl von Speichersystemen:	0
Erzeugernutzwärme-abgabe	=	31,0			
Erzeugerverlust	+	2,2			
Endenergie, incl. Umweltenergie	=	33,1	1,07	Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	1
Umweltenergie	-	0,0			
Endenergie, ohne Umweltenergien	=	33,1	1,47	(Gesamt)	
Energiekennwerte Trinkwarmwasserbereitung (gebäudebezogen)					
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)		flächenbezogener Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser		13,1			
Übergabe	+	0,0	-	Standardwert	
Verteilung	+	17,0	2,30	Anzahl verschiedener Verteilnetze:	1
Speicherung	+	1,1	1,04	Anzahl von Speichersystemen:	1
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	31,2			
Erzeugerverlust	+	2,1			
Endenergie, incl. Umweltenergie	=	33,3	0,65	Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	2
Umweltenergie	-	12,9			
Endenergie, ohne Umweltenergien	=	20,4	1,56	(Gesamt)	
Energiekennwerte Wohnungslüftung (gebäudebezogen)					
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)		flächenbezogener Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Wohnungslüftung		9,6			
Übergabe	+	3,3	1,34	Anzahl verschiedener Systeme:	1
Verteilung	+	13,7	2,06	Anzahl verschiedener Verteilnetze:	1
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	26,6			
Energiekennwerte Luftluftheizung (gebäudebezogen)					
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)		flächenbezogener Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Luftheizung		26,6			
Übergabe	+	3,3	1,12	Anzahl verschiedener Systeme:	1
Verteilung	+	1,2	1,04	Anzahl verschiedener Verteilnetze:	1
Speicherung	+	0,0	-	Anzahl von Speichersystemen:	0
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	31,1			
Erzeugerverlust	+	1,6			
Endenergie, incl. Umweltenergie	=	32,8	1,05	Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	1
Umweltenergie	-	0,0			
Endenergie, ohne Umweltenergien	=	32,8	1,23	(Gesamt)	
Energiekennwerte Wohnungskühlung (gebäudebezogen)					
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)		flächenbezogener Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Wohnungskühlung		-			
Übergabe	+	-	-	Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+	-	-	Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+	-	-	Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzkälteabgabe	=	-			
Erzeugerverlust	+	-			
Endenergie	+	-	-	Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
Rückkühlung gesamt ^b	=	-			
regenerativer Anteil	-	-			
nicht regenerativer Anteil	=	-	-	(Gesamt)	
^a informativ					

Bild 19 Wohnbau – Wohnbau-Dokumentation – Formular B2

Temperaturen und Dauer der Heiz-/ Kühlperiode													
		Heizfall/Heizperiode		Datenquelle		Kühlfall/Kühlperiode		Datenquelle					
Auslegungstemperatur		20,0	°C	S		-		°C					
Raumsolltemperatur		21,0	°C	S		-		°C					
Bilanzinnentemperatur im Periodenmittel		18,8	°C	Ber		-		°C					
Heiz-/Kühlzeit		205	d/a	Ber		-		d/a					
Bilanzierung der Nutzenergie													
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)													
						Heizwärmebedarf		Kühlbedarf					
Wärmesenken	Transmission			+	68,0	kWh/(m²a)		-	kWh/(m²a)				
	Lüftung			+	15,6			-					
	Interne			+	0,0			-					
	Abstrahlverluste			+	0,6			-					
Wärmequellen	interne		nutzbarer Anteil	-	37,0			-					
				nichtnutzbarer Anteil	12,0		+	-					
	solare		nutzbarer Anteil	-	15,2			-					
				nichtnutzbarer Anteil	13,0		+	-					
	Transmission und Lüftung		nutzbarer Anteil		0,0			-					
				nichtnutzbarer Anteil	0,0		+	-					
Nutzenergiebedarf für Heizung / Kühlung				=	31,9		=	-					
Energiebilanz des Heizwärmebedarfs im Detail													
Werte in kWh/a	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Transmission	2.752	2.264	2.054	1.313	917	538	258	220	700	1.408	1.913	2.416	16.753
Lüftung	630	519	471	301	210	123	59	50	160	323	438	553	3.837
Interne Wärmesenken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abstrahlverluste opake Bauteile	35	18	8	0	0	0	0	0	0	9	29	47	146
Wärmesenken gesamt	3.417	2.800	2.533	1.614	1.127	661	318	270	861	1.740	2.380	3.017	20.737
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
solare Wärmequellen	176	228	374	844	962	1.106	1.171	830	601	360	192	110	6.954
innere Wärmequellen	1.290	1.112	1.123	880	891	843	867	870	861	993	1.101	1.240	12.070
Wärmequellen gesamt	1.465	1.340	1.497	1.724	1.853	1.949	2.037	1.700	1.462	1.353	1.293	1.350	19.024
Fremdwärmenutzungsgrad	1,00	1,00	0,99	0,84	0,60	0,34	0,16	0,16	0,58	0,95	0,99	1,00	
Heizwärmebedarf	1.956	1.466	1.057	173	18	0	0	0	12	457	1.099	1.671	7.908
Energiebilanz des Kühlbedarfs im Detail													
Werte in kWh/a	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Transmission	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lüftung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interne Wärmesenken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solare Wärmesenken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wärmesenken gesamt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transmission	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lüftung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
solare Wärmequellen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
innere Wärmequellen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wärmequellen gesamt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fremdwärmenutzungsgrad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kühlbedarf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heiz- und Kühllast													
		Bezugsfläche: Nettogrundfläche		Bezugsfläche: konditionierte Nettogrundfläche		Datenquelle							
Heizlast:	7,4	kW	24,9	W/m²	24,9	W/m²	I						
Kühllast:	-		-		-								
a) informativ													

Bild 20 Wohnbau – Wohnbau-Dokumentation – Formular C

Kennwerte der opaken Bauteile									
Opake Bauteile		Orientierung	Fläche, in m²	U-Wert		F _x -Wert			
Code	Bezeichnung			in W/(m²K)	Datenquelle	in [-]	Datenquelle		
WA	AW-1-n	Nord	46,56	0,28	I	1,0	S		
WA	AW-1-o	Ost	51,2	0,28	I	1,0	S		
WA	AW-1-s	Süd	22,26	0,28	I	1,0	S		
WA	AW-1-w	West	48,33	0,28	I	1,0	S		
WA	Gaubenseite-2-o	Ost	2,62	0,28	I	1,0	S		
WA	Gaubenseite-2-w	West	2,62	0,28	I	1,0	S		
WA	Gaubenfront-2-n	Nord	1,39	0,28	I	1,0	S		
TA	Haustür-1-n	Nord	2,28	1,8	I	1,0	S		
	Summe opake Außenfassade:		177,26						
WU	Innenwand Wintergarten-1		7,82	0,35	I	0,5	S		
	Summe Innenwände/-türen:		7,82						
DA	Dach-1-n	Nord	66,79	0,20	I	1,0	S		
DA	Gaubendach-2-n	Nord	12,87	0,20	I	1,0	S		
DA	Dach-1-s	Süd	84,54	0,20	I	1,0	S		
	Summe oberer Gebäudeabschluss:		164,2						
BE	Boden-1		135,00	0,35	I	0,6	S		
	Summe unterer Gebäudeabschluss:		135,00						
	Summe opake Bauteile		484,28						
Kennwerte der transparenten Bauteile									
Code	Bezeichnung	Orientierung, Neigung		Fläche, in m²	U-Wert		g-Werte		
					in W/(m²K)	Datenquelle	g _± , in [-]	Datenquelle	g _{tot.} , in [-]
FA	FE-2-n	Nord	90°	5,11	1,3	I	0,60	I	0,60
FA	FE-1-n	Nord	90°	5,50	1,3	I	0,60	I	0,60
FA	FE-1-o	Ost	90°	5,15	1,3	I	0,60	I	0,60
FA	FE-1-s	Süd	90°	2,87	1,3	I	0,60	I	0,60
FA	FE-1-w	West	90°	8,02	1,3	I	0,60	I	0,60
FU	Fenster Wintergarten-1-s	Süd	90°	17,68	1,3	I	0,60	I	0,60
	Summe Fenster/Türen in Fassade:			44,33					
FD	DFF-1	Nord	37°	2,47	1,4	I	0,60	I	0,60
	Summe Fenster/Türen im Dach:			2,47					
	Summe transparente Bauteile:			46,80					

Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

Bild 21 Wohnbau – Wohnbau-Dokumentation – Formular D

Detailkennwerte der technischen Gewerke: Übergabe ^b									
Bereich:	Heizung		Deckungsanteil dieser Übergabe an der Bedarfsdeckung				40	%	
dort NR.	1/2								
Systembeschreibung:			Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):						
Heizkörper (freie Heizflächen), Außenwandbereich, P-Regler			gelieferte Nutzenergie:			9,0	kWh/(m²a)		
			Übergabeverluste:		+	0,6	kWh/(m²a)		
			aufgewendete Energiemenge:		=	9,6	kWh/(m²a)		
			Aufwandszahl:			1,07			
Datenquelle:	S		Nutzungsgrad:			93,7	%		
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Übergabe ^b									
Bereich:	Heizung		Deckungsanteil dieser Übergabe an der Bedarfsdeckung				60	%	
dort NR.	2/2								
Systembeschreibung:			Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):						
35/28°C, Flächenheizung (bauteilintegriert), Fußboden-Nasssystem, mit Mindestdämmung, PI-Regler			gelieferte Nutzenergie:			13,5	kWh/(m²a)		
			Übergabeverluste:		+	1,2	kWh/(m²a)		
			aufgewendete Energiemenge:		=	14,7	kWh/(m²a)		
			Aufwandszahl:			1,09			
Datenquelle:	S		Nutzungsgrad:			91,9	%		
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Verteilung ^b									
Bereich:	Heizung		Anteil dieser Verteilung an der Bedarfsdeckung				40	%	
dort NR.	1/2								
Systembeschreibung:			Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):						
55/45°C, Zweirohrheizung, Netztyp II, Verteilung im beheizten Bereich, Baualtersklasse nach 1995			gelieferte Energiemenge:			9,6	kWh/(m²a)		
			Verteilerverluste:		+	6,0	kWh/(m²a)		
			aufgewendete Energiemenge:		=	15,6	kWh/(m²a)		
Gesamtleitungs-/kanallänge		204,4	m	Aufwandszahl:			1,63		
Datenquelle Längen:		S		Nutzungsgrad:			61,5	%	
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Verteilung ^b									
Bereich:	Heizung		Anteil dieser Verteilung an der Bedarfsdeckung				60	%	
dort NR.	2/2								
Systembeschreibung:			Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):						
35/28°C, Zweirohrheizung, Netztyp II, Verteilung im beheizten Bereich, Baualtersklasse nach 1995			gelieferte Energiemenge:			14,7	kWh/(m²a)		
			Verteilerverluste:		+	0,7	kWh/(m²a)		
			aufgewendete Energiemenge:		=	15,4	kWh/(m²a)		
Gesamtleitungs-/kanallänge		55,89	m	Aufwandszahl:			1,05		
Datenquelle Längen:		S		Nutzungsgrad:			95,4	%	
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Erzeugung (Heizung, Trinkwarmwasser, Lüftung) ^b									
Bereich:	Heizung		Deckungsanteil dieses Erzeugers an der Erzeugernutzwärmeabgabe				100	%	
dort NR.	1/1								
Systembeschreibung:			Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):						
konventioneller Kessel (Heizung/Trinkwarmwasser kombiniert), Brennwertkessel, verbessert, Heizöl, im beheizten Bereich			gelieferte Energiemenge:			31,0	kWh/(m²a)		
			Erzeugerverluste:		+	2,2	kWh/(m²a)		
			Umweltenergie:		-	0,0	kWh/(m²a)		
Nennwärmeleistung: ^a		19,8	kW	aufgewendete Energiemenge:		=	33,1	kWh/(m²a)	
Datenquelle Leistung/Kollektorfläche: ^a		S		Aufwandszahl:			1,07		
Datenquelle Effizienzmerkmale:		S		Nutzungsgrad/Arbeitszahl:			93,5	%	

Bild 22 Wohnbau – Wohnbau-Dokumentation – Formular E (Heizung)

Detailkennwerte der technischen Gewerke: Verteilung ^b									
Bereich:	Trinkwarmwasser			Anteil dieser Verteilung an der Bedarfsdeckung		100	%		
dort NR.	1/1								
Systembeschreibung:				Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):					
Zirkulation, Netztyp II, Verteilung im beheizten Bereich, Baualtersklasse nach 1995				gelieferte Energiemenge:			13,1	kWh/(m²a)	
				Verteilerverluste:		+	17,0	kWh/(m²a)	
				aufgewendete Energiemenge:		=	30,1	kWh/(m²a)	
Gesamtleitungs-/kanallänge		104,42	m	Aufwandszahl:			2,30		
Datenquelle Längen:		S		Nutzungsgrad:			43,5	%	
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Speicherung ^b									
Bereich:	Trinkwarmwasser			Anteil dieser Speicherung an der Bedarfsdeckung		100	%		
dort NR.	1/1								
Systembeschreibung:				Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):					
bivalenter Solarspeicher, stehend, im beheizten Bereich				gelieferte Energiemenge:			30,1	kWh/(m²a)	
				Speicherverluste:		+	1,1	kWh/(m²a)	
Speicheranzahl:		1	Stück	aufgewendete Energiemenge:		=	31,2	kWh/(m²a)	
Gesamtspeichervolumen:		566	Liter	Aufwandszahl:			1,04		
Datenquelle Volumen/Zahl:		S		Nutzungsgrad:			96,4	%	
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Erzeugung (Heizung, Trinkwarmwasser, Lüftung) ^b									
Bereich:	Trinkwarmwasser			Deckungsanteil dieses Erzeugers an der Erzeugernutzwärmeabgabe		41,3	%		
dort NR.	1/2								
Systembeschreibung:				Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):					
Flachkollektor, Ausrichtung -20°, Neigung 30°				gelieferte Energiemenge:			12,9	kWh/(m²a)	
				Erzeugerverluste:		+	0,0	kWh/(m²a)	
				Umweltenergie:		-	12,9	kWh/(m²a)	
Nennwärmeleistung/Kollektorfläche: ^a		7,93	m²	aufgewendete Energiemenge:		=	0,0	kWh/(m²a)	
Datenquelle Leistung/Kollektorfläche: ^a		S		Aufwandszahl:			0,00		
Datenquelle Effizienzmerkmale:		S		Nutzungsgrad/Arbeitszahl:			k.A.	%	
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Erzeugung (Heizung, Trinkwarmwasser, Lüftung) ^b									
Bereich:	Trinkwarmwasser			Deckungsanteil dieses Erzeugers an der Erzeugernutzwärmeabgabe		58,7	%		
dort NR.	2/2								
Systembeschreibung:				Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):					
konventioneller Kessel (Heizung/Trinkwarmwasser kombiniert), Brennwertkessel, verbessert, Heizöl, im beheizten Bereich				gelieferte Energiemenge:			18,3	kWh/(m²a)	
				Erzeugerverluste:		+	2,1	kWh/(m²a)	
				Umweltenergie:		-	0,0	kWh/(m²a)	
Nennwärmeleistung/Kollektorfläche: ^a		19,8	kW	aufgewendete Energiemenge:		=	20,4	kWh/(m²a)	
Datenquelle Leistung/Kollektorfläche: ^a		S		Aufwandszahl:			1,11		
Datenquelle Effizienzmerkmale:		S		Nutzungsgrad/Arbeitszahl:			89,9	%	

Bild 23 Wohnbau – Wohnbau-Dokumentation – Formular E (Warmwasser)

Detailkennwerte der technischen Gewerke: Übergabe ^b									
Bereich:	Wohnungslüftung			Deckungsanteil dieser Übergabe an der Bedarfsdeckung			100	%	
dort NR.	1/1								
Systembeschreibung:				Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):					
Zonenregelung, P-Regler, Außenwandbereich				gelieferte Nutzenergie:			9,6	kWh/(m²a)	
				Übergabeverluste:		+	3,3	kWh/(m²a)	
				aufgewendete Energiemenge:		=	12,9	kWh/(m²a)	
				Aufwandszahl:			1,34		
Datenquelle:	S			Nutzungsgrad:			74,7	%	
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Verteilung ^b									
Bereich:	Wohnungslüftung			Anteil dieser Verteilung an der Bedarfsdeckung			100	%	
dort NR.	1/1								
Systembeschreibung:				Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):					
Verteilkanäle außerhalb der thermischen Hülle, Baualtersklasse nach 1995				gelieferte Energiemenge:			12,9	kWh/(m²a)	
				Verteilverluste:		+	13,7	kWh/(m²a)	
				aufgewendete Energiemenge:		=	26,6	kWh/(m²a)	
Gesamtleitungs-/kanallänge		57,34	m	Aufwandszahl:			2,06		
Datenquelle Längen:		S		Nutzungsgrad:			48,4	%	
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Übergabe ^b									
Bereich:	Luftheizung			Deckungsanteil dieser Übergabe an der Bedarfsdeckung			100	%	
dort NR.	1/1								
Systembeschreibung:				Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):					
Luftheizregister				gelieferte Nutzenergie:			26,6	kWh/(m²a)	
				Übergabeverluste:		+	3,3	kWh/(m²a)	
				aufgewendete Energiemenge:		=	29,9	kWh/(m²a)	
				Aufwandszahl:			1,12		
Datenquelle:	S			Nutzungsgrad:			88,9	%	
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Verteilung ^b									
Bereich:	Luftheizung			Anteil dieser Verteilung an der Bedarfsdeckung			100	%	
dort NR.	1/1								
Systembeschreibung:				Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):					
55/45°C, Zweirohrheizung, Netztyp IV, Baualtersklasse nach 1995				gelieferte Energiemenge:			29,9	kWh/(m²a)	
				Verteilverluste:		+	1,2	kWh/(m²a)	
				aufgewendete Energiemenge:		=	31,1	kWh/(m²a)	
Gesamtleitungs-/kanallänge		37,39	m	Aufwandszahl:			1,04		
Datenquelle Längen:		S		Nutzungsgrad:			96,1	%	
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Erzeugung (Heizung, Trinkwarmwasser, Lüftung) ^b									
Bereich:	Luftheizung			Deckungsanteil dieses Erzeugers an der Erzeugernutzwärmeabgabe			100	%	
dort NR.	1/1								
Systembeschreibung:				Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):					
konventioneller Kessel (Heizung/Trinkwarmwasser kombiniert), Brennwertkessel, verbessert, Heizöl, im beheizten Bereich				gelieferte Energiemenge:			31,1	kWh/(m²a)	
				Erzeugerverluste:		+	1,6	kWh/(m²a)	
				Umweltenergie:		-	0,0	kWh/(m²a)	
Nennwärmeleistung/Kollektorfläche: ^a		19,8	kW	aufgewendete Energiemenge:		=	32,8	kWh/(m²a)	
Datenquelle Leistung/Kollektorfläche: ^a		S		Aufwandszahl:			1,05		
Datenquelle Effizienzmerkmale:		S		Nutzungsgrad/Arbeitszahl:			95,1	%	

Bild 24 Wohnbau – Wohnbau-Dokumentation – Formular E (Wohnungslüftung, Luftheizung)

Detailkennwerte der technischen Gewerke: Erzeugung (Kälte) ^b					
Bereich:		Deckungsanteil dieses Erzeugers an der Erzeugernutzkälteabgabe		-	%
dort NR.					
Systembeschreibung:		Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):			
		gelieferte Energiemenge:		-	kWh/(m²a)
		Erzeugerverluste:	+	-	kWh/(m²a)
		aufgewendete Energiemenge:	+	-	kWh/(m²a)
		rückzukühlende Energiemenge:	=	-	kWh/(m²a)
		regenerativer Anteil:	-	-	kWh/(m²a)
Nennkälteleistung:	-	kW	nicht regenerativer Anteil:	=	- kWh/(m²a)
Datenquelle Nennwärmeleistung:			Aufwandszahl:		-
Datenquelle Effizienzmerkmale:			Nutzungsgrad/Arbeitszahl:		- %
^a für Solaranlagen ist hier die Kollektorfläche in m² einzusetzen ^b die einzelnen Blöcke dieses Formulars sind zu vervielfältigen, so dass jedes Teilsystem beschrieben wird;					
Empfohlene Reihenfolge: Heizung, Trinkwarmwasser, Wohnungslüftung, Wohnungskühlung mit den jeweiligen Abschnitten Übergabe, Verteilung, Speicherung, Erzeugung					

Bild 25 Wohnbau – Wohnbau-Dokumentation – Formular E (Wohnungskühlung)

Detailkennwerte der technischen Gewerke: Hilfsenergien					
	Leistung, in W	Hilfsenergien, in kWh/(m²a) (Fläche: Bezugsfläche EnEV)	Beschreibung/Hinweise	Datenquelle	
Bereich Heizung:					
Verteilung	21,3	0,16	Pumpe, Fußbodenheizung, hydraulischer Abgleich, bedarfsausgelegt, Δ-p-konstant	S	
Verteilung	14,0	0,10	Pumpe, Heizkörper, hydraulischer Abgleich, bedarfsausgelegt, Δ-p-konstant	S	
Erzeugung	189	0,42	Brennwertkessel	S	
Bereich Trinkwarmwasser:					
Verteilung	11,9	0,27	Zirkulationspumpe, geregelt, bedarfsausgelegt	S	
Speicherung	k. A.	0,10	Speicherladepumpe	S	
Erzeugung	k. A.	0,17	Solarthermie	S	
Erzeugung	189	0,25	Brennwertkessel	S	
Bereich Wohnungslüftung:					
Erzeugung, Verteilung	225,2	4,16	Ventilatoren der Lüftungsanlage, Zu- und Abluft, Gleichstrom, Ganzjahresbetrieb	S	
Bereich Luftheizung:					
Verteilung	23,2	0,11	Anbindung Heizregister, Pumpe, hydraulischer Abgleich, bedarfsausgelegt, Δ-p-konstant	S	
Bereich Wohnungskühlung:					
Summe		5,6			
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Gebäudeautomation					
	Heizung	Kühlung	Wohnungslüftung	Trinkwasser-erwärmung	Gebäudeman- agement
Übergabe	C / C	- / C / D	B	-	C
Verteilung	C / B	- / -	C	B	
Speicher/Erzeugung	C	-	C / C / -	C	
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.					

Bild 26 Wohnbau – Wohnbau-Dokumentation – Formular F

Grunddaten										
Bezugsfläche	246,34	m ²	☒	Wohnbau	☒	Einzoner				
			☒	Neubau	☐	Ausbau	☐	Erweiterung/Anbau	☐	Bestand
			☒	freistehend	☐	einseitig angebaut			☐	andere
Hauptanforderung der EnEV – Primärenergiebedarf										
		Gebäudekennwert	Neubau-Referenzwert				Verhältnis		Nachweis erfüllt?	
								ja	nein	
Primärenergiebedarf q_p		92,8	100,1	kWh/(m ² a)		92,7%	☒	☐	☐	
Nebenanforderung der EnEV – Qualität der wärmeübertragenden Umfassungsflächen										
		Gebäudekennwert	Neubau-Maximalwert				Verhältnis		Nachweis erfüllt?	
								ja	nein	
Wohnbau	H_T'	0,361	0,400	W/(m ² K)		90,3%	☒	☐	☐	
Effizienzmerkmale der Erzeuger										
Erzeuger	Bereich	dort Nr.	Erzeugeraufwandszahl e_g	Primärenergiefaktor f_p	Umrechnungsfaktor $f_{HS/Hi}$	Produkt $e_g \cdot f_p$				
Brennwertkessel	Heizung	1/1	1,07	1,1	1,06	1,11				
Solarkollektoren	Trinkwarmwasser	1/2	0,00	0,0	1,00	0,00				
Brennwertkessel	Trinkwarmwasser	2/2	1,11	1,1	1,06	1,15				
Brennwertkessel	Luftheizung	1/1	1,05	1,1	1,06	1,09				
Software										
Verwendete Software					Versionsummer					
XY Software					Version 1.02					
Statistik und Systemüberblick										
Gebäude										
246,3	m ² Bezugsfläche EnEV	585,1	m ³ Luftvolumen	531,1	m ² wärmeübertragende Umfass.fläche					
☒	Gebäudedichtheit nachgewiesen	0,361	W/(m ² K) H_T'	0,0	m ² gekühlte Fläche					
Heizung ^b										
☒	Gas/Ölkessel	☐	BHKW	☐	Wärmepumpe	☒	Solarthermie			
☐	Holzkessel	☐	Nah/Fernwärme	☐	Elektrodirekt/Speicherheizung					
Trinkwarmwasserbereitung ^b										
☒	Gas/Ölkessel	☐	BHKW	☐	Wärmepumpe	☒	Solarthermie	☐	dezentral	
☐	Holzkessel	☐	Nah/Fernwärme	☐	elektrisch	☐	☒	Zirkulation		
Lüftung, Luftheizung, Luftkühlung ^b										
☐	Abluftanlage	☐	Zuluftanlage	☒	Wärmerückgewinnung	☐	Elektroluftheizung			
☒	Zu/Abluft	☐	mit Kühlung	☐	Wärmepumpe Zuluft	☒	Luftheizung mit Wasserheizung			
Sonstige Angaben										
-	Primärenergiefaktor Wärmenetz	1,8	kW _{peak} Photovoltaik	-	m ² Rotorfläche Windkraft					
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen										
^b Mehrfachnennung möglich										

Bild 27 Wohnbau – Wohnbau-Dokumentation – Formular EnEV+Statistik

3.2 Verwaltungsgebäude

3.2.1 Gebäude- und Anlagenbeschreibung

Das Bürogebäude weist eine Nettogrundfläche von 471,76 m² auf. Die genutzten Flächen entfallen auf Einzel- und Gruppenbüros, Verkehrsflächen und Sanitärräume in 2 genutzten Etagen. Es gibt zusätzlich einen unbeheizten Keller.

Allgemeine Randdaten

Das Gebäude wird nach EnEV als Neubau bilanziert. Es wird zoniert (4 konditionierte Zonen, Keller) berechnet.

Gebäudebeschreibung und Nutzung

Die nachfolgenden Grafiken geben einen Überblick über das Objekt.

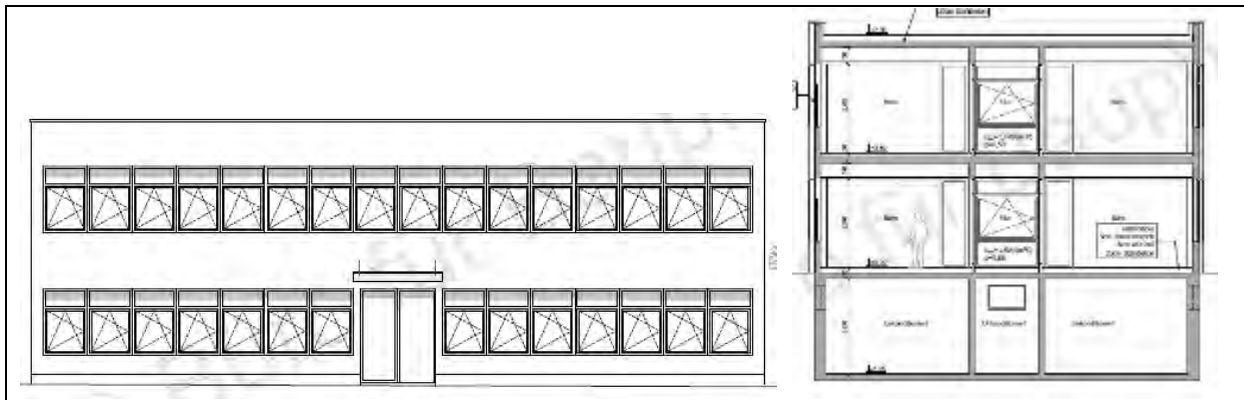


Bild 28 Büro – Südansicht und Schnitt

Bild 29 zeigt die Zonierung im Keller- und Erdgeschoss. Das Zonierungsprinzip findet sich analog auch im hier nicht dargestellten Obergeschoss wieder, jedoch entfällt der Eingangsbereich nach Süden.

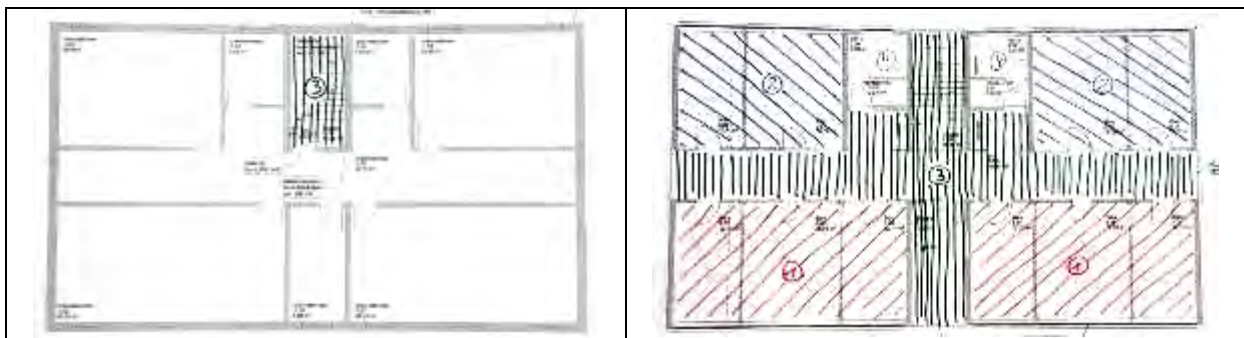


Bild 29 Büro – Zonierung in Keller und Erdgeschoss

Die Randbedingungen zur Nutzung und Konditionierung können wie folgt im Überblick angegeben werden:

- thermisch konditioniert: Erd- und Obergeschoss, Treppenraum im Keller
- thermisch nicht konditioniert: restliche Kellerräume
- südorientierte Büroräume: beheizt mit RLT und Heizkörpern und gekühlt mit RLT und Kühldecke,
- nordorientierte Büroräume: beheizt mit RLT und Heizkörpern, nicht gekühlt
- sonstige Räume: nur beheizt mit Heizkörpern, keine RLT

Die Einzel- und Gruppenbüros werden – da es sich um einen EnEV-Nachweis handeln soll – vereinfacht zur Nutzung 1 "Einzelbüro" zusammengefasst.

Zone		Büro Süd	Büro Nord	Verkehr	Sanitär	Keller
Nettogrundfläche	[m²]	180,96	121,60	141,84	27,36	208,96
Luftvolumen, netto	[m³]	506,69	340,48	397,15	76,61	626,88
Bruttovolumen (V _e)	[m³]	782,07	535,11	590,27	132,10	776,39

Tabelle 2 Bürogebäude – Flächen und Geometrie

Die U-Werte der Hülle sind im Mittel etwas besser als die des Referenzgebäudes der EnEV. Sie sind der Dokumentation zu entnehmen. Das Gebäude soll den Gebäudedichtheitsnachweis bestehen. Für die Wärmebrückenbewertung gilt der Zuschlag 0,05 W/(m²K).

Anlagenbeschreibung

Für das Gebäude ist die in nachfolgender Tabelle beschriebene Anlagentechnik vorgesehen.

statische Heizung	Brennwertkessel Gas verbessert, Aufstellung im Keller, Zweirohrheizung, Verteilung im unbeheizten Bereich, Steigleitungen an den Außenwänden, Heizkörperheizung 60/40°C, bedarfsausgelegte Regelpumpe, Heizkörper an den Außenwänden mit Thermostatventilen (2 K)
statische Kühlung	nur in den Südbüros, über Kühldecken, 14/18°C
Trinkwassererwärmung	dezentrale Durchlauferhitzer für Teeküchen und Sanitärräume
RLT	zwei raumluftechnische Anlagen (Norden und Süden), jeweils als Zu- und Abluftanlage mit WRG (75%), für Nordbüros mit Heizfunktion, für Südbüros mit Heiz- und Kühlfunktion, 18°C Zulufttemperatur, keine Befeuchtung
Kälte	zentrale wassergekühlte Kältemaschine (6/12°C), R134a, Kolbenverdichter, mehrstufig schaltbar, Rückkühlung über Dach, Verdunstungskühler mit geschlossenem Kreislauf
Beleuchtung	Büros: stabförmige Leuchtstofflampen mit EVG, Konstantlichtregelung, manuelle Schaltung, Südbüros und Nordbüros OG: direkt/indirekt, Nordbüros EG: direkt; Sanitär und Verkehr: Kompaktleuchtstofflampen mit EVG, direkt, Sanitärräume: mit Präsenzerkennung

Tabelle 3 Bürogebäude – Anlagentechnik

3.2.2 Allgemeine Dokumentation

In den nachfolgenden Grafiken wird das Bürogebäude anhand des allgemeinen Dokumentationsbogens beschrieben. Farbgebung:

- Wert aus der Energiebilanz (ohne weitere Rechenoperation), Softwareausgabe oder mit einem anderen Blatt der Dokumentation verknüpfter Wert
- Wert aus der Energiebilanz (ohne weitere Rechenoperation), Handübertrag aus Software
- berechneter Wert (Formel hinterlegt)
- Eingabewert, welcher sich nicht aus der Bilanz ergibt (Zusatzabfrage oder Text)
- Wert, welcher sich indirekt aus der Berechnung ergibt, Zählindex

Die Farbgebung der Formulare dient der Erläuterung für die Softwareumsetzung. Die Endgültige Optik ist im Kapitel 6.1 zu erkennen.

Objekt- und Projektangaben										
Art des Objektes		Wohngebäude	x	Nichtwohngebäude		Gemischt genutztes Gebäude				
	x	Neubau	Baujahr:		2013		Bestand	Baujahr:		-
Art des Projektes	x	Nachweis nach EnEV			2009	Freie Randbedingungen				
	x	und nach EEWärmeG			2011	mit Klimaregion				
Zonierung	x	Mehrzonen-Modell					Einzonen-Modell			
Bezugsmaß für Endenergien		Heizwert				x	Brennwert			
Bezugsmaß für Primärenergien	x	Heizwert					Brennwert			
Nettogrundflächen und Angabe der Bezugsfläche										
gewählt als Bezugsfläche										
Nettogrundfläche	- thermisch konditioniert				471,8	m²	x			
	- nicht thermisch konditioniert (Angabe optional)				200,0	m²				
	- gesamt				671,8	m²				
Gebäuenutzfläche nach EnEV (für Wohnbauten)					k. A.	m²				
Überblick über Zonen und Anlagen ^b										
Anzahl Zonen	5	davon thermisch konditioniert:			4					
Lüftungs/RLT-Anlagen		nur Luft	x	mit WRG	x	mit Heizfunktion	x	mit Kühlfunktion		
Heizung	x	zentrale Erzeugung				dezentrale Erzeugung				
Trinkwarmwasserbereitung		zentrale Erzeugung			x	dezentrale Erzeugung			kombiniert mit Heizung	
Kühlung	x	zentrale Erzeugung				dezentrale Erzeugung				
Endenergie- und Primärenergiebedarf nach Energieträgern, absolute Werte										
alle Werte in kWh/a	Endenergiebedarf							Verhältnis Heizwert/Brennwert	n. erneuerb. Anteil	
	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt		Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltkälte	-	-			-	-	-	-	-	-
Erdwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Zwischensumme Umweltenergie							-			-
Strombedarf	656	990	3114	5824	2348	-	12931	1,00	2,6	33622
Stromproduktion							-			
Strom (angerechnet)							-	-	-	-
Zwischensumme Strom							12931			33622
Erdgas	44725	-			-	-	44725	1,10	1,1	44725
Zwischensumme sonstige Energieträger							44725			44725
Summe alle Energieträger										78347
Endenergiekennwerte und Primärenergie nach Energieträgern, flächenbezogen (Fläche: gewählte Bezugsfläche)										
alle Werte in kWh/(m²a)	Endenergiebedarf							Verhältnis Heizwert/Brennwert	nicht erneuerb. Anteil	
	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt		Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltkälte	-	-			-	-	-	-	-	-
Erdwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Zwischensumme Umweltenergie							-			-
Strombedarf	1,4	2,1	6,6	12,3	5,0	-	27,4	1,00	2,6	71,3
Stromproduktion							-			
Strom (angerechnet)							-	-	-	-
Zwischensumme Strom							27,4			71,3
Erdgas	94,8	-			-	-	94,8	1,10	1,1	94,8
Zwischensumme sonstige Energieträger							94,8			94,8
Summe alle Energieträger										166,1
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.										
^b Mehrfachnennung möglich										

Bild 30 Büro – Allgemeine Dokumentation – Formular 1

Überblick über die Konditionierung der Zonen										
Zone		Heizung	Kühlung	Beleuchtung	mech. Lüftung	Trinkwarm- wasser	Nettogrundfläche, in m²			
Büro Süd		x	x	x	x		180,96			
Büro Nord		x		x	x		121,60			
Verkehr		x		x			141,84			
Sanitär		x		x		x	27,36			
Thermisch konditionierte	in m²	471,8	181,0	471,8	302,6	27,4	471,8			
Nettogrundfläche	entspricht	100%	38%	100%	64%	6%				
Keller							200,00			
Thermisch nicht konditionierte	in m²			0,0	0,0	0,0	200,0			
Nettogrundfläche	entspricht			0%	0%	0%				
Konditionierte	in m²	471,8	181,0	471,8	302,6	27,4	671,8			
Nettogrundfläche	entspricht	70%	27%	70%	45%	4%				
Nutzungsdaten: Sollwerte für Temperatur und Nutzungszeiten										
Zone (thermisch konditioniert)	Nettogrund- fläche, in m²	Nutzungs-profil nach DIN V 18599-10	Datenquelle	Raumsolltemperatur, in °C		Nutzungszeit				
				Heizen	Kühlen	jährliche Nutzungstage, d/a	tägliche Nutzungs- stunden, in h/d	Datenquelle		
Büro Süd	180,96	1	S	21	24	250	11	S		
Büro Nord	121,60	1	S	21	24	250	11	S		
Verkehr	141,84	19	S	21	24	250	11	S		
Sanitär	27,36	16	S	21	24	250	11	S		
Mittelwert (flächengewichtet)	471,8			21,0	24,0	250	11,0			
Nutzungsdaten: Sollwerte für Warmwasserbedarf, Beleuchtungsstärke, Wärmeeintrag und Mindestvolumenstrom										
Zone (thermisch konditioniert)	Bezug Trinkwarm- wasserbedarf			Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser			Wartungs-wert Beleuchtungs- stärke, in lx	Wärme-eintrag Personen u. Arbeitshilfen, in Wh/(m²d)	Mindestaußenluft	
	Men- ge	Be-zug	Datenq- uelle	in kWh/ (Bezug*d)	in kWh/ (Bezug*a)	in kWh/d			Volumen-strom ^b , in m³/(hm²)	Luftwechsel ^b , in 1/h
Büro Süd	180,96	m²	S	0,030	7,5	5,43	500	72	4,0	1,16
Büro Nord	121,60	m²	S	0,030	7,5	3,65	500	72	4,0	1,14
Verkehr	141,84	m²	S	0,000	0,0	0,00	100	0	0,0	0,00
Sanitär	27,36	m²	S	0,000	0,0	0,00	200	0	15,0	3,88
Mittelwert (flächengewichtet)						3,0	362	46	3,4	0,96
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.										
^b Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die thermisch konditionierten Zonen des Gebäudes										

Bild 31 Büro – Allgemeine Dokumentation – Formular 2

Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
in kWh/a	Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung
Zone	gesamt	davon RLT	gesamt	davon RLT			
Büro Süd	10.847	367	2.902	771	900	-	-
Büro Nord	7.937	272	-	-	800	-	-
Verkehr	9.567	-	-	-	200	-	-
Sanitär	6.126	-	-	-	100	2.269	-
Alle Zonen	34.477	639	2.902	771	2.000	2.269	-
Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a						Hilfsenergie- bedarf, in kWh/a
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Büro Süd	14.840	630	-	-	3.430		2.450
Büro Nord	10.766	-	-	-	1.829		1.405
Verkehr	12.479	-	-	-	371		176
Sanitär	7.565	-	2.348	-	194		99
Alle Zonen	45.650	630	2.348	-	5.824		4.130
Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a						Hilfsenergie- bedarf, in kWh/a
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Büro Süd	14.840	630	-	-	3.430		2.450
Büro Nord	10.766	-	-	-	1.829		1.405
Verkehr	12.479	-	-	-	371		176
Sanitär	7.565	-	2.348	-	194		99
Alle Zonen	45.650	630	2.348	-	5.824		4.130
Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a						Hilfsenergie- bedarf, in kWh/a
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Büro Süd	14.707	1.637	-	-	8.917		6.369
Büro Nord	10.669	-	-	-	4.755		3.653
Verkehr	12.366	-	-	-	965		459
Sanitär	7.497	-	6.105	-	505		259
Alle Zonen	45.239	1.637	6.105	-	15.141		10.739
Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a						Hilfsenergie- bedarf, in kWh/a
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Büro Süd	14.707	1.763	-	-	9.603		6.859
Büro Nord	10.669	-	-	-	5.121		3.934
Verkehr	12.366	-	-	-	1.039		494
Sanitär	7.497	-	6.574	-	544		279
Alle Zonen	45.239	1.763	6.574	-	16.306		11.565
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.							

Bild 32 Büro – Allgemeine Dokumentation – Formular 3a

Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
in kWh/(m²a)	Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung
Zone	gesamt	davon RLT	gesamt	davon RLT			
Büro Süd	59,9	2,0	16,0	4,3	5,0	-	-
Büro Nord	65,3	2,2	-	-	6,6	-	-
Verkehr	67,5	-	-	-	1,4	-	-
Sanitär	223,9	-	-	-	3,7	82,9	-
Alle Zonen	73,1	1,4	6,2	1,6	4,2	4,8	-
Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)	
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Büro Süd	82,0	3,5	-	-	19,0	13,5	
Büro Nord	88,5	-	-	-	15,0	11,6	
Verkehr	88,0	-	-	-	2,6	1,2	
Sanitär	276,5	-	85,8	-	7,1	3,6	
Alle Zonen	96,8	1,3	5,0	-	12,3	8,8	
Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)	
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Büro Süd	82,0	3,5	-	-	19,0	13,5	
Büro Nord	88,5	-	-	-	15,0	11,6	
Verkehr	88,0	-	-	-	2,6	1,2	
Sanitär	276,5	-	85,8	-	7,1	3,6	
Alle Zonen	96,8	1,3	5,0	-	12,3	8,8	
Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)	
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Büro Süd	81,3	9,0	-	-	49,3	35,2	
Büro Nord	87,7	-	-	-	39,1	30,0	
Verkehr	87,2	-	-	-	6,8	3,2	
Sanitär	274,0	-	223,1	-	18,5	9,5	
Alle Zonen	95,9	3,5	12,9	-	32,1	22,8	
Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)	
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Büro Süd	81,3	9,7	-	-	53,1	37,9	
Büro Nord	87,7	-	-	-	42,1	32,3	
Verkehr	87,2	-	-	-	7,3	3,5	
Sanitär	274,0	-	240,3	-	19,9	10,2	
Alle Zonen	95,9	3,7	13,9	-	34,6	24,5	

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

Bild 33 Büro – Allgemeine Dokumentation – Formular 3b

Geometrische Kennwerte						
Anzahl thermisch konditionierter Geschosse			2		-	
mittlere lichte Raumhöhe der thermisch konditionierten Zonen			3,46		m	
Luftvolumen (thermisch konditioniertes Netto-Gebäudevolumen)			1.631,3		m³	
Bruttovolumen (thermisch konditioniertes Volumen in Außenmaßen) (optional)			2.039,1		m³	
nettogrundflächenbezogener Fensterflächenanteil			36,2		%	
gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche (Hüllfläche)			1.095,4		m²	
Kompaktheitsgrad A/V_e (optional)			0,537		1/m	
Kennwerte der Nutzung						
Nutzungszeit ^a	2.750	h/a	Wärmeeintrag Personen und Arbeitshilfen ^a		46	Wh/(m²d)
			Nutzwärmebedarf für Trinkwarmwasser ^a		6,4	Wh/(m²d)
Kennwerte der wärmeübertragenden Umfassungsflächen (der thermisch konditionierten Zonen)						
auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogener Transmissionswärmetransferkoeffizient H_T^{-1}					0,431	W/(m²K)
Wärmebrückenzuschlag					0,050	W/(m²K)
Bauteilgruppe	Fläche, in m²	Flächenanteil, in %	Fläche bezogen auf A_{NGF} , in m²/m²	mittlerer U-Wert, in W/(m²K)	mittlerer g_{tot} -Wert	
Oberer Gebäudeabschluss (Dach, Geschossdecken, Innenwände zum Dachraum usw.)	267,3	24,4%	0,57	0,190		
Unterer Gebäudeabschluss (Bodenplatte, Kellerdecke, Innenwände zum Keller usw.)	322,6	29,5%	0,68	0,363		
Fassade opak	334,6	30,6%	0,71	0,190		
Flächen zu unbeheizten Bereichen (Treppenhäuser, Wintergärten usw.)	-	-	-	-		
Fenster bzw. transparente Flächen (W-SW-S-SO-O)	104,7	9,6%	0,22	1,16	0,203	
Fenster bzw. transparente Flächen (NW-N-NO)	66,1	6,0%	0,14	1,10	0,580	
Fenster bzw. transparente Flächen (horizontal)	-	-	-	-	-	
Summe Gebäude	1.095,4	100,0%	2,32			
Kennwerte der Gebäudeluftdichtheit (der thermisch konditionierten Zonen)						
volumenbezogene Luftdichtheit ^d des Gebäudes n_{50}	1,35	1/h	außenflächenbezogene Luftdichtheit ^d des Gebäudes q_{50}		2,02	m³/(m² h)
Kennwerte der Beleuchtung (der thermisch konditionierten Zonen)						
Wartungswert der Beleuchtungsstärke ^a	362	lx	flächenbezogene elektrische Bewertungsleistung ^a		14,3	W/m²
Vollbetriebszeit	797	h/a	elektrische Bewertungsleistung		6,7	kW
Kennwerte der Heizung (ohne Warmwasser)						
Raumsolltemperatur ^b	21,0	°C	Heizlast ^b		19,7	kW
Bilanzinnentemperatur ^b	19,7	°C	flächenbezogene Heizlast ^b		41,8	W/m²
mittlere Erzeugeraufwandszahl	1,09		mittlerer Erzeugernutzungsgrad		91,6%	
Kennwerte der Kühlung						
Raumsolltemperatur ^c	24,0	°C	Kühllast ^c		10,0	kW
Bilanzinnentemperatur ^c	22,0	°C	flächenbezogene Kühllast ^c		55,3	W/m²
mittlere Erzeugeraufwandszahl	0,16		mittlere Jahresarbeitszahl		6,18	
Kennwerte der Lüftung und Luftförderung (der thermisch konditionierten Zonen)						
Lüftung	Luftförderung		Zuluft	Abluft		
mittlerer Mindestaußenluftvolumenstrom	1.621	m³/h	Auslegungsvolumenstrom aller RLT-Anlagen	1.210	1.210	m³/h
mittl. flächenbez. Mindestaußenluftvolumenstrom ^a	3,44	(m³/h)/m²	Ventilatorleistung aller RLT-Anlagen	0,5	0,4	kW
mittlerer Mindestaußenluftwechsel	0,96	1/h	spez. Ventilatorleistg. aller RLT-Anlagen	1,61	1,25	kW/(m³/s)
mittlerer Fensterluftwechsel	0,17	1/h	mittlere Vollbetriebszeit aller RLT-Anlagen	3.237	3.252	h/a
^a Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die thermisch konditionierten Zonen des Gebäudes						
^b Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die beheizten Zonen des Gebäudes						
^c Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die gekühlten Zonen des Gebäudes						
^d bei mehrzonigen Gebäuden gemittelt nach anteiligen Volumen						

Bild 34 Büro – Allgemeine Dokumentation – Formular 4

Energiekennwerte Beleuchtung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Beleuchtung			
	471,8	m²	471,8	m²		
Nutzenergiebedarf Beleuchtung		4,2		4,2		Anzahl von Zonen mit Beleuchtung: 4
Mehraufwand des Systems	+	8,1	+	8,1	2,91	Anzahl von Beleuchtungsbereichen: 7
Endenergiebedarf	=	12,3	=	12,3		
Energiekennwerte statische Heizung ohne RLT/Luftheizung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit stat. Heizung			
	471,8	m²	471,8	m²		
Nutzenergiebedarf Heizung (statisch)		73,1		73,1		Anzahl von Zonen mit statischer Heizung: 4
Verluste der Wärmeübergabe	+	7,1	+	7,1	1,10	Anzahl der Übergaben: 4
Verluste der Wärmeverteilung	+	6,5	+	6,5	1,08	Anzahl der Verteilnetze: 1
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme: 0
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	86,7	=	86,7		
Verluste der Wärmeerzeugung	+	8,0	+	8,0	1,09	Anzahl der Erzeugungssysteme: 1
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	94,6	=	94,6		
Umweltenergie	-	0,0	-	0,0		
Endenergie ohne Umweltenergien	=	94,6	=	94,6	1,29	(Gesamt)
Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftheizung			
	471,8	m²	302,6	m²		
Nutzenergiebedarf Heizung (Luftheizung)		1,4		2,1		Anzahl von Zonen mit RLT-Heizung: 2
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,1	+	0,2	1,10	Anzahl der Übergabesysteme: 2
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Verteilnetze: 2
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	1,5	=	2,3		
Energiekennwerte RLT-Heizung bzw. Luftheizung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftheizung			
	471,8	m²	302,6	m²		
Nutzenergiebedarf RLT-Heizung		1,5		2,3		Anzahl von RLT-Anlagen mit Heizung: 2
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Übergabesysteme: 2
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,5	+	0,7	1,31	Anzahl der Verteilnetze: 1
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme: 0
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	2,0	=	3,1		
Verluste der Wärmeerzeugung	+	0,2	+	0,3	1,09	Anzahl der Erzeugungssysteme: 1
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	2,1	=	3,3		
Umweltenergie	-	0,0	-	0,0		
Endenergie ohne Umweltenergien	=	2,1	=	3,3	1,44	(Gesamt)
Energiekennwerte Trinkwarmwasser (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Trinkwarmwasser			
	471,8	m²	27,4	m²		
Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser		4,8		82,9		Anzahl Zonen mit Trinkwarmwasserbedarf: 1
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-	Standardwert
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,2	+	2,9	1,03	Anzahl der Verteilnetze: 1
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme: 1
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	5,0	=	85,8		
Verluste der Wärmeerzeugung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Erzeugungssysteme: 2
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	5,0	=	85,8		
Umweltenergie	-	0,0	-	0,0		
Endenergie ohne Umweltenergien	=	5,0	=	85,8	1,03	(Gesamt)

^a informativ

Bild 35 Büro – Allgemeine Dokumentation – Formular 5a

Energiekennwerte Kühlung ohne RLT (gebäudebezogen)							
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit stat. Kühlung				
	471,8	m²	181,0	m²			
Nutzenergiebedarf Kühlung (Kühlbedarf)		6,2		16,0		Anzahl von Zonen mit Kühlung:	1
Kälteverlust der Übergabe	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Übergabesysteme:	1
Kälteverlust der Verteilung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Verteilnetze:	1
Kälteverlust der Speicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme:	0
Erzeugernutzkälteabgabe	=	6,2	=	16,0			
Verluste der Kälteerzeugung	+	0,0	+	0,0	0,16	Anzahl der Erzeugungssysteme:	1
Endenergiebedarf	+	1,0	+	2,6	0,16	(Gesamt)	
Rückkühlung, gesamt ^a	=	7,1	=	18,6			
regenerativer Anteil	-	0,0	-	0,0			
nicht regenerativer Anteil ^a	=	7,1	=	18,6			
Energiekennwerte Luftkühlung (gebäudebezogen)							
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftkühlung				
	471,8	m²	181,0	m²			
Nutzenergiebedarf Kühlung (Luftkühlung)		1,6		4,3		Anzahl von Zonen mit RLT-Kühlung:	1
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Übergabesysteme:	1
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Verteilnetze:	1
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	1,6	=	4,3			
Energiekennwerte RLT-Kühlung (gebäudebezogen)							
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftkühlung				
	471,8	m²	181,0	m²			
Nutzenergiebedarf RLT-Kühlung		1,6		4,3		Anzahl von RLT-Anlagen mit Kühlung:	1
Kälteverlust der Übergabe	+	0,4	+	1,0	1,23	Anzahl der Übergabesysteme:	1
Kälteverlust der Verteilung	+	0,1	+	0,2	1,04	Anzahl der Verteilnetze:	1
Kälteverlust der Speicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme:	0
Erzeugernutzkälteabgabe	=	2,1	=	5,5			
Verluste der Kälteerzeugung	+	0,0	+	0,0	0,16	Anzahl der Erzeugungssysteme:	1
Endenergiebedarf	+	0,3	+	0,9	0,21	(Gesamt)	
Rückkühlung, gesamt ^a	=	2,4	=	6,3			
regenerativer Anteil	-	0,0	-	0,0			
nicht regenerativer Anteil ^a	=	2,4	=	6,3			
Energiekennwerte RLT-Dampfversorgung/Befeuchtung (gebäudebezogen)							
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Befeuchtung				
	-	m²	-	m²			
Nutzenergie RLT-Dampf/Befeuchtung		-		-		Anzahl RLT-Anlagen m. Dampf/Befeuchtung:	
Verluste der Wärmeübergabe	+	-	+	-	-	Anzahl der Übergabesysteme:	
Verluste der Wärmeverteilung	+	-	+	-	-	Anzahl der Verteilnetze:	
Verluste der Wärmespeicherung	+	-	+	-	-	Anzahl der Speichersysteme:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	-	=	-			
Verluste der Wärmeerzeugung	+	-	+	-	-	Anzahl der Erzeugungssysteme:	
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	-	=	-			
Umweltenergie	-	-	-	-			
Endenergie ohne Umweltenergien	=	-	=	-	-	(Gesamt)	

^a informativ

Bild 36 Büro – Allgemeine Dokumentation – Formular 5b

Kennwerte der opaken Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail								
Opake Bauteile		Orientierung	Fläche, in m²	U-Wert		F _x -Wert (ggf. aus Leitwert berechnet)		
Code	Bezeichnung			in W/(m²K)	Datenquelle	in [-]	Datenquelle	
WA	AW-Nord	Nord	94,12	0,19	I	1,0	S	
WA	AW-Ost	Ost	81,33	0,19	I	1,0	S	
WA	AW-West	West	81,33	0,19	I	1,0	S	
WA	AW-Süd	Süd	77,85	0,19	I	1,0	S	
	Summe opake Außenfassade:		334,63					
	Summe Innenwände/-türen:		0,00					
DA	Dach	Horizontal	267,28	0,19	I	1,0	S	
	Summe oberer Gebäudeabschluss:		267,28					
DU	Kellerdecke		254,90	0,29	I	0,55	S	
BE	Sohlplatte		14,06	0,77	I	0,45	S	
WE	AW-Erdreich		9,25	0,54	I	0,60	S	
WU	Innenwand zum Keller		42,52	0,56	I	0,55	Ber	
TU	Kellertür		1,89	1,8	I	0,55	Ber	
	Summe unterer Gebäudeabschluss:		322,62					
	Summe opake Bauteile		924,53					
Kennwerte der transparenten Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail								
Code	Bezeichnung	Orientierung, Neigung		Fläche, in m²	U _w -Wert		g-Werte	
					in W/(m²K)	Datenquelle	g ₊ , in [-]	g _{tot} , in [-]
FA	AF-Sanitär	Nord	90°	2,86	1,1	I	0,58	0,58
FA	AF-Nord	Nord	90°	63,24	1,1	I	0,58	0,58
FA	AF-Süd	Süd	90°	82,32	1,1	I	0,58	0,10
FA	AF-PR-W	West	90°	11,2	1,4	I	0,58	0,58
FA	AF-PR-O	Ost	90°	11,2	1,4	I	0,58	0,58
	Summe Fenster/Türen in Fassade:			170,82				
	Summe Fenster/Türen im Dach:			0,00				
	Summe transparente Bauteile:			170,82				

Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

Bild 37 Büro – Allgemeine Dokumentation – Formular 6

Heiz- und Kühllast							
Zone	Heizlast			Kühllast			
	Datenquelle:		S	Datenquelle:		S	
	absolut, in kW	flächenbezogen ^b , in W/m²		absolut, in kW	flächenbezogen ^c , in W/m²		
Büro Süd	6,8	37,6		10,0	55,3		
Büro Nord	4,8	39,6		-	-		
Verkehr	5,2	36,8		-	-		
Sanitär	2,9	104,5		-	-		
alle Zonen	19,7	41,8		10,0	55,3		
Heiz- und Kühlzeiten, Bilanzinnentemperaturen und Gesamtluftwechsel							
Zone	Heizzeit ^b , in d/a	Kühlzeit ^c , in d/a	Mittlere Bilanzinnen- temperatur der Heizzeit ^b , in °C	Mittlere Bilanzinnen- temperatur der Kühlzeit ^c , in °C	mittlerer Gesamtluft- wechsel in der Heizzeit ^b , in h ⁻¹	mittlerer Gesamtluft- wechsel in der Kühlzeit ^c , in h ⁻¹	
Büro Süd	266	41	19,7	22,0	0,66	0,80	
Büro Nord	239	-	19,6	-	0,64	-	
Verkehr	248	-	19,7	-	0,24	-	
Sanitär	319	-	19,8	-	1,55	-	
alle Zonen	257	41	19,7	22,0	0,58	0,80	
Kennwerte bei der Bilanz des Heizwärmebedarfs ^b							
Zone	Transmissionsw- ärme-senken, in kWh/(m²a)	Lüftungs-wärme- senken, in kWh/(m²a)	andere Wärme- senken, in kWh/(m²a)	solare Wärme- quellen, in kWh/(m²a)	interne Wärme- quellen, in kWh/(m²a)	andere Wärme- quellen, in kWh/(m²a)	Heizwärme- bedarf, in kWh/(m²a)
Büro Süd	92,0	29,4	7,5	42,2	41,2	7,1	59,9
Büro Nord	97,3	25,1	7,2	56,1	37,3	7,4	65,3
Verkehr	82,2	25,9	6,8	50,0	8,8	6,5	67,5
Sanitär	71,3	179,2	8,4	15,6	13,2	7,7	223,9
alle beheizten Zonen	89,2	35,9	7,3	46,6	28,8	7,1	73,1
Kennwerte bei der Bilanz des Kühlbedarfs ^c							
Zone	Transmissionsw- ärme-senken, in kWh/(m²a)	Lüftungs-wärme- senken, in kWh/(m²a)	andere Wärme- senken, in kWh/(m²a)	solare Wärme- quellen, in kWh/(m²a)	interne Wärme- quellen, in kWh/(m²a)	andere Wärme- quellen, in kWh/(m²a)	Kühlbedarf, in kWh/(m²a)
Büro Süd	65,0	33,3	0,3	28,9	40,3	0,0	16,0
alle gekühlten Zonen	65,0	33,3	0,3	28,9	40,3	0,0	16,0

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

^b Basis der Mittelwertbildung sowie ggf. Bezugsfläche sind die beheizten Zonen des Gebäudes

^c Basis der Mittelwertbildung sowie ggf. Bezugsfläche sind die gekühlten Zonen des Gebäudes

Bild 38 Büro – Allgemeine Dokumentation – Formular 7

Detailkennwerte Beleuchtung: Grunddaten, Sonnenschutz, Regelung						
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	Bereichs-fläche, in m ²	Anteil an der Zone, in %	Wartungs-wert der Beleuchtungs-stärke, in lx	Systemlösung für Sonnen- oder Blendschutz	Regelung des Kunstlichts
Büro Süd	L1	180,96	100,0%	500	automatisches System	keine Präsenzerfassung, manuelle Tageslichtkontrolle
Büro Nord	L2	60,80	50,0%	500	keine	keine Präsenzerfassung, manuelle Tageslichtkontrolle
	L3	60,80	50,0%	500	keine	keine Präsenzerfassung, manuelle Tageslichtkontrolle
Verkehr	L4	99,66	70,3%	100	keine	automatische Präsenzerfassung, manuelle Tageslichtkontrolle
	L5	10,65	7,5%	100	automatisches System	keine Präsenzerfassung, manuelle Tageslichtkontrolle
	L6	31,53	22,2%	100	keine	keine Präsenzerfassung, manuelle Tageslichtkontrolle
Sanitär	L7	27,36	100,0%	200	keine	automatische Präsenzerfassung, manuelle Tageslichtkontrolle

Detailkennwerte Beleuchtung: Tageslicht						
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	tageslichtversorgte Fläche m ²	% der Bereichsfläche	Fensteranordnung (Fassade, Oberlicht)	Mittlerer Tageslichtquotient, in %	Tageslichtversorgungsfaktor, in %
Büro Süd	L1	180,96	100,0%	Fassade	8,42	70,58
Büro Nord	L2	60,80	100,0%	Fassade	8,35	78,74
	L3	60,80	100,0%	Fassade	8,35	78,74
Verkehr	L4	56,00	56,2%	Fassade	7,86	87,88
	L5	10,65	100,0%	Fassade	11,26	88,16
	L6	31,36	99,5%	Fassade	7,86	90,15
Sanitär	L7	26,00	95,0%	Fassade	7,86	90,15

Detailkennwerte Beleuchtung: Kunstlicht							
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	Leuchten und Vorschaltgeräte	Beleuchtungsart	elektrische Bewertungsleistung ^b		Datenquelle	Vollbetriebszeit (informativ), in h/a
				in W/(m ² 100lx)	in W/m ²		
Büro Süd	L1	Leuchtstofflampe, stabförmig, EVG	direkt/indirekt	4,1	20,53	S	923
Büro Nord	L2	Leuchtstofflampe, stabförmig, EVG	direkt/indirekt	4,1	20,53	S	860
	L3	Leuchtstofflampe, stabförmig, EVG	direkt	2,9	14,46	S	860
Verkehr	L4	Leuchtstofflampe, kompakt, EVG	direkt	4,5	4,49	S	478
	L5	Leuchtstofflampe, kompakt, EVG	direkt	4,5	4,49	S	839
	L6	Leuchtstofflampe, kompakt, EVG	direkt	4,5	4,49	S	826
Sanitär	L7	Leuchtstofflampe, kompakt, EVG	direkt	4,5	8,97	S	791

Detailkennwerte: Gebäudeautomation							
	Heizung	Kühlung	Wohnungs-lüftung	RLT	Trinkwarm-wasser	Beleuchtung	Gebäude-management
Übergabe Wärme/Kälte/Luft bzw. Präsenzerfassung bei Beleuchtung	C / C	C / D / B	-	C	-	D	C
Verteilung Wärme/Kälte/Luft bzw. Sonnenschutz bei Beleuchtung	C / B	A / A	-	-	-	D+C	
Speicherung und Erzeugung Wärme/Kälte bzw. Luftaufbereitung bei RLT bzw. Kunstlichtregelung	C	A	-	- / - / D	-	D+A	

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

^b Bezugsfläche ist die Bereichsfläche

Bild 39 Büro – Allgemeine Dokumentation – Formular 8

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Übergabe										
versorgte Zone	Übergabe Heizung									
	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust der Übergabe ^b , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf ^b , in kWh/(m²a)				
Büro Süd	Hce1	freie Heizflächen, Außenwand, P-Regler	100	5,8	1,10	0,00				
Büro Nord	Hce2	freie Heizflächen, Außenwand, P-Regler	100	6,4	1,10	0,00				
Verkehr	Hce3	freie Heizflächen, Innenwand, P-Regler	100	6,6	1,10	0,00				
Sanitär	Hce4	freie Heizflächen, Außenwand, P-Regler	100	21,6	1,10	0,00				
versorgte Zone	Übergabe Trinkwarmwasser									
	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust der Übergabe ^b , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf ^b , in kWh/(m²a)				
Sanitär	Wce1	Warmwasser Büro	100	0,0	-	0,00				
versorgte RLT-Anlage	Übergabe RLT-Heizung									
	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust der Übergabe ^c , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf ^c , in kWh/(m²a)				
RLT-Süd	H*ce1	Luftheizregister	100	0,0	-	0,00				
RLT-Nord	H*ce2	Luftheizregister	100	0,0	-	0,00				
Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Verteilung										
ange-schlossene Übergabe	Verteilkreis		Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)							
	Code	Beschreibung	gesamte Leitungslänge, in m	Daten-quelle	Wärmeverlust der Verteilung ^c , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Pumpenleistung, in W	Hilfs-energiebedarf ^c , in kWh/(m²a)		
Hce1 Hce2 Hce3 Hce4	Hd1	Raumheizung, Zweirohrheizung, Netztyp I, 60/40°C, im unbeheizten Bereich	259	S	6,5	1,08	70,0	0,49		
H*ce1 H*ce2	H*d1	Luftheizung, 60/40°C, Zweirohrheizung, Netztyp IV, im unbeheizten Bereich	30	I	0,7	1,31	4,1	0,01		
Wce1	Wd1	Trinkwassererwärmung, dezentral, Netztyp III, im beheizten Bereich	4	S	2,9	1,03	0,0	0,00		
Detailkennwerte Heizung (incl. RLT-Heizung) und Trinkwarmwasserversorgung: Speicherung										
ange-schlossene Verteilung	Speicher		Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)							
	Code	Beschreibung	Summe des Speichervolumens, in l	Daten-quelle	Wärmeverlust der Speicherung ^c , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Pumpenleistung, in W	Hilfs-energiebedarf ^c , in kWh/(m²a)		
Detailkennwerte Heizung (incl. RLT-Heizung) und Trinkwarmwasserversorgung: Erzeugung										
ange-schlossene Speicher/Verteilung/Übergabe	Zentrale	Code	Beschreibung	Energieträger	Deckungsanteil, in %	Leistung, in kW / Kollektorfläche, in m²	Daten-quelle	Wärmeverlust der Erzeugung ^c , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfs-energiebedarf ^c , in kWh/(m²a)
Hd1	1	Hg1	Brennwertkessel, verbessert, im unbeheizten Bereich	Erdgas	100	30,257	S	8,0	1,09	0,88
H*d1	1	H*g1	Brennwertkessel, verbessert, im unbeheizten Bereich	Erdgas	100	30,257	S	0,3	1,09	0,03
Wd1	2	Wg1	Elektrodurchlauferhitzer, innerhalb Zone Sanitär	Strom	100	k.A.	S	0,0	1,00	0,00
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.										
^b Werte sind bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone										
^c Werte sind bezogen auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches										

Bild 40 Büro – Allgemeine Dokumentation – Formular 9

Detailkennwerte Raumluftechnik: Eigenschaften der RLT-Anlagen									
Zone	Anlagenbezeichnung	Funktionen, Luftarten				Wärmerückgewinnung		Befeuchter	Betriebsweise Volumenstrom
		Heizen	Kühlen	Zuluft	Abluft	Typ	Rückwärmzahl, in %		
Büro Süd	RLT-Süd	x	x	x	x	Wärme	75	ohne	konstant
Büro Nord	RLT-Nord	x		x	x	Wärme	75	ohne	konstant
Detailkennwerte Raumluftechnik: Luftförderung									
Anlagenbezeichnung	Auslegungsvolumenstrom, in m³/h		Kennwerte der Ventilatorleistung				Datenquelle		
	Zuluft	Abluft	Zuluft		Abluft				
			in kW	in kW/(m³/s)	in kW	in kW/(m³/s)			
RLT-Süd	724	724	0,32	1,59	0,25	1,24	S		
RLT-Nord	486	486	0,22	1,63	0,17	1,26	S		
Detailkennwerte Luftheizung: Übergabe									
versorgte Zone	Code	Beschreibung					Deckungsanteil, in %	Aufwandszahl der Übergabe, in [-]	
Büro Süd	VHce1	Übergabe warme Luft an Zone					100	1,10	
Büro Nord	VHce2	Übergabe warme Luft an Zone					100	1,10	
Büro Süd	VCce1	Übergabe kalte Luft an Zone					100	1,00	
Detailkennwerte Luftheizung: Verteilung									
angeschlossene Übergabe	Code	Beschreibung	Kanaloberfläche außerhalb Gebäudes, in m²	gesamte Kanallänge, in m	Deckungsanteil, in %	Wärmeverlustverteilung, kWh/(m²a)	Aufwandszahl der Verteilung, in [-]		
VHce1	VHd1	Verteilkanäle	0,0	k.A.	100	0,0	1,00		
VHce2	VHd2	Verteilkanäle	0,0	k.A.	100	0,0	1,00		
VCce1	VCd1	Verteilkanäle	0,0	k.A.	100	0,0	1,00		
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Übergabe und Verteilung									
versorgte Zone	Übergabe/Verteilungssystem Kühlung						Deckungsanteil, in %	Aufwandszahl der Übergabe, in [-]	Aufwandszahl der Verteilung, in [-]
	Code	Beschreibung							
Büro Süd	Cced1	Kühldecke, 14/18°C, indirektes System					100	1,00	1,00
versorgte RLT-Anlage	Code	Beschreibung					Deckungsanteil, in %	Aufwandszahl der Übergabe, in [-]	Aufwandszahl der Verteilung, in [-]
RLT-Süd	C*ced1	Luftkühlregister					100	1,23	1,04
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Speicherung									
angeschlossene Verteilung	Speicher								
	Code	Betriebsweise und Regelkonzept			Medium		Speichernutzungsgrad, in [-]		
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Erzeugung									
angeschlossener Speicher/Verteilung/Übergabe	Erzeuger					Rückkühlung			
	Code	Beschreibung	Regelung	SEER bzw. ζ_{av}	Kälteleistung, in kW	Medium	Art		
Cced1	Cg1	Kompressionskältemaschine, R134a, 6/12°C, Kolben/Scrollverdichter	mehrstufig schaltbar	6,2	k.A.	Wasser/Glykol	Verdunstungsrückkühler, geschlossen		
C*ced1	C*g1	Kompressionskältemaschine, R134a, 6/12°C, Kolben/Scrollverdichter	mehrstufig schaltbar	6,2	k.A.	Wasser/Glykol	Verdunstungsrückkühler, geschlossen		

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

Bild 41 Büro – Allgemeine Dokumentation – Formular 10

Statistik ausgewählter und verwendeter Rechenverfahren bzw. Datengrundlagen											
Nutzungsprofile	x	Normprofile		eigene Profile	Verwendete Software						
Hüllflächenermittlung	x	Plandaten oder Aufmaß		vereinfachte Flächenermittlung	XY Software						
U-Werte ^b		Standardwerte	x	Berechnung							
Luftdichtheit ^b	x	Standardwert		Messwert	Versionsnummer						
Wärmebrücken ^b	x	Standardwert		detaillierte Berechnung	2.14.1						
Leitungslängen Heizung ^b	x	Standardwerte		Projektwerte							
Leitungslängen Trinkwarmwasser ^b	x	Standardwerte		Projektwerte							
Erzeugerleistungen ^b	x	Typologie		Projektwerte							
Heizlast	x	Abschätzung DIN V 18599-2		Planwert DIN EN 12831							
Kühllast	x	Abschätzung DIN V 18599-2		Planwert VDI 2078							
Bewertungsleistung der Beleuchtung ^b	x	Tabellenverfahren		Wirkungsgradverfahren		Fachplanung					
Zuordnung von Anlagen zu Zonen											
Zone	Heizung				Trinkwarmwasser				Kühlung		
	Übergabe	Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung	Übergabe	Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung	Übergabe & Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung
Büro Süd	Hce1	Hd1	-	Hg1	-	-	-	-	Cced1	-	Cg1
Büro Nord	Hce2	Hd1	-	Hg1	-	-	-	-	-	-	-
Verkehr	Hce3	Hd1	-	Hg1	-	-	-	-	-	-	-
Sanitär	Hce4	Hd1	-	Hg1	Wce1	Wd1	-	Wg1	-	-	-
Zone	RLT-Anlage	RLT-Heizung				RLT-Kühlung			Beleuchtung		
		Übergabe	Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung	Übergabe & Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung			
Büro Süd	RLT-Süd	H*ce1	H*d1	-	H*g1	C*ced1	-	Cg1	L1		
Büro Nord	RLT-Nord	H*ce2	H*d1	-	H*g1	-	-	-	L2 L3		
Verkehr	-	-	-	-	-	-	-	-	L4 L5 L6		
Sanitär	-	-	-	-	-	-	-	-	L7		
#WERT!											
Erzeuger		Speicherung		Verteilung		Übergabe		Zone / RLT-Anlage			
Hg1		-		Hd1		Hce1 Hce2 Hce3 Hce4		Büro Süd Büro Nord Verkehr Sanitär			
H*g1		-		H*d1		H*ce1 H*ce2		RLT-Süd RLT-Nord			
Wg1		-		Wd1		Wce1		Sanitär			
Cg1		-		Cced1		Cced1		Büro Süd			
C*g1		-		C*ced1		C*ced1		Büro Süd			
Systemüberblick ^b											
Gebäude											
471,8	m²	Nettogrundfläche	1631,3	m³	Luftvolumen	181,0	m²	gekühlte Fläche	1095,4	m²	wärmeübertragende Umfassungsfläche
H _r '	0,431	W/(m²K)	x	Gebäudedichtheit berücksichtigt/nachgewiesen				Gebäudedichtheit nicht berücksichtigt/nachgewiesen			
Konditionierung											
Heizung direkt/dezentral		x	Heizung über RLT/Lüftung				x	statische Heizung		x	Lüftungsanlage
Kühlung direkt/dezentral		x	Kühlung über RLT/Lüftung				x	statische Kühlung		x	Trinkwarmwasser
Heizung											
x	Gas/Ölkessel		BHKW		Wärmepumpe			Solarthermie			
	Holzkessel		Nah/Fernwärme		Elektrodirekt/Speicherheizung			Hallenheizung			
Trinkwarmwasserbereitung											
	Gas/Ölkessel		BHKW		Wärmepumpe			Solarthermie		x	dezentral
	Holzkessel		Nah/Fernwärme		x	elektrisch			Zirkulation		
Lüftung											
	Abluftanlage		x	Zu/Abluft		Zuluftanlage		x	Wärmerückgewinnung		
Luftheizung/Luftkühlung											
	Elektroluftheizung		x	Luftheizung mit Wasserheizung				Wärmepumpe Zuluft			
	direkte Luftkühlung		x	Luftkühlung mit Kaltwasser							
Kälte											
x	Kompression		Ad/Absorption		Fernkälte						
Beleuchtung											
	Glühlampen/Halogen		x	Leuchtstofflampen		LED		andere			
Sonstige Angaben											
-	Primärenergiefaktor Wärmenetz			-	kW _{peak} Photovoltaik			-	m² Rotorfläche Windkraft		
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.											
^b Mehrfachnennung möglich.											

Bild 42 Büro – Allgemeine Dokumentation – Formular 11

Grunddaten												
Bezugsfläche	471,76	m²	☐	Wohnbau			☒	Nichtwohnbau				
			☒	Neubau	☐	Ausbau	☐	Erweiterung/Anbau	☐	Bestand		
			☒	Mehrzonener			☐	Einzonener				
			☒	freistehend		☐	einseitig angebaut		☐	andere		
Hauptanforderung der EnEV – Primärenergiebedarf												
			Gebäudekennwert		Referenzwert				Verhältnis	Nachweis erfüllt?		
										ja	nein	
Primärenergiebedarf q _p			166,1		183,2		kWh/(m²a)		90,7%	☒	☐	
Nebenanforderung der EnEV – Qualität der wärmeübertragenden Umfassungsflächen												
					Gebäudekennwert	Maximalwert			Verhältnis	Nachweis erfüllt?		
										ja	nein	
Wohnbau	H _T '						W/(m²K)		☐			
Nichtwohnbau, beheizte Zonen ≥ 19 °C	Ü opake Bauteile				0,19	0,35			54,3%		☒	
	Ü transparente Bauteile				1,1	1,90			57,9%		☒	
	Ü Vorhangfassade				1,4	1,90			73,7%		☒	
Nichtwohnbau, niedrig beheizte Zonen	Ü Glasdächer, Lichtbänder-/kuppeln										☐	
	Ü opake Bauteile										☐	
	Ü transparente Bauteile										☐	
	Ü Vorhangfassade										☐	
	Ü Glasdächer, Lichtbänder-/kuppeln								☐			

Bild 43 Büro – Allgemeine Dokumentation – Formular EnEV

3.3 Produktionshalle

3.3.1 Gebäude- und Anlagenbeschreibung

Die Produktionshalle mit angeschlossenem zweigeschossigem Bürotrakt weist insgesamt eine Nettogrundfläche von 1.222 m² auf. Die genutzten Flächen entfallen auf die niedrig beheizte Produktionshalle sowie auf Einzelbüros, Sanitärräume und übliche Nebenflächen. Das Gebäude ist nicht unterkellert.

Allgemeine Randdaten

Das Gebäude wird nach EnEV als Neubau bilanziert. Es wird als Mehrzonen-Modell berechnet. Die Zonierung ergab vier Zonen.

Gebäudebeschreibung und Nutzung

Die nachfolgenden Grafiken geben einen Überblick über das Objekt.

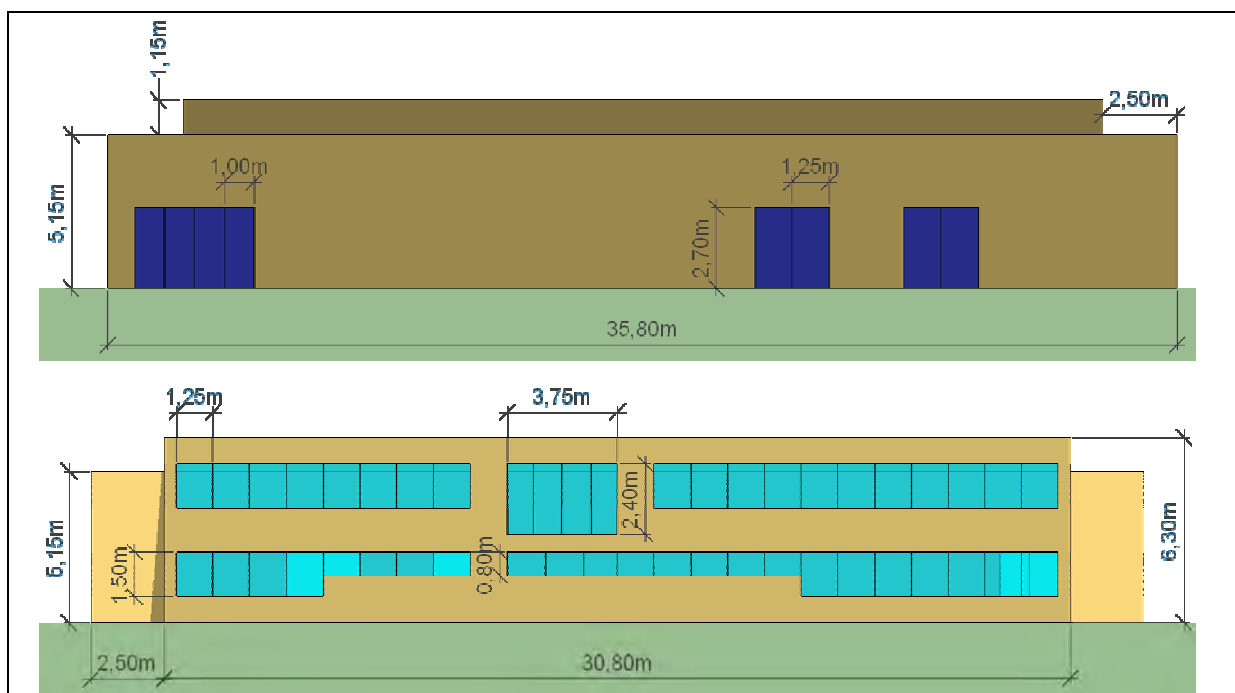


Bild 44 Produktionshalle – Nord- und Südansicht

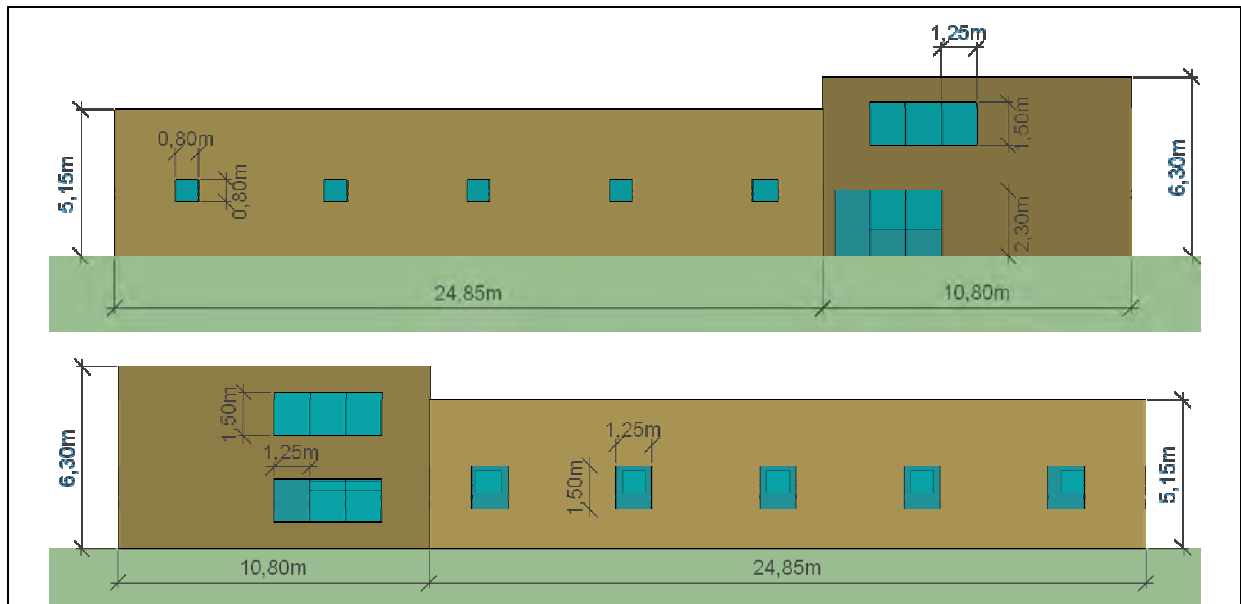


Bild 45 Produktionshalle – West- und Ostansicht

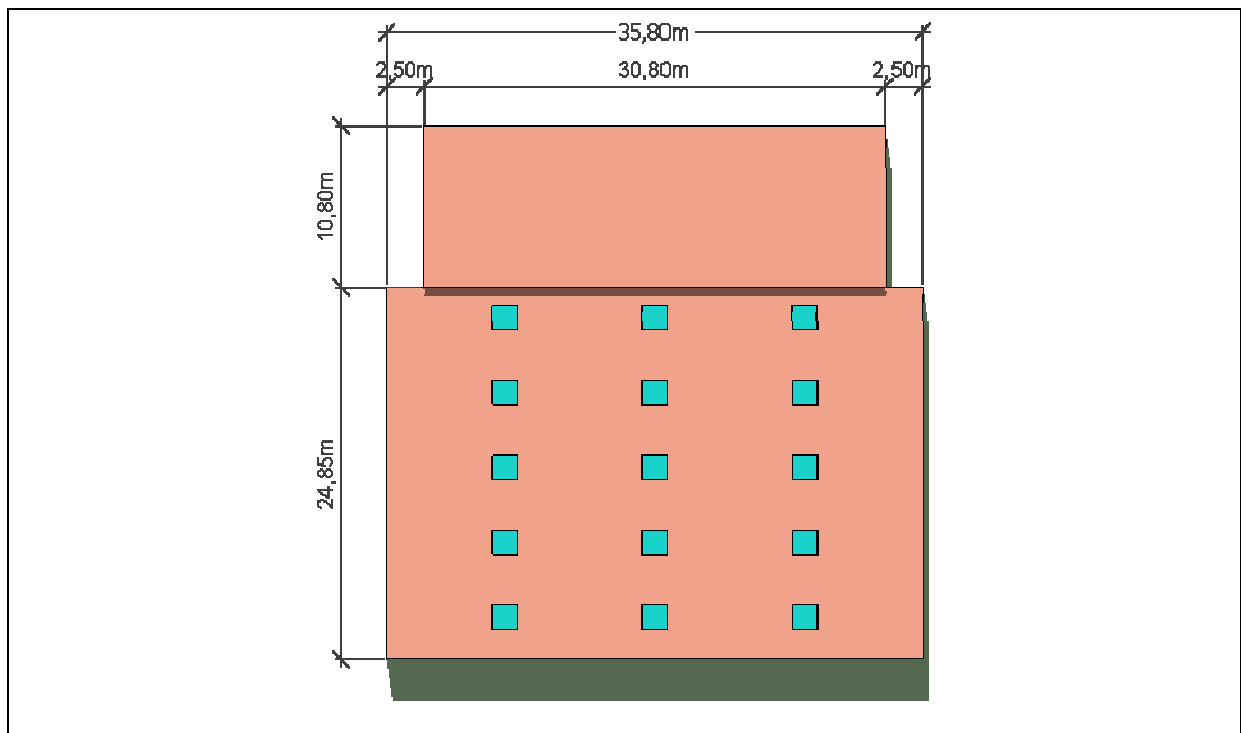


Bild 46 Produktionshalle – Dachaufsicht

Die Randbedingungen zur Nutzung und Konditionierung können wie folgt im Überblick angegeben werden:

- thermisch konditioniert: Produktionshalle, Bürotrakt
- Produktionshalle: niedrig beheizt; mit Dunkelstrahler, Abluftanlage
- Einzelbüros, Nebenflächen und Sanitärräume: beheizt mit Kessel, Sanitärräume mit Abluftanlage

Zone		Produktionshalle	Nebenflächen	Einzelbüros	Sanitärräume
Nettogrundfläche	[m ²]	854,2	145,2	94,3	50,8
Bruttovolumen (V _e)	[m ³]	5.187,8	498,8	323,8	175,0
Luftvolumen, netto	[m ³]	4.150,2	399,0	259,0	140,0

Tabelle 4 Produktionshalle – Flächen und Geometrie

Die U-Werte der Hülle sind als die des Referenzgebäudes der EnEV. Sie sind der Dokumentation zu entnehmen. Der Bürotrakt soll den Gebäudedichtheitsnachweis bestehen. Für die Wärmebrückenbewertung gilt der Zuschlag 0,10 W/(m²K).

Anlagenbeschreibung

Für das Gebäude ist die in nachfolgender Tabelle beschriebene Anlagentechnik vorgesehen.

statische Heizung 1	Gas-Dunkelstrahler, Aufstellung in der Zone Halle, direkte Übergabe
statische Heizung 2	Gas-Brennwertkessel, verbessert, Aufstellung innerhalb der thermische Hülle, Zweirohrheizung, 55/45 °C, Steigestränge an den Außenwänden, Heizkörperheizung, bedarfsausgelegte Umwälzpumpe, Heizkörper an den Außenwänden mit Thermostatventilen (1 K)
Trinkwassererwärmung	dezentrale Durchlauferhitzer für Sanitärräume
RLT	zwei RLT-Anlagen, je eine Abluftanlage für Produktionshalle und Sanitärräume
Beleuchtung1	Produktionshalle: Metallhalogendampflampe mit EVG; keine Kontrollsysteme
Beleuchtung2	Bürotrakt: stabförmige Leuchtstofflampen EVG, Konstantlichtregelung, manuelle Schaltung; ausgenommen WC: automatische Präsenzerfassung

Tabelle 5 Produktionshalle – Anlagentechnik

Die technischen Anlagen sind vollständig im beheizten Bereich angeordnet, da das Gebäude nicht unterkellert ist.

3.3.2 Allgemeine Dokumentation

In den nachfolgenden Grafiken wird das Bürogebäude anhand des allgemeinen Dokumentationsbogens beschrieben. Farbgebung:

- Wert aus der Energiebilanz (ohne weitere Rechenoperation), Softwareausgabe oder mit einem anderen Blatt der Dokumentation verknüpfter Wert
- Wert aus der Energiebilanz (ohne weitere Rechenoperation), Handübertrag aus Software
- berechneter Wert (Formel hinterlegt)
- Eingabewert, welcher sich nicht aus der Bilanz ergibt (Zusatzabfrage oder Text)
- Wert, welcher sich indirekt aus der Berechnung ergibt, Zählindex

Die Farbgebung der Formulare dient der Erläuterung für die Softwareumsetzung. Die Endgültige Optik ist im Kapitel 6.1 zu erkennen.

Objekt- und Projektangaben										
Art des Objektes		Wohngebäude	x	Nichtwohngebäude		Gemischt genutztes Gebäude				
	x	Neubau	Baujahr:		2013		Bestand	Baujahr:		-
Art des Projektes	x	Nachweis nach EnEV			2009	Freie Randbedingungen				
	x	und nach EEWärmeG			2011	mit Klimaregion				
Zonierung	x	Mehrzonen-Modell					Einzonen-Modell			
Bezugsmaß für Endenergien		Heizwert				x	Brennwert			
Bezugsmaß für Primärenergien	x	Heizwert					Brennwert			
Nettogrundflächen und Angabe der Bezugsfläche										
gewählt als Bezugsfläche										
Nettogrundfläche	- thermisch konditioniert				1144,5	m²	x			
	- nicht thermisch konditioniert (Angabe optional)				0,0	m²				
	- gesamt				1144,5	m²				
Gebäuenutzfläche nach EnEV (für Wohnbauten)						m²				
Überblick über Zonen und Anlagen ^b										
Anzahl Zonen	4	davon thermisch konditioniert:			4					
Lüftungs/RLT-Anlagen	x	nur Luft		mit WRG		mit Heizfunktion		mit Kühlfunktion		
Heizung	x	zentrale Erzeugung		x	dezentrale Erzeugung					
Trinkwarmwasserbereitung		zentrale Erzeugung		x	dezentrale Erzeugung		kombiniert mit Heizung			
Kühlung		indirekte Kälteabgabe			direkte Kälteabgabe					
Endenergie- und Primärenergiebedarf nach Energieträgern, absolute Werte										
alle Werte in kWh/a	Endenergiebedarf							Verhältnis Heizwert/Brennwert	n. erneuerb. Anteil	
	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt		Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltkälte	-	-			-	-	-	-	-	-
Erdwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Zwischensumme Umweltenergie							-			-
Strombedarf	328	-	17173	24807	17680	-	59988	1,00	2,6	155968
Stromproduktion							-			-
Strom (angerechnet)							-	-	-	-
Zwischensumme Strom							59988			155968
Erdgas	189536	-			-	-	189536	1,10	1,1	189536
Zwischensumme sonstige Energieträger							189536			189536
Summe alle Energieträger										345504
Endenergiekennwerte und Primärenergie nach Energieträgern, flächenbezogen (Fläche: gewählte Bezugsfläche)										
alle Werte in kWh/(m²a)	Endenergiebedarf							Verhältnis Heizwert/Brennwert	nicht erneuerb. Anteil	
	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt		Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltkälte	-	-			-	-	-	-	-	-
Erdwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Zwischensumme Umweltenergie							-			-
Strombedarf	0,3	-	15,0	21,7	15,4	-	52,4	1,00	2,6	136,3
Stromproduktion							-			-
Strom (angerechnet)							-	-	-	-
Zwischensumme Strom							52,4			136,3
Erdgas	165,6	-			-	-	165,6	1,10	1,1	165,6
Zwischensumme sonstige Energieträger							165,6			165,6
Summe alle Energieträger										301,9
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.										
^b Mehrfachnennung möglich										

Bild 47 Produktion – Allgemeine Dokumentation – Formular 1

Überblick über die Konditionierung der Zonen										
Zone		Heizung	Kühlung	Beleuchtung	mech. Lüftung	Trinkwarm- wasser	Nettogrundfläche, in m²			
Halle n.b.		x		x	x		854,20			
Nebenflächen		x		x			145,20			
Büros		x		x			94,30			
WC- und Sanitär		x		x	x	x	50,80			
Thermisch konditionierte Nettogrundfläche	in m² entspricht	1.144,5 100%	0,0 0%	1.144,5 100%	905,0 79%	50,8 4%	1.144,5 100%			
Thermisch nicht konditionierte Nettogrundfläche	in m² entspricht			0,0 -	0,0 -	0,0 -	0,0			
Konditionierte Nettogrundfläche	in m² entspricht	1.144,5 100%	0,0 0%	1.144,5 100%	905,0 79%	50,8 4%	1.144,5 100%			
Nutzungsdaten: Sollwerte für Temperatur und Nutzungszeiten										
Zone (thermisch konditioniert)	Nettogrund- fläche, in m²	Nutzungs-profil nach DIN V 18599-10	Datenquelle	Raumsolltemperatur, in °C		Nutzungszeit				
				Heizen	Kühlen	jährliche Nutzungstage, d/a	tägliche Nutzungs- stunden, in h/d	Datenquelle		
Halle n.b.	854,20	22	S	17	24	250	9	S		
Nebenflächen	145,20	18	S	21	24	250	11	S		
Büros	94,30	1	S	21	24	250	11	S		
WC- und Sanitär	50,80	16	S	21	24	250	11	S		
Mittelwert (flächengewichtet)	1.144,5			18,0	24,0	250	9,5			
Nutzungsdaten: Sollwerte für Warmwasserbedarf, Beleuchtungsstärke, Wärmeeintrag und Mindestvolumenstrom										
Zone (thermisch konditioniert)	Bezug Trinkwarm- wasserbedarf			Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser			Wartungs-wert Beleuchtungs- stärke, in lx	Wärme-eintrag Personen u. Arbeitshilfen, in Wh/(m²d)	Mindestaußenluft	
	Men- ge	Be-zug	Datenq uelle	in kWh/ (Bezug*d)	in kWh/ (Bezug*a)	in kWh/d			Volumen-strom ^b , in m³/(hm²)	Luftwechsel ^b , in 1/h
Halle n.b.	854,20	m²	S	0,075	18,8	64,07	500	273	20,0	4,12
Nebenflächen	145,20	m²	S	0,000	0,0	0,00	100	0	0,2	0,05
Büros	94,30	m²	S	0,030	7,5	2,83	500	72	4,0	1,46
WC- und Sanitär	50,80	m²	S	0,000	0,0	0,00	200	0	15,0	5,44
Mittelwert (flächengewichtet)						48,0	436	210	15,9	3,44
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.										
^b Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die thermisch konditionierten Zonen des Gebäudes										

Bild 48 Produktion – Allgemeine Dokumentation – Formular 2

Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
in kWh/a	Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung
Zone	gesamt	davon RLT/ Luftheizung	gesamt	davon RLT			
Halle n.b.	136.126	-	-	-	9.216	-	-
Nebenflächen	5.126	-	-	-	50	-	-
Büros	15.951	-	-	-	502	-	-
WC- und Sanitär	10.608	-	-	-	154	16.724	-
Alle Zonen	167.811	-	-	-	9.923	16.724	-
Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a						Hilfsenergie- bedarf, in kWh/a
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Halle n.b.	147.969	-	-	-	23.041		16.313
Nebenflächen	8.480	-	-	-	126		107
Büros	20.020	-	-	-	1.256		124
WC- und Sanitär	13.067	-	17.680	-	384		958
Alle Zonen	189.536	-	17.680	-	24.807		17.501
Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a						Hilfsenergie- bedarf, in kWh/a
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Halle n.b.	147.969	-	-	-	23.041		16.313
Nebenflächen	8.480	-	-	-	126		107
Büros	20.020	-	-	-	1.256		124
WC- und Sanitär	13.067	-	17.680	-	384		958
Alle Zonen	189.536	-	17.680	-	24.807		17.501
Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a						Hilfsenergie- bedarf, in kWh/a
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Halle n.b.	146.636	-	-	-	59.906		42.413
Nebenflächen	8.404	-	-	-	327		278
Büros	19.839	-	-	-	3.266		322
WC- und Sanitär	12.950	-	45.968	-	999		2.490
Alle Zonen	187.829	-	45.968	-	64.497		45.503
Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a						Hilfsenergie- bedarf, in kWh/a
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Halle n.b.	146.636	-	-	-	64.514		45.676
Nebenflächen	8.404	-	-	-	352		299
Büros	19.839	-	-	-	3.517		347
WC- und Sanitär	12.950	-	49.504	-	1.075		2.682
Alle Zonen	187.829	-	49.504	-	69.459		49.003
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.							

Bild 49 Produktion – Allgemeine Dokumentation – Formular 3a

Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
in kWh/(m²a)	Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung
Zone	gesamt	davon RLT	gesamt	davon RLT			
Halle n.b.	159,4	-	-	-	10,8	-	-
Nebenflächen	35,3	-	-	-	0,3	-	-
Büros	169,1	-	-	-	5,3	-	-
WC- und Sanitär	208,8	-	-	-	3,0	329,2	-
Alle Zonen	146,6	-	-	-	8,7	14,6	-
Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)	
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Halle n.b.	173,2	-	-	-	27,0	19,1	
Nebenflächen	58,4	-	-	-	0,9	0,7	
Büros	212,3	-	-	-	13,3	1,3	
WC- und Sanitär	257,2	-	348,0	-	7,6	18,9	
Alle Zonen	165,6	-	15,4	-	21,7	15,3	
Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)	
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Halle n.b.	173,2	-	-	-	27,0	19,1	
Nebenflächen	58,4	-	-	-	0,9	0,7	
Büros	212,3	-	-	-	13,3	1,3	
WC- und Sanitär	257,2	-	348,0	-	7,6	18,9	
Alle Zonen	165,6	-	15,4	-	21,7	15,3	
Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)	
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Halle n.b.	171,7	-	-	-	70,1	49,7	
Nebenflächen	57,9	-	-	-	2,2	1,9	
Büros	210,4	-	-	-	34,6	3,4	
WC- und Sanitär	254,9	-	904,9	-	19,7	49,0	
Alle Zonen	164,1	-	40,2	-	56,4	39,8	
Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)	
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
Halle n.b.	171,7	-	-	-	75,5	53,5	
Nebenflächen	57,9	-	-	-	2,4	2,1	
Büros	210,4	-	-	-	37,3	3,7	
WC- und Sanitär	254,9	-	974,5	-	21,2	52,8	
Alle Zonen	164,1	-	43,3	-	60,7	42,8	
a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.							

Bild 50 Produktion – Allgemeine Dokumentation – Formular 3b

Geometrische Kennwerte						
Anzahl thermisch konditionierter Geschosse				2	-	
mittlere lichte Raumhöhe der thermisch konditionierten Zonen				4,32	m	
Luftvolumen (thermisch konditioniertes Netto-Gebäudevolumen)				4.948,2	m³	
Bruttovolumen (thermisch konditioniertes Volumen in Außenmaßen) (optional)				6.185,4	m³	
nettogrundflächenbezogener Fensterflächenanteil				13,8	%	
gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche (Hüllfläche)				3.276,3	m²	
Kompaktheitsgrad A/V_e (optional)				0,530	1/m	
Kennwerte der Nutzung						
Nutzungszeit ^a	2.377	h/a	Wärmeeintrag Personen und Arbeitshilfen ^a		210	Wh/(m²d)
			Nutzwärmebedarf für Trinkwarmwasser ^a		42,0	Wh/(m²d)
Kennwerte der wärmeübertragenden Umfassungsflächen (der thermisch konditionierten Zonen)						
auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogener Transmissionswärmetransferkoeffizient H_T'				0,408	W/(m²K)	
Wärmebrückenzuschlag				0,100	W/(m²K)	
Bauteilgruppe	Fläche, in m²	Flächenanteil, in %	Fläche bezogen auf A_{NGF} , in m²/m²	mittlerer U-Wert, in W/(m²K)	mittlerer g_{tot} -Wert	
Oberer Gebäudeabschluss (Dach, Geschossdecken, Innenwände zum Dachraum usw.)	1.180,0	36,0%	1,03	0,200		
Unterer Gebäudeabschluss (Bodenplatte, Kellerdecke, Innenwände zum Keller usw.)	1.222,3	37,3%	1,07	2,497		
Fassade opak	716,4	21,9%	0,63	0,312		
Flächen zu unbeheizten Bereichen (Treppenhäuser, Wintergärten usw.)	-	-	-	-		
Fenster bzw. transparente Flächen (W-SW-S-SO-O)	115,3	3,5%	0,10	1,30	0,604	
Fenster bzw. transparente Flächen (NW-N-NO)	-	-	-	-	-	
Fenster bzw. transparente Flächen (horizontal)	42,3	1,3%	0,04	2,70	0,720	
Summe Gebäude	3.276,3	100,0%	2,86			
Kennwerte der Gebäudeluftdichtheit (der thermisch konditionierten Zonen)						
volumenbezogene Luftdichtheit ^d des Gebäudes n_{50}	3,65	1/h	außenflächenbezogene Luftdichtheit ^d des Gebäudes q_{50}		5,51	m³/(m² h)
Kennwerte der Beleuchtung (der thermisch konditionierten Zonen)						
Wartungswert der Beleuchtungsstärke ^a	436	lx	flächenbezogene elektrische Bewertungsleistung ^a		11,03	W/m²
Vollbetriebszeit	1.800	h/a	elektrische Bewertungsleistung		12,6	kW
Kennwerte der Heizung (ohne Warmwasser)						
Raumsolltemperatur ^b	18,0	°C	Heizlast ^b		137,2	kW
Bilanzinnentemperatur ^b	16,2	°C	flächenbezogene Heizlast ^b		119,8	W/m²
mittlere Erzeugeraufwandszahl	1,08		mittlerer Erzeugernutzungsgrad		92,2%	
Kennwerte der Kühlung						
Raumsolltemperatur ^c	24,0	°C	Kühllast ^c		-	kW
Bilanzinnentemperatur ^c	-	°C	flächenbezogene Kühllast ^c		-	W/m²
mittlere Erzeugeraufwandszahl	-		mittlere Jahresarbeitszahl		-	
Kennwerte der Lüftung und Luftförderung (der thermisch konditionierten Zonen)						
Lüftung			Luftförderung	Zuluft	Abluft	
mittlerer Mindestaußenluftvolumenstrom	18.245	m³/h	Auslegungsvolumenstrom aller RLT-Anlagen	-	17.846	m³/h
mittl. flächenbez. Mindestaußenluftvolumenstrom ^a	15,94	(m³/h)/m²	Ventilatorleistung aller RLT-Anlagen	-	6,2	kW
mittlerer Mindestaußenluftwechsel	3,44	1/h	spez. Ventilatorleistg. aller RLT-Anlagen	-	1,25	kW/(m³/s)
mittlerer Fensterluftwechsel	1,19	1/h	mittlere Vollbetriebszeit aller RLT-Anlagen	-	2.772	h/a
^a Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die thermisch konditionierten Zonen des Gebäudes						
^b Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die beheizten Zonen des Gebäudes						
^c Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die gekühlten Zonen des Gebäudes						
^d bei mehrzonigen Gebäuden gemittelt nach anteiligen Volumen						

Bild 51 Produktion – Allgemeine Dokumentation – Formular 4

Energiekennwerte Beleuchtung (gebäudebezogen)							
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Beleuchtung				
	1144,5	m²	1144,5	m²			
Nutzenergiebedarf Beleuchtung		8,7		8,7		Anzahl von Zonen mit Beleuchtung:	4
Mehraufwand des Systems	+	13,0	+	13,0	2,50	Anzahl von Beleuchtungsbereichen:	4
Endenergiebedarf	=	21,7	=	21,7			
Energiekennwerte statische Heizung ohne RLT/Luftheizung (gebäudebezogen)							
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit stat. Heizung				
	1144,5	m²	1144,5	m²			
Nutzenergiebedarf Heizung (statisch)		146,6		146,6		Anzahl von Zonen mit statischer Heizung:	4
Verluste der Wärmeübergabe	+	1,9	+	1,9	1,01	Anzahl der Übergaben:	4
Verluste der Wärmeverteilung	+	4,2	+	4,2	1,03	Anzahl der Verteilnetze:	2
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme:	0
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	152,7	=	152,7			
Verluste der Wärmeerzeugung	+	12,9	+	12,9	1,08	Anzahl der Erzeugungssysteme:	2
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	165,6	=	165,6			
Umweltenergie	-	0,0	-	0,0			
Endenergie ohne Umweltenergien	=	165,6	=	165,6	1,13	(Gesamt)	
Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)							
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftheizung				
	1144,5	m²	0,0	m²			
Nutzenergiebedarf Heizung (Luftheizung)		0,0		0,0		Anzahl von Zonen mit RLT-Heizung:	0
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Übergabesysteme:	0
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Verteilnetze:	0
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	0,0	=	0,0			
Energiekennwerte RLT-Heizung bzw. Luftheizung (gebäudebezogen)							
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftheizung				
	1144,5	m²	0,0	m²			
Nutzenergiebedarf RLT-Heizung		0,0		0,0		Anzahl von RLT-Anlagen mit Heizung:	0
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Übergabesysteme:	0
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Verteilnetze:	0
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme:	0
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	0,0	=	0,0			
Verluste der Wärmeerzeugung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Erzeugungssysteme:	0
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	0,0	=	0,0			
Umweltenergie	-	0,0	-	0,0			
Endenergie ohne Umweltenergien	=	0,0	=	0,0	-	(Gesamt)	
Energiekennwerte Trinkwarmwasser (gebäudebezogen)							
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Trinkwarmwasser				
	1144,5	m²	50,8	m²			
Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser		14,6		329,2		Anzahl Zonen mit Trinkwarmwasserbedarf:	1
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-	Standardwert	
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,1	+	1,9	1,01	Anzahl der Verteilnetze:	1
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,8	+	16,9	1,05	Anzahl der Speichersysteme:	1
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	15,4	=	348,0			
Verluste der Wärmeerzeugung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Erzeugungssysteme:	1
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	15,4	=	348,0			
Umweltenergie	-	0,0	-	0,0			
Endenergie ohne Umweltenergien	=	15,4	=	348,0	1,06	(Gesamt)	

^a informativ

Bild 52 Produktion – Allgemeine Dokumentation – Formular 5a

Energiekennwerte Kühlung ohne RLT (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit stat. Kühlung			
	-	m²	-	m²		
Nutzenergiebedarf Kühlung (Kühlbedarf)		-		-		Anzahl von Zonen mit Kühlung:
Kälteverlust der Übergabe	+	-	+	-	-	Anzahl der Übergabesysteme:
Kälteverlust der Verteilung	+	-	+	-	-	Anzahl der Verteilnetze:
Kälteverlust der Speicherung	+	-	+	-	-	Anzahl der Speichersysteme:
Erzeugernutzkälteabgabe	=	-	=	-		
Verluste der Kälteerzeugung	+	-	+	-	-	Anzahl der Erzeugungssysteme:
Endenergiebedarf	+	-	+	-	-	(Gesamt)
Rückkühlung, gesamt ^a	=	-	=	-		
regenerativer Anteil	-	-	-	-		
nicht regenerativer Anteil ^a	=	-	=	-		
Energiekennwerte Luftkühlung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftkühlung			
	-	m²	-	m²		
Nutzenergiebedarf Kühlung (Luftkühlung)		-		-		Anzahl von Zonen mit RLT-Kühlung:
Verluste der Wärmeübergabe	+	-	+	-	-	Anzahl der Übergabesysteme:
Verluste der Wärmeverteilung	+	-	+	-	-	Anzahl der Verteilnetze:
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	-	=	-		
Verluste der Kälteerzeugung	+	-	+	-	-	Anzahl der Erzeugungssysteme:
Endenergiebedarf	+	-	+	-	-	(Gesamt)
Rückkühlung, gesamt ^a	=	-	=	-		
regenerativer Anteil	-	-	-	-		
nicht regenerativer Anteil ^a	=	-	=	-		
Energiekennwerte RLT-Kühlung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftkühlung			
	-	m²	-	m²		
Nutzenergiebedarf RLT-Kühlung		-		-		Anzahl von RLT-Anlagen mit Kühlung:
Kälteverlust der Übergabe	+	-	+	-	-	Anzahl der Übergabesysteme:
Kälteverlust der Verteilung	+	-	+	-	-	Anzahl der Verteilnetze:
Kälteverlust der Speicherung	+	-	+	-	-	Anzahl der Speichersysteme:
Erzeugernutzkälteabgabe	=	-	=	-		
Verluste der Kälteerzeugung	+	-	+	-	-	Anzahl der Erzeugungssysteme:
Endenergiebedarf	+	-	+	-	-	(Gesamt)
Rückkühlung, gesamt ^a	=	-	=	-		
regenerativer Anteil	-	-	-	-		
nicht regenerativer Anteil ^a	=	-	=	-		
Energiekennwerte RLT-Dampfversorgung/Befeuchtung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands-zahl	Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Befeuchtung			
	-	m²	-	m²		
Nutzenergie RLT-Dampf/Befeuchtung		-		-		Anzahl RLT-Anlagen m. Dampf/Befeuchtung:
Verluste der Wärmeübergabe	+	-	+	-	-	Anzahl der Übergabesysteme:
Verluste der Wärmeverteilung	+	-	+	-	-	Anzahl der Verteilnetze:
Verluste der Wärmespeicherung	+	-	+	-	-	Anzahl der Speichersysteme:
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	-	=	-		
Verluste der Wärmeerzeugung	+	-	+	-	-	Anzahl der Erzeugungssysteme:
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	-	=	-		
Umweltenergie	-	-	-	-		
Endenergie ohne Umweltenergien	=	-	=	-	-	(Gesamt)

^a informativ

Bild 53 Produktion – Allgemeine Dokumentation – Formular 5b

Kennwerte der opaken Bauteile im Detail									
Opake Bauteile		Orientierung	Fläche, in m²	U-Wert		F _x -Wert (ggf. aus Leitwert berechnet)			
Code	Bezeichnung			in W/(m²K)	Datenquelle	in [-]	Datenquelle		
WA	AW-1-Nord	Nord	160,07	0,35	I	1,0	S		
WA	AW-1-Ost	Ost	118,6	0,35	I	1,0	S		
WA	AW-1-West	West	124,78	0,35	I	1,0	S		
WA	AW-1-Süd	Süd	25,75	0,35	I	1,0	S		
WA	AW-2-Nord	Nord	35,42	0,28	I	1,0	S		
WA	AW-2-Ost	Ost	56,89	0,28	I	1,0	S		
WA	AW-2-West	West	53,78	0,28	I	1,0	S		
WA	AW-2-Süd	Süd	116,8	0,28	I	1,0	S		
TA	TAO-1	Nord	24,3	2,9	I	1,0	S		
	Summe opake Außenfassade:		716,39						
	Summe Innenwände/-türen:		0,00						
DA	FD-1	Horizontal	847,33	0,20	I	1,0	S		
DA	FD-2	Horizontal	332,66	0,20	I	1,0	S		
	Summe oberer Gebäudeabschluss:		1179,99						
BE	BP-1		889,63	3,3	I	0,06	Ber		
BE	BP-2		332,66	0,35	I	0,30	Ber		
	Summe unterer Gebäudeabschluss:		1222,29						
	Summe opake Bauteile		3118,67						
Kennwerte der transparenten Bauteile									
Code	Bezeichnung	Orientierung, Neigung		Fläche, in m²	U _w -Wert		g-Werte		
					in W/(m²K)	Datenquelle	g _{gl} , in [-]	Datenquelle	g _{tot} , in [-]
FA	FE-1-Ost	Ost	90°	20,63	1,3	I	0,60	I	0,60
FA	FE-1-Süd	Süd	90°	77,25	1,3	I	0,60	I	0,60
FA	FE-1-West	West	90°	8,82	1,3	I	0,60	I	0,60
FA	TAT-1-West	West	90°	8,62	1,3	I	0,65	I	0,65
	Summe Fenster/Türen in Fassade:			115,32					
FL	FO-1	ntal	0°	42,3	2,7	I	0,72	I	0,72
	Summe Fenster/Türen im Dach:			42,30					
	Summe transparente Bauteile:			157,62					

Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

Bild 54 Produktion – Allgemeine Dokumentation – Formular 6

Heiz- und Kühllast							
Zone	Heizlast			Kühllast			
	Datenquelle:		S	Datenquelle:		S	
	absolut, in kW	flächenbezogen ^b , in W/m²		absolut, in kW	flächenbezogen ^c , in W/m²		
Halle n.b.	116,9	136,8		-	-		
Nebenflächen	4,0	27,6		-	-		
Büros	10,3	109,2		-	-		
WC- und Sanitär	6,0	117,9		-	-		
alle Zonen	137,2	119,8		-	-		
Heiz- und Kühlzeiten, Bilanzinnentemperaturen und Gesamtluftwechsel							
Zone	Heizzeit ^b , in d/a	Kühlzeit ^c , in d/a	Mittlere Bilanzinnen- temperatur der Heizzeit ^b , in °C	Mittlere Bilanzinnen- temperatur der Kühlzeit ^c , in °C	mittlerer Gesamtluft- wechsel in der Heizzeit ^b , in h ⁻¹	mittlerer Gesamtluft- wechsel in der Kühlzeit ^c , in h ⁻¹	
Halle n.b.	223	-	15,0	-	1,82	-	
Nebenflächen	227	-	19,7	-	0,24	-	
Büros	261	-	19,6	-	0,66	-	
WC- und Sanitär	281	-	19,8	-	2,60	-	
alle Zonen	230	-	16,2	-	1,56	-	
Kennwerte bei der Bilanz des Heizwärmebedarfs ^b							
Zone	Transmissionsw- ärme-senken, in kWh/(m²a)	Lüftungs-wärme- senken, in kWh/(m²a)	andere Wärme- senken, in kWh/(m²a)	solare Wärme- quellen, in kWh/(m²a)	interne Wärme- quellen, in kWh/(m²a)	andere Wärme- quellen, in kWh/(m²a)	Fremdwärme- nutzungs-grad, in [-]
Halle n.b.	57,9	170,6	7,3	27,1	95,2	11,8	0,57
Nebenflächen	61,1	21,5	6,4	40,0	20,8	6,0	0,80
Büros	252,9	56,7	9,1	197,3	45,8	7,6	0,60
WC- und Sanitär	72,7	203,0	6,8	36,7	40,8	6,4	0,88
alle beheizten Zonen	75,0	143,7	7,3	43,2	79,3	10,5	0,60
Kennwerte bei der Bilanz des Kühlbedarfs ^c							
Zone	Transmissionsw- ärme-senken, in kWh/(m²a)	Lüftungs-wärme- senken, in kWh/(m²a)	andere Wärme- senken, in kWh/(m²a)	solare Wärme- quellen, in kWh/(m²a)	interne Wärme- quellen, in kWh/(m²a)	andere Wärme- quellen, in kWh/(m²a)	Fremdwärme- nutzungs-grad, in [-]
alle gekühlten Zonen	-	-	-	-	-	-	-

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

^b Basis der Mittelwertbildung sowie ggf. Bezugsfläche sind die beheizten Zonen des Gebäudes

^c Basis der Mittelwertbildung sowie ggf. Bezugsfläche sind die gekühlten Zonen des Gebäudes

Bild 55 Produktion – Allgemeine Dokumentation – Formular 7

Detailkennwerte Beleuchtung: Grunddaten, Sonnenschutz, Regelung							
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	Bereichs-fläche, in m²	Anteil Zone, in %	Wartungs-wert der Be-leuchtungs-stärke, in lx	Systemlösung für Sonnen- oder Blendschutz	Regelung des Kunstlichts	
Halle n.b.	L1	854,20	100,0%	500	keine	keine Präsenzerfassung, manuelle Tageslichtkontrolle	
Nebenflächen	L2	145,20	100,0%	100	keine	keine Präsenzerfassung, manuelle Tageslichtkontrolle	
Büros	L3	94,30	100,0%	500	keine	keine Präsenzerfassung, manuelle Tageslichtkontrolle	
WC- und Sanitär	L4	50,80	100,0%	200	keine	automatische Präsenzerfassung, manuelle Tageslichtkontrolle	
Detailkennwerte Beleuchtung: Tageslicht							
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	tageslichtversorgte Fläche m²	% der Bereichsfläche	Fensteranordnung (Fassade, Oberlicht)	Mittlerer Tageslichtquotient, in %	Tageslichtversorgungsfaktor, in %	
Halle n.b.	L1	854,20	100,0%	Fassade, Oberlicht	1,66	4,41	
Nebenflächen	L2	54,06	37,2%	Fassade	7,86	86,78	
Büros	L3	94,30	100,0%	Fassade	10,74	82,67	
WC- und Sanitär	L4	35,00	68,9%	Fassade	7,86	86,39	
Detailkennwerte Beleuchtung: Kunstlicht							
Zone	Be-rechnungs-bereich der Beleuchtung	Leuchten und Vorschaltgeräte	Beleuch-tungsart	elektrische Bewertungsleistung ^b		Daten-quelle	Vollbetriebszeit (informativ), in h/a
Halle n.b.	L1	Metallhalogendampflampe, EVG	direkt	in W/(m² 100lx)	in W/m²	S	2195
Nebenflächen	L2	Leuchtstofflampe, stabförmig, EVG	direkt	2,5	12,29	S	327
Büros	L3	Leuchtstofflampe, stabförmig, EVG	direkt	2,7	2,65	S	921
WC- und Sanitär	L4	Leuchtstofflampe, stabförmig, EVG	direkt	2,9	14,46	S	1011
3,7	7,48	S	1011				
Detailkennwerte: Gebäudeautomation							
	Heizung	Kühlung	Wohnungs-lüftung	RLT	Trinkwarm-wasser	Beleuchtung	Gebäude-management
Übergabe Wärme/Kälte/Luft bzw. Präsenzerfassung bei Beleuchtung	C / -	-	-	-	-	C / A	C
Verteilung Wärme/Kälte/Luft bzw. Sonnenschutz bei Beleuchtung	B / -	-	-	-	-	C	
Speicherung und Erzeugung Wärme/Kälte bzw. Luftaufbereitung bei RLT bzw. Kunstlichtregelung	B / B	-	-	D	-	D	
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.							
^b Bezugsfläche ist die Bereichsfläche							

Bild 56 Produktion – Allgemeine Dokumentation – Formular 8

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Übergabe										
versorgte Zone	Übergabe Heizung						Hilfsenergiebedarf ^b , in kWh/(m²a)			
	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust der Übergabe ^b , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]					
Halle n.b.	Hce1	Dunkelstrahler, verbessert	100	0,0	1,00	0,00				
Nebenflächen	Hce2	freie Heizflächen, Außenwand, P-Regler	100	2,4	1,07	0,00				
Büros	Hce3	freie Heizflächen, Außenwand, P-Regler	100	11,3	1,07	0,00				
WC- und Sanitär	Hce4	freie Heizflächen, Außenwand, P-Regler	100	14,0	1,07	0,00				
versorgte Zone	Übergabe Trinkwarmwasser						Hilfsenergiebedarf ^b , in kWh/(m²a)			
	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust der Übergabe ^b , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]					
WC- und Sanitär	Wce1	Warmwasser Büro	100	0,0	-	0,00				
versorgte RLT-Anlage	Übergabe RLT-Heizung						Hilfsenergiebedarf ^c , in kWh/(m²a)			
	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust der Übergabe ^c , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]					
Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Verteilung										
ange-schlossene Übergabe	Verteilkreis		Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)							
	Code	Beschreibung	gesamte Leitungslänge, in m	Daten-quelle	Wärmeverlust der Verteilung ^c , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Pumpenleistung, in W	Hilfs-energiebedarf ^c , in kWh/(m²a)		
Hce2 Hce3 Hce4	Hd1	Raumheizung, Zweirohrheizung, 55/45°C, Netztyp I, innerhalb Zone 2	496,7	S	4,2	1,14	50,6	0,13		
Wce1	Wd1	Trinkwassererwärmung, dezentral, Netztyp III, im beheizten Bereich	5	S	1,9	1,01	0,0	0,00		
Detailkennwerte Heizung (incl. RLT-Heizung) und Trinkwarmwasserversorgung: Speicherung										
ange-schlossene Verteilung	Speicher		Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)							
	Code	Beschreibung	Summe des Speichervolumens, in l	Daten-quelle	Wärmeverlust der Speicherung ^c , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Pumpenleistung, in W	Hilfs-energiebedarf ^c , in kWh/(m²a)		
Wd1	Ws1	elektr. beheizter Speicher, im beheizten Bereich	25	I	16,9	1,06	0,0	0,00		
Detailkennwerte Heizung (incl. RLT-Heizung) und Trinkwarmwasserversorgung: Erzeugung										
ange-schlossene Speicher/ Verteilung/ Übergabe	Zentrale	Code	Beschreibung	Energie-träger	Deckungsanteil, in %	Leistung, in kW / Kollektorfläche, in m²	Daten-quelle	Wärme-verlust der Er-zeugung ^c , kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfs-energiebedarf ^c , in kWh/(m²a)
Hd1	1	Hg1	Brennwertkessel, verbessert, innerhalb Zone 2	Erdgas	100	26,38	S	2,6	1,08	0,60
Hce1	2	Hg2	Dunkelstrahler (Art C), innerhalb Zone 1	Erdgas	100	60	S	11,9	1,09	0,00
Wd1	3	Wg1	Elektrodurchlauferhitzer, innerhalb Zone 4	Strom	100	k.A.	S	0,0	1,00	0,00
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.										
^b Werte sind bezogen auf die Nettorundfläche der Zone										
^c Werte sind bezogen auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches										

Bild 57 Produktion – Allgemeine Dokumentation – Formular 9

Detailkennwerte Raumluftechnik: Eigenschaften der RLT-Anlagen									
Zone	Anlagenbezeichnung	Funktionen, Luftarten				Wärmerückgewinnung		Befeuchter	Betriebsweise Volumenstrom
		Heizen	Kühlen	Zuluft	Abluft	Typ	Rückwärmzahl, in %		
Halle n.b.	RLT1				x	ohne	-	ohne	konstant
WC- und Sanitär	RLT2				x	ohne	-	ohne	konstant
Detailkennwerte Raumluftechnik: Luftförderung									
Anlagenbezeichnung	Auslegungsvolumenstrom, in m³/h		Kennwerte der Ventilatorleistung				Datenquelle		
	Zuluft	Abluft	Zuluft		Abluft				
			in kW	in kW/(m³/s)	in kW	in kW/(m³/s)			
RLT1	-	17.084	-	-	5,93	1,25	S		
RLT2	-	762	-	-	0,27	1,25	S		
Detailkennwerte Luftheizung: Übergabe									
versorgte Zone	Code	Beschreibung						Deckungsanteil, in %	Aufwandszahl der Übergabe, in [-]
Detailkennwerte Luftheizung: Verteilung									
angeschlossene Übergabe	Code	Beschreibung			Kanaloberfläche außerhalb Gebäude, in m²	gesamte Kanallänge, in m	Deckungsanteil, in %	Wärmeverlustverteilung, kWh/(m²a)	Aufwandszahl der Verteilung, in [-]
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Übergabe und Verteilung									
versorgte Zone	Übergabe/Verteilungssystem Kühlung								
	Code	Beschreibung					Deckungsanteil, in %	Aufwandszahl der Übergabe, in [-]	Aufwandszahl der Verteilung, in [-]
versorgte RLT-Anlage	Code	Beschreibung					Deckungsanteil, in %	Aufwandszahl der Übergabe, in [-]	Aufwandszahl der Verteilung, in [-]
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Speicherung									
angeschlossene Verteilung	Speicher								
	Code	Betriebsweise und Regelkonzept				Medium		Speichernutzungsgrad, in [-]	
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Erzeugung									
angeschlossener Speicher/Verteilung/Übergabe	Erzeuger						Rückkühlung		
	Code	Beschreibung			Regelung	SEER bzw. ζ_{av}	Kälteleistung, in kW	Medium	Art

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

Bild 58 Produktion – Allgemeine Dokumentation – Formular 10

Statistik ausgewählter und verwendeter Rechenverfahren bzw. Datengrundlagen											
Nutzungsprofile	x	Normprofile		eigene Profile	Verwendete Software						
Hüllflächenermittlung	x	Plandaten oder Aufmaß		vereinfachte Flächenermittlung	XY Software						
U-Werte ^b		Standardwerte	x	Berechnung							
Luftdichtheit ^b	x	Standardwert		Messwert	Versionsnummer						
Wärmebrücken ^b	x	Standardwert		detaillierte Berechnung	2.14.1						
Leitungslängen Heizung ^b	x	Standardwerte		Projektwerte							
Leitungslängen Trinkwarmwasser ^b	x	Standardwerte		Projektwerte							
Erzeugerleistungen ^b	x	Typologie		Projektwerte							
Heizlast	x	Abschätzung DIN V 18599-2		Planwert DIN EN 12831							
Kühllast	x	Abschätzung DIN V 18599-2		Planwert VDI 2078							
Bewertungsleistung der Beleuchtung ^b	x	Tabellenverfahren		Wirkungsgradverfahren		Fachplanung					
Zuordnung von Anlagen zu Zonen											
Zone	Heizung				Trinkwarmwasser				Kühlung		
	Übergabe	Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung	Übergabe	Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung	Übergabe & Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung
Halle n.b.	Hce1	-	-	Hg2	-	-	-	-	-	-	-
Nebenflächen	Hce2	Hd1	-	Hg1	-	-	-	-	-	-	-
Büros	Hce3	Hd1	-	Hg1	-	-	-	-	-	-	-
WC- und Sanitär	Hce4	Hd1	-	Hg1	Wce1	Wd1	Ws1	Wg1	-	-	-
Zone	RLT-Anlage	RLT-Heizung				RLT-Kühlung			Beleuchtung		
		Übergabe	Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung	Übergabe & Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung			
Halle n.b.	RLT1	-	-	-	-	-	-	-	L1		
Nebenflächen	-	-	-	-	-	-	-	-	L2		
Büros	-	-	-	-	-	-	-	-	L3		
WC- und Sanitär	RLT2	-	-	-	-	-	-	-	L4		
Zuordnung von Zonen zu Anlagen											
Erzeuger	Speicherung		Verteilung		Übergabe		Zone / RLT-Anlage				
Hg1	-		Hd1		Hce2 Hce3 Hce4		Nebenflächen Büros WC- und Sanitär				
Hg2	-		-		Hce1		Halle n.b.				
Wg1	Ws1		Wd1		Wce1		WC- und Sanitär				
Systemüberblick											
Gebäude											
1144,5	m² Nettogrundfläche	4948,2	m³ Luftvolumen	0,0	m² gekühlte Fläche	3276,3	m² wärmeübertragende Umfassungsfläche				
H _t ^a	0,408	W/(m²K)	x	Gebäudedichtheit berücksichtigt/nachgewiesen		x	Gebäudedichtheit nicht berücksichtigt/nachgewiesen				
Konditionierung											
x	Heizung direkt/dezentral		Heizung über RLT/Lüftung		x	statische Heizung		x	Lüftungsanlage		
	Kühlung direkt/dezentral		Kühlung über RLT/Lüftung			statische Kühlung		x	Trinkwarmwasser		
Heizung											
x	Gas/Ölkessel		BHKW		Wärmepumpe		Solarthermie				
	Holzkessel		Nah/Fernwärme		Elektrodirekt/Speicherheizung		x Hallenheizung				
Trinkwarmwasserbereitung											
	Gas/Ölkessel		BHKW		Wärmepumpe		Solarthermie		x dezentral		
	Holzkessel		Nah/Fernwärme		x	elektrisch		Zirkulation			
Lüftung											
x	Abluftanlage		Zu/Abluft		Zuluftanlage		Wärmerückgewinnung				
Luftheizung/Luftkühlung											
	Elektroluftheizung		Luftheizung mit Wasserheizung		Wärmepumpe Zuluft						
	direkte Luftkühlung		Luftkühlung mit Kaltwasser								
Kälte											
	Kompression		Ad/Absorption								
Beleuchtung											
	Glühlampen/Halogen		x	Leuchtstofflampen		x	andere				
Sonstige Angaben											
-	Primärenergiefaktor Wärmenetz		-	kW _{peak} Photovoltaik		-	m² Rotorfläche Windkraft				
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.											
^b Mehrfachnennung möglich.											

Bild 59 Produktion – Allgemeine Dokumentation – Formular 11

Grunddaten										
Bezugsfläche	1144,50	m ²	☐	Wohnbau	☒	Nichtwohnbau				
			☒	Neubau	☐	Ausbau	☒	Erweiterung/Anbau	☐	Bestand
			☒	Mehrzoner					☐	Einzoner
			☒	freistehend	☐	einseitig angebaut				
Hauptanforderung der EnEV – Primärenergiebedarf										
			Gebäudekennwert	Referenzwert		Verhältnis	Nachweis erfüllt?			
							ja	nein		
Primärenergiebedarf q _P			301,9	320,8	kWh/(m ² a)	94,1%	☒	☐		
Nebenanforderung der EnEV – Qualität der wärmeübertragenden Umfassungsflächen										
keine			Gebäudekennwert	Maximalwert		Verhältnis	Nachweis erfüllt?			
							ja	nein		
Wohnbau	H _r '				W/(m ² K)					
Nichtwohnbau, beheizte Zonen ≥ 19 °C	Ü opake Bauteile	0,22	0,35			62,9%	☒			
	Ü transparente Bauteile	1,3	1,90			68,4%	☒			
	Ü Vorhangfassade									
	Ü Glasdächer, Lichtbänder-/kuppeln									
Nichtwohnbau, niedrig beheizte Zonen	Ü opake Bauteile	0,25	0,50			50,0%	☒			
	Ü transparente Bauteile	1,3	2,80			46,4%	☒			
	Ü Vorhangfassade									
	Ü Glasdächer, Lichtbänder-/kuppeln	2,7	3,10		87,1%	☒				

Bild 60 Produktion – Allgemeine Dokumentation – Formular EnEV

3.4 Fazit und Ausblick zu diesem Projektteil

Innerhalb des Projektes dienten die drei Beispielprojekte der Prüfung der Anwendbarkeit der Formulare, der Verbesserung der Formulare, der Kommunikation von Fachinhalten an die Softwarebranche und Ländervertreter.

Die Beispielprojekte können Teil eines Normbeiblattes werden. Wenn die inhaltliche Diskussion im Normkreis erfolgt ist, sollte ein finales Layout festgelegt werden. Es ist anzuraten, die Beispielformulare dann in die gewählte Optik zu überführen. Darauf wurde innerhalb der Projektlaufzeit bewusst verzichtet. In der derzeitigen farbigen Arbeitsversion der Dateien lassen sich Datenherkunft sowie Zahlen- und Textfelder besser unterscheiden.

4 Projektteil: Beratung

Das Dokumentationsvorhaben wurde den Vertretern der Länder in zwei Sitzungen vorgestellt und die Beispieldokumentationen an die "Projektgruppe EnEV zur Prüfung von Energieausweisen" als Datei versendet. Der vorliegende Berichtsabschnitt dokumentiert die Ergebnisse des Austauschs.

4.1 Beratung der Länder

Zur Beratung der Länder hat es im Juli 2012 ein Gespräch gegeben, zu dem die Arbeitsgruppe EnEV der Länder eingeladen hatte. Die Sitzung, welche beim DIBt stattfand, fiel in die Beantragungsphase des Projektes, fand jedoch noch vor Genehmigung statt. Als Erkenntnisse der Projektbearbeiter aus diesem Treffen sind festzuhalten:

- o es gibt ca. 2000 notwendige Prüfungen pro Jahr – davon ca. 1800 Wohnbauten (Ziel: automatisiert prüfen wie bei KfW) und 200 Nichtwohnbauten (händisch kontrollieren oder automatisiert?) – incl. Verbrauchsausweise!
- o geschätzt werden ca. 80 ... 90 % (mind. 75 %) aller Ausweise Verbrauchsausweise sein, daher Prüfung von maximal 500 Bedarfsausweisen (50 NWB + 450 WB) pro Jahr
- o Stufe A: vollständig per Software prüfbar
- o Stufe B: händisch, aber anonymisiert ohne Vor-Ort-Besichtigung
- o Stufe C: mit Vor-Ort-Prüfung und nicht anonymisiert
- o Pareto-Prinzip: ca. 80 % der Ausweise werden mit einfachen Mitteln geprüft und 20 % nur richtig detailliert mit manueller Prüfung
- o 2 Möglichkeiten: Eingabedaten (Kennwerte zu Flächen, Längen, Leistungen, Sonstiges) prüfen oder Ausgabedaten (Energiekennwerte) prüfen
- o es sollen und dürfen nur wenige Daten seitens des Bundes abgefragt und praktisch gar keine Daten langfristig bevorratet werden
- o es soll ggf. nur ganz wenige Eingangsdaten verwendet werden, um eine neue Bilanz zu erstellen (wie in der KfW-Routine)
- o Prüfung von Nichtwohnbauausweisen nur mit Zonierungsplänen möglich (Rückmeldung Prüfung in Berlin)! – im Wohnbau ggf. auch ohne
- o es wird zu Anfang in vielen Fällen erstmal nur Datenmaterial gesammelt – damit wird eine Datenbank aufgebaut mit Kennwerten – dann hat man später typische Kennwerte

Die weitere Projektbearbeitung wird unter dem Eindruck des Vortreffens entsprechend der dort aufgeworfenen Fragestellungen ausgerichtet.

Es zeichnete sich ab, dass die Motivation der Beteiligten, die Ausweisprüfung auch zur Qualitätsverbesserung (des Bauens und der Berechnungen in den Planungsbüros) heranzuziehen, eher gering ist.

4.2 Vorschläge für die fachliche Prüfung

Die fachliche Prüfung von Berechnungen zum Energieausweis nach DIN V 18599 kann anhand der in der Dokumentation angegebenen Kennwerte erfolgen.

Es gibt unterschiedliche Prüftiefen. Es wird für die in Kapitel 4.1 genannte höchste Prüftiefe "Stufe C" die Verwendung aller Formulare als sinnvoll erachtet. Für die mittlere Prüftiefe "Stufe B" wird empfohlen mindestens auf Werte der folgenden Abschnitte zurückzugreifen:

Formular 1

- Objekt- und Projektangaben
- Nettogrundflächen und Angabe der Bezugsfläche
- Überblick über Zonen und Anlagen
- flächenbezogene Endenergiekennwerte und Primärenergie jeweils nach Energieträgern

Formular 2

- Überblick über die Konditionierung der Zonen
- Nutzungsdaten: Sollwerte für Temperatur und Nutzungszeiten
- Nutzungsdaten: Sollwerte für Warmwasserbedarf, Beleuchtungsstärke, Wärmeeintrag und Mindestaußenluftbedarf

Formular 3b

- flächenbezogener Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken
- flächenbezogener Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken
- flächenbezogener Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken
- flächenbezogener Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken

Formular 4

- Geometrische Kennwerte
- Kennwerte der wärmeübertragenden Umfassungsflächen (der thermisch konditionierten Zonen)
- Kennwerte der Gebäudeluftdichtheit (der thermisch konditionierten Zonen)
- Kennwerte der Beleuchtung (der thermisch konditionierten Zonen)
- Kennwerte der Heizung (ohne Warmwasser)
- Kennwerte der Kühlung
- Kennwerte der Lüftung und Luftförderung (der thermisch konditionierten Zonen)

Formular 11

- Statistik ausgewählter und verwendete Rechenverfahren bzw. Datengrundlagen
- Systemüberblick

Formular EnEV

- Grunddaten
- Hauptanforderung der EnEV – Primärenergiebedarf
- Nebenanforderung der EnEV – Qualität der wärmeübertragenden Umfassungsflächen

Die zur Prüfung geeigneten Größen sind in Formularblättern mit grober Detaillierung entnommen – siehe Bild 62, Seite 72.

4.3 Fazit und Ausblick zu diesem Projektteil

Aus den durchgeführten Gesprächen bleibt festzuhalten, dass der Austausch mit den Ländervertretern nicht die vorher vermutete und erhoffte Gesprächstiefe erreicht hatte.

Begründet werden kann dies durch eine zeitliche Verschiebung der Bearbeitung der Problemfelder. Während innerhalb des hier dokumentierten Projektes bereits detaillierte Fachfragen bearbeitet wurden, standen zum gleichen Zeitpunkt in den Gesprächen der "Projektgruppe EnEV" eher administrative Fragen im Vordergrund. Den Fachfragen wollte man sich erst später widmen bzw. hat sie schlussendlich mit einem Projekt nach außen vergeben.

Soweit dies möglich war, wurden aber die Erkenntnisse der Gesprächsrunden in der hier vorliegenden Dokumentation berücksichtigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass eine Prüfung von Energieausweisen auf Daten zurückgreifen wird, die Teil der erarbeiteten Formulare ist.

Der Arbeitsstand vom 13.06.2013 wurde an den externen Projektnehmer der "Projektgruppe EnEV" übermittelt.

5 Projektteil: Beschreibung für Programmierer

Der fünfte Abschnitt beschreibt die Umsetzung der Dokumentation in Excel, welche für Softwarehersteller erstellt wurde. Darüber hinaus ist der beschreibende Text ergänzt, welcher als Grundlage zur Erarbeitung eines Beiblattes zur DIN V 18599 verwendet werden kann.

Innerhalb der Projektlaufzeit ergaben sich zwei Treffen mit Vertretern der Softwarebranche (18599 Gütegemeinschaft e.V.). Zunächst wurde das Projekt und die geplante Dokumentation kurz vorgestellt (April 2013). Anschließend wurden im Emailverfahren an die Vertreter der Branche konkrete Fragen zur Umsetzbarkeit der Vorschläge gestellt. Die sich daraus ergebende Diskussion wurde in einem zweiten Treffen (Juni 2013) geführt. Die Ergebnisse sind in diesen Bericht eingearbeitet.

5.1 Exceltabellen

Die Dokumentation für Wohnbauten sowie die Allgemeine Dokumentation (Wohn- und Nichtwohnbauten) sind innerhalb der ersten Projekthälfte in Form von Exceltabellen umgesetzt worden.

Dabei wurden Modifikationen am ursprünglich (bei Projektantrag) vorgesehenen Inhalt der Bögen vorgenommen, wenn sich zeigte, dass sich die Darstellung übersichtlicher und eindeutiger gestalten lässt bzw. dass Größen überflüssig sind oder fehlen.

Bild 61 zeigt eine Bildschirmansicht der Allgemeinen Dokumentation. Je Formular ist ein Tabellenblatt vorhanden. Die Wohnbaudokumentation wurde analog gestaltet.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	
1	Objekt- und Projektangaben																								
2	Art des Objektes		Wohngebäude		x		Nichtwohnggebäude				Gemischt genutztes Gebäude														
3			x		Neubau		Baujahr:		2013		Bestand		Baujahr:		-										
4	Art des Projektes		x		Nachweis nach EnEV		2009				Freie Randbedingungen														
5			x		und nach EEWärmeG		2011				mit Klimaregion														
6	Zonierung		x		Mehrzonen-Modell						Einzonen-Modell														
7	Bezugsmaß für Endenergien				Heizwert						x		Brennwert												
8	Bezugsmaß für Primärenergien		x		Heizwert								Brennwert												
9	Nettogrundflächen und Angabe der Bezugsfläche																								
10	gewählt als Bezugsfläche																								
11	Nettogrundfläche				- thermisch konditioniert				471,8		m²		x												
12					- nicht thermisch konditioniert (Angabe optional)				200,0		m²														
13					- gesamt				671,8		m²														
14	Gebäuenutzfläche nach EnEV (für Wohnbauten)								k. A.		m²														
15	Überblick über Zonen und Anlagen																								
16	Anzahl Zonen		5		davon thermisch konditioniert:		4																		
17	Lüftungs/RLT-Anlagen				nur Luft		x		mit WRG		x		mit Heizfunktion		x		mit Kühlfunktion								
18	Heizung		x		zentrale Erzeugung				dezentrale Erzeugung																
19	Trinkwarmwasserbereitung				zentrale Erzeugung		x		dezentrale Erzeugung																

Bild 61 Screenshot – Allgemeine Dokumentation

Es liegen grundsätzlich zwei Versionen der Dokumentation vor: eine farbige Arbeitsversion mit Beispieleintragungen der Testgebäude und farbneutrale Bögen ohne Eintragungen.

Farbige Arbeitsversionen

Die Farbgebung erläutert die Datenherkunft. Grundlage der Zahlenbeispiele sind Ausgabebögen einer Software. Diese sind zusätzlich zu den Formularen in die Exceltabellen eingefügt.

- Wert aus der Energiebilanz (ohne weitere Rechenoperation), Softwareausgabe oder mit einem anderen Blatt der Dokumentation verknüpfter Wert
- Wert aus der Energiebilanz (ohne weitere Rechenoperation), Handübertrag aus Software
- berechneter Wert (Formel hinterlegt)
- Eingabewert, welcher sich nicht aus der Bilanz ergibt (Zusatzabfrage oder Text)
- Wert, welcher sich indirekt aus der Berechnung ergibt, Zählindex

Die farbigen Arbeitsversionen mit Beispielzahlenwerten sind im Kapitel 3 abgedruckt. Als Exceltabellen wurden bzw. werden Sie den Programmierern zur Verfügung gestellt.

Neutrale Version

Die neutrale Version der Exceltabelle ist die Vorlage für das Beiblatt der Norm. Außerdem dient es der nachfolgenden Erläuterung der Formblätter.

5.2 Allgemeine Dokumentation

Der nachfolgende Abschnitt gibt alle allgemeinen Formulare in einer neutralen, nicht ausgefüllten Version abschnittsweise wieder. Die Quelldaten werden benannt und die ggf. notwendige Weiterverarbeitung der Daten.

5.2.1 Grundsätzliches

Die Dokumentation besteht aus 14 Formularen unterschiedlicher Detaillierungstiefe, siehe Bild 62. Die verschiedenen Ansprüche des Informationsgehaltes spiegeln sich hierin wieder. Es kann davon ausgegangen werden, dass ein Anwender zur eigenen Plausibilitätsprüfung und Fehlersuche eine größere Datentiefe benötigt, als sie zum Zwecke der Prüfung eines Energieausweises voraussichtlich erforderlich sein wird.

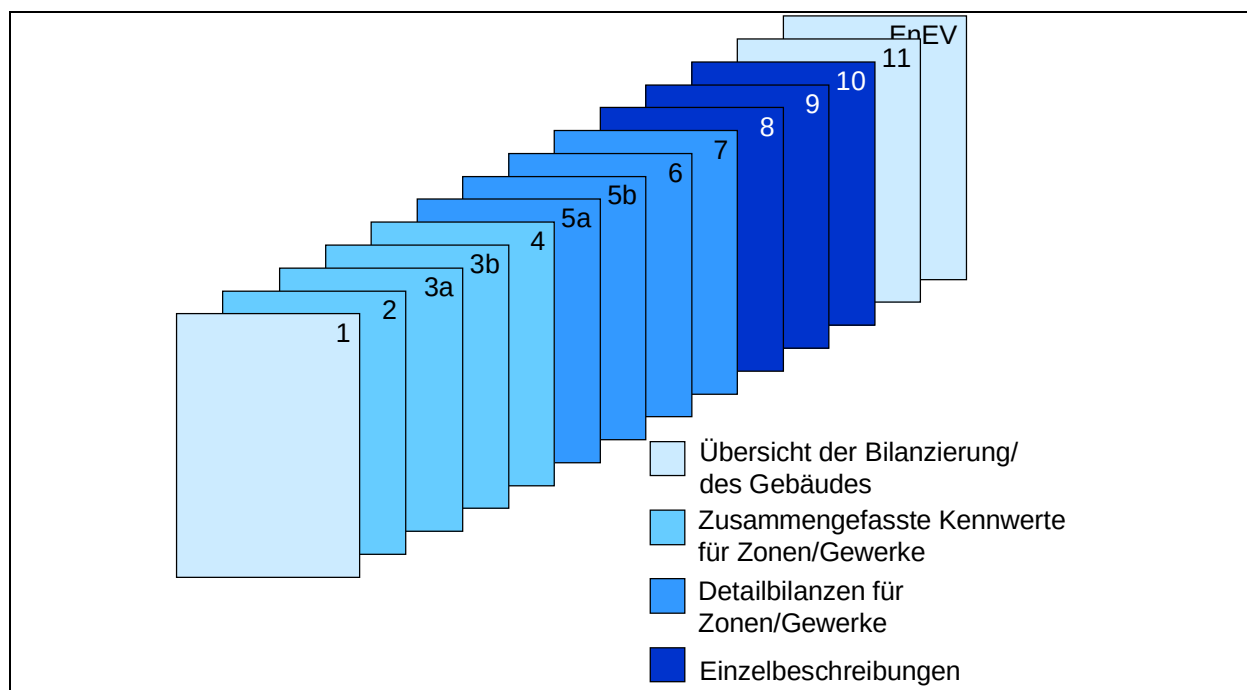


Bild 62 Struktur der allgemeinen Dokumentation mit unterschiedlicher Detaillierung

Eine Übersicht über den Inhalt einzelner Formulare wird im Anhang 8.3 gegeben.

Die Formulare sind so verfasst, dass weitgehend auf den Abdruck von Formelzeichen verzichtet wird. Damit sind sie universeller bzw. flexibler bei Änderungen der Bezeichnungen in der Norm.

Die Beschreibung der Herkunft der Daten im Text erläutert jedoch, welche Größe in der Ausgabe jeweils gemeint ist und welchem Normteil sie entstammt. An dieser Stelle wird ggf. auch das Formelzeichen benannt.

5.2.2 Formular 1

Objekt- und Projektangaben			
Art des Objektes	☐ Wohngebäude	☐ Nichtwohngebäude	☐ Gemischt genutztes Gebäude
	Neubau	Baujahr:	Bestand
Art des Projektes	☐ Nachweis nach EnEV und nach EEWärmeG	☐ Freie Randbedingungen mit Klimaregion	☐ Einzonen-Modell
Zonierung	☐ Mehrzonen-Modell	☐ Einzonen-Modell	
Bezugsmaß für Endenergien	☐ Heizwert	☐ Brennwert	
Bezugsmaß für Primärenergien	☐ Heizwert	☐ Brennwert	

Bild 63 Formular 1 – Abschnitt Objekt- und Projektangaben

Art des Objektes: ankreuzen; Im Rahmen eines EnEV-Nachweises kann entweder Wohnbau oder Nichtwohnbau angekreuzt werden; das ausgefüllte Formular gibt dann entsprechend entweder die Wohnbaudaten oder die Nichtwohnbaudaten wieder. Im Rahmen der Beratung kann auch ein gemischt genutztes Gebäude gewählt werden, wobei dann der Formularsatz auch gemischt ausgefüllt wird.

Art des Projektes: ankreuzen; Entweder Nachweis (Jahr der geltenden Verordnung und des Gesetzes eintragen) oder Beratung mit freien Randbedingungen (nur dann: Klimaregion eintragen). EEWärmeG ist zusätzlich zur EnEV möglich.

Bezugsmaße End-/Primärenergie: ankreuzen; üblich sind Brennwert für Endenergie und Heizwert für Primärenergie. Folgende Konsequenzen ergeben sich für die vier möglichen Fälle:

- Endenergie Brennwert, Primärenergie Heizwert: Berechnung der Primärenergie unter Berücksichtigung von $f_{HS/Hi}$ als Divisor: $Q_p = \frac{f_p}{f_{HS/Hi}} \cdot Q_f$
- Endenergie und Primärenergie Brennwert: Umrechnungsfaktor $f_{HS/Hi}$ entfällt: $Q_p = f_p \cdot Q_f$
- Endenergie und Primärenergie Heizwert: Umrechnungsfaktor $f_{HS/Hi}$ entfällt: $Q_p = f_p \cdot Q_f$
- Endenergie Heizwert, Primärenergie Brennwert: Berechnung der Primärenergie unter Berücksichtigung von $f_{HS/Hi}$ als Multiplikator: $Q_p = f_p \cdot f_{HS/Hi} \cdot Q_f$

Nettogrundflächen und Angabe der Bezugsfläche			
		gewählt als Bezugsfläche	
Nettogrundfläche	- thermisch konditioniert		m ² ☐
	- nicht thermisch konditioniert (Angabe optional)		m ² ☐
	- gesamt		m ² ☐
Gebäudenutzfläche nach EnEV (für Wohnbauten)			m ² ☐

Bild 64 Formular 1 – Nettogrundfläche und Angabe der Bezugsfläche

Nettogrundfläche: Summe der jeweiligen thermisch konditionierten und nicht konditionierten Zonenflächen.

Gebäudenutzfläche nach EnEV: mit der Formel aus der EnEV zu berechnen. Verpflichtende Fläche für EnEV-Nachweis von Wohnbauten.

Bezugsfläche: Angabe, welche Fläche für die Energiekennwerte auf Gebäudeebene gilt. Übliche Bezugsfläche für die Beratung sowie verpflichtend für den EnEV-Nachweis von Nichtwohnbauten ist die thermisch konditionierte Nettogrundfläche. Abweichend davon können in den weiteren Formularen andere Flächen verwendet werden, wobei diese dann jeweils angegeben sind.

Überblick über Zonen und Anlagen ^b					
Anzahl Zonen		davon thermisch konditioniert:			
Lüftungs/RLT-Anlagen		nur Luft ☐	mit WRG ☐	mit Heizfunktion ☐	mit Kühlfunktion ☐
Heizung		zentrale Erzeugung ☐	dezentrale Erzeugung ☐		
Trinkwarmwasserbereitung		zentrale Erzeugung ☐	dezentrale Erzeugung ☐	kombiniert mit Heizung ☐	
Kühlung		zentrale Erzeugung ☐	dezentrale Erzeugung ☐		

Bild 65 Formular 1 – Überblick über Zonen und Anlagen

Anzahl Zonen: zwei Zahlenangaben. Wenn thermisch nicht konditionierte Zonen zwar vorhanden sind, aber nicht angelegt wurden (unbeheizter Keller usw.), finden sich diese hier auch nicht wieder.

Anlagenbeschreibung: ankreuzen; Mehrfachnennung möglich.

Endenergie- und Primärenergiebedarf nach Energieträgern, absolute Werte										
alle Werte in kWh/a	Endenergiebedarf							Verhältnis Heizwert/ Brennwert	n. erneuerb. Anteil	
	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt		Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie										
Umweltwärme										
Umweltkälte										
Erdwärme										
Zwischensumme Umweltenergie										
Strombedarf										
Stromproduktion										
Strom (angerechnet)										
Zwischensumme Strom										
a										
Zwischensumme sonstige Energieträger										
Summe alle Energieträger										

Bild 66 Formular 1 – Endenergie- u. Primärenergiebedarf nach Energieträgern, absolute Werte

Umweltenergien: es sind die Mengen auszuweisen, welche sich nach DIN V 18599 Kapitel 5.5.6 ergeben.

Strom und andere Energieträger: es sind die Mengen auszuweisen, welche sich nach DIN V 18599 Kapitel 5.5.7 ergeben.

Verhältnis Brennwert/Heizwert: der Faktor $f_{HS/Hi}$ ist in jedem Fall einzutragen, auch wenn aufgrund der gewählten Bezugsmaße (siehe oben) die Verwendung nicht notwendig wird.

Strombedarf und Stromproduktion: der produzierte und der angerechnete Strom sind anzugeben. Im Falle der Beratung können beide Werte gleich groß sein. Im Falle des EnEV-Nachweises deckelt der Verordnungsgeber die anrechenbare Menge (Stand: EnEV 2009).

Primärenergie: die Tabelle weist nur den nicht erneuerbaren Anteil der Primärenergie aus; nur auf Primärenergieebene wird eine Summe aller Energieträger gebildet.

Endenergiekennwerte und Primärenergie nach Energieträgern, flächenbezogen (Fläche: gewählte Bezugsfläche)										
alle Werte in kWh/(m²a)	Endenergiebedarf							Verhältnis Heizwert/ Brennwert	nicht erneuerb. Anteil	
	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt		Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie										
Umweltwärme										
Umweltkälte										
Erdwärme										
Zwischensumme Umweltenergie										
Strombedarf										
Stromproduktion										
Strom (angerechnet)										
Zwischensumme Strom										
a										
Zwischensumme sonstige Energieträger										
Summe alle Energieträger										

Bild 67 Formular 1 – Endenergiekennwerte und Primärenergie nach Energieträgern, flächenbezogen (Fläche: gewählte Bezugsfläche)

Der Abschnitt gibt alle Werte des vorherigen Abschnittes flächenbezogen wieder. Bezugsfläche ist diejenige, welche oben angekreuzt wurde.

5.2.3 Formular 2

Überblick über die Konditionierung der Zonen						
Zone	Heizung	Kühlung	Beleuchtung	mech. Lüftung	Trinkwarm-wasser	Nettogrundfläche, in m²
a						
Thermisch konditionierte Nettogrundfläche	in m²					
	entspricht					
a						
Thermisch nicht konditionierte Nettogrundfläche	in m²					
	entspricht					
Konditionierte Nettogrundfläche	in m²					
	entspricht					

Bild 68 Formular 2 – Überblick über die Konditionierung der Zonen

Zone: die Zonen sind mit Namen zu versehen (eine Nummerierung kann Bestandteil der Namensgebung sein). Die Zonen werden in die Kategorien "thermisch konditioniert" und "thermisch nicht konditioniert" nach DIN V 18599-1, Kapitel 6.2.2. und 6.2.3 unterschieden.

Konditionierung: die Art der Konditionierung wird durch Ankreuzen gekennzeichnet. Es wird empfohlen, standardmäßig die Trinkwassererwärmung dort anzusetzen, wo sich Zapfstellen befinden.

Thermisch nicht konditionierte Zonen: können im Rahmen der Berechnung mit freien Randbedingungen Beleuchtung und mechanische Lüftung aufweisen.

Nettogrundflächen und Anteile: die Teilflächen einer Art der Konditionierung ergeben sich aus den gesetzten Kreuzen. Die Angaben prozentualer Anteile beziehen sich auf die jeweils in diesem Block genannten Summen.

Nutzungsdaten: Sollwerte für Temperatur und Nutzungszeiten								
Zone (thermisch konditioniert)	Nettogrund- fläche, in m²	Nutzungs-profil nach DIN V 18599-10	Datenquelle	Raumsolltemperatur, in °C		Nutzungszeit		
				Heizen	Kühlen	jährliche Nutzungstage, d/a	tägliche Nutzungs- stunden, in h/d	Datenquelle
a								
Mittelwert (flächengewichtet)								

Bild 69 Formular 2 – Nutzungsdaten: Sollwerte für Temperatur und Nutzungszeiten

Nutzungsprofil: anzugeben ist die Nummer nach Teil 10. Für Wohnbauten ist die Kennung "EFH" oder "MFH". Wenn im Rahmen der Beratung ein oder mehrere eigene Profile angelegt werden, sind diese mit dem Buchstaben "E" und einem Zähler zu markieren (E1, E2 usw.).

Raumsolltemperaturen/Nutzungszeiten: entsprechen dem gewählten oder angelegten Nutzungsprofil. Es sind immer beide Temperaturwerte anzugeben, auch wenn keine Kühlung erfolgt.

Datenquelle: ist zu markieren mit "S", wenn es sich um einen normativen Standardwert handelt oder mit "I", wenn individuelle Annahmen getroffen wurden.

Mittelwertbildung: die Mittelwerte ergeben sich aus der Gewichtung anhand der genannten Nettogrundfläche nach dem Ansatz: $x_{\text{Mittel}} = \frac{\sum x_i \cdot A_{\text{NGF},i}}{\sum A_{\text{NGF}}}$.

Nutzungsdaten: Sollwerte für Warmwasserbedarf, Beleuchtungsstärke, Wärmeeintrag und Mindestaußenluftbedarf										
Zone (thermisch konditioniert)	Bezug Trinkwarm- wasserbedarf			Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser			Wartungs-wert Beleuchtungs- stärke, in lx	Wärme-eintrag Personen u. Arbeitshilfen, in Wh/(m²d)	Mindestaußenluft	
	Men- ge	Be-zug	Datenq uelle	in kWh/ (Bezug*d)	in kWh/ (Bezug*a)	in kWh/d			Volumen-strom b, in m³/(hm²)	Luftwechsel b, in 1/h
a										
Mittelwert (flächengewichtet)										

Bild 70 Formular 2 – Nutzungsdaten: Sollwerte für Warmwasserbedarf, Beleuchtungsstärke, Wärmeeintrag und Mindestaußenluftbedarf

Bezug Trinkwarmwasserbedarf: nach DIN V 18599-8, Kapitel 4.2 und DIN V 18599-10 wird unter "Menge" eine Zahl und unter "Bezug" die zugehörige Einheit angegeben. Als Datenquelle wird "S" markiert, wenn mit Standardwerten gearbeitet wird und "I", wenn individuelle Werte zugrunde gelegt wurden.

Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser: der Tages- und Jahresbedarf werden angegeben, wobei sich der Jahreswert aus dem Tageswert und den jährlichen Nutzungstagen ergibt. Die Berechnung ist für Wohn- und Nichtwohnbauten verschieden. Für Wohnbauten wird der Jahreswert in einen Tageswert umgerechnet, umgekehrt bei Nichtwohnbauten.

Beleuchtung, Wärmeeintrag: Werte aus DIN V 18599-10 bzw. dem selbst definierten Nutzungsprofil.

Mindestaußenluft: Die Grundangaben entstammen DIN V 18599-10 bzw. dem selbst definierten Nutzungsprofil. Berechnung ist für Wohn- und Nichtwohnbauten verschieden. Für Wohnbauten wird der Luftwechsel in einen flächenbezogenen Volumenstrom umgerechnet, umgekehrt bei Nichtwohnbauten. Für die Umrechnung werden die Nettogrundfläche und das Luftvolumen der Zone verwendet. Ansatz: $\text{Luftwechsel} = \text{flächenbez.Volumenstrom} \cdot \frac{A_{\text{NGF}}}{V}$ bzw. $\text{flächenbez.Volumenstrom} = \text{Luftwechsel} \cdot \frac{V}{A_{\text{NGF}}}$.

Mittelwertbildung: die Mittelwerte ergeben sich aus der Gewichtung anhand der genannten Nettogrundfläche nach dem Ansatz: $x_{\text{Mittel}} = \frac{\sum x_i \cdot A_{\text{NGF},i}}{\sum A_{\text{NGF}}}$.

5.2.4 Formular 3a

Im gesamten Formular erfolgt für Wohnbauten im Bereich Beleuchtung der Hinweis "k. A."

Alle Zonen: In allen vier Abschnitten werden aus den Einzelwerten der Zonen (gewerkeweise) Summen gebildet.

Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
in kWh/a	Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarmwasser	Dampf / Befeuchtung
Zone	gesamt	davon RLT	gesamt	davon RLT			
a							
Alle Zonen							

Bild 71 Formular 3a – Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, absolute Werte

Vermerkt werden die Bedarfswerte $Q_{x,b}$ der einzelnen Gewerke getrennt nach Zonen. Der Wert "Heizung gesamt" ist die Summe aus $Q_{h,b}$ und $Q_{h^*,b}$. Das heißt, der Wert entspricht dem gesamten Nutzwärmebedarf, der nach DIN V 18599-2 für eine Zone berechnet wurde. Der Wert "Heizung davon RLT" entspricht dem Anteil des Nutzwärmebedarfs, welcher über eine RLT gedeckt wird. Analoges gilt für das Gewerk Kühlung.

Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte						
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a					
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung	Hilfsenergiebedarf, in kWh/a
a						
Alle Zonen						

Bild 72 Formular 3a – Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte

Endenergie: Vermerkt werden die Endenergiewerte $Q_{x,f}$ der einzelnen Gewerke getrennt nach Zonen. Die Werte enthalten keine Umweltenergien. Alle anderen Energieträger (Gas, Öl, Nah- und Fernwärme, Strom, Holz) werden zusammen addiert. Bei Heizung und Kühlung werden aus $Q_{h,f}$ und $Q_{h^*,f}$ sowie $Q_{c,f}$ und $Q_{c^*,f}$ Summen gebildet.

Hilfsenergie: Der Hilfsenergiebedarf, d.h. alle Größen $W_{x,f}$, werden zu einer Größe addiert.

Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte						
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a					
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung	Hilfsenergiebedarf, in kWh/a
a						
Alle Zonen						

Bild 73 Formular 3a – Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte

Grundsätzlich erfolgt die Ausgabe analog zu oben, jedoch unter Berücksichtigung der Umweltenergien.

Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte						
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a					Hilfsenergiebedarf, in kWh/a
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung	
a						
Alle Zonen						

Bild 74 Formular 3a – Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte

Umrechnung der Endenergien aus Bild 71 (Formular 3a) in Primärenergien. Für jeden Energieträger gelten Primärenergiefaktoren f_p und Energieträgerfaktoren $f_{HS/HL}$. Ob und wie der Energieträgerfaktor angewendet wird, ist im Formular 1 geregelt.

Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte						
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a					Hilfsenergiebedarf, in kWh/a
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung	
a						
Alle Zonen						

Bild 75 Formular 3a – Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte

Umrechnung der Endenergien aus Bild 72 (Formular 3a) in Primärenergien. Für jeden Energieträger gelten Primärenergiefaktoren f_p und Energieträgerfaktoren $f_{HS/HL}$. Ob und wie der Energieträgerfaktor angewendet wird, ist im Formular 1 geregelt.

5.2.5 Formular 3b

Alle Abschnitte ergeben sich aus den Zahlen aus Formular 3a, wobei die dort vermerkten absoluten Werte durch die jeweilige Nettogrundfläche der Zone geteilt werden.

Alle Zonen: die Mittelwerte für alle Zonen ergeben sich aus der Gewichtung anhand der genannten Nettogrundfläche nach dem Ansatz: $x_{\text{Mittel}} = \frac{\sum x_i \cdot A_{\text{NGF},i}}{A_{\text{NGF},\text{th.kond.}}}$. Die Bezugsfläche ist die "thermisch konditionierte Nettogrundfläche" aus Formular 2 (Bild 68).

Hinweis: Die Energiekennwerte für das gesamte Gebäude (= alle Zonen) kann kleiner als der kleinste Einzelwerte werden, wenn nicht alle Flächen des Gebäudes entsprechend konditioniert werden.

Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
in kWh/(m²a)	Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarm- wasser
Zone	gesamt	davon RLT	gesamt	davon RLT		
a						
Alle Zonen						

Bild 76 Formular 3b – Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone

Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergiebedarf, in kWh/(m²a)
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung	
a						
Alle Zonen						

Bild 77 Formular 3b – Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone

Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergiebedarf, in kWh/(m²a)
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung	
a						
Alle Zonen						

Bild 78 Formular 3b – Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone

Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergiebedarf, in kWh/(m²a)
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung	
a						
Alle Zonen						

Bild 79 Formular 3b – Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone

Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)					Hilfsenergiebedarf, in kWh/(m²a)
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung	
a						
Alle Zonen						

Bild 80 Formular 3b – Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone

5.2.6 Formular 4

Geometrische Kennwerte	
Anzahl thermisch konditionierter Geschosse	-
mittlere lichte Raumhöhe der thermisch konditionierten Zonen	m
Luftvolumen (thermisch konditioniertes Netto-Gebäudevolumen)	m³
Bruttovolumen (thermisch konditioniertes Volumen in Außenmaßen) (optional)	m³
nettogrundflächenbezogener Fensterflächenanteil	%
gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche (Hüllfläche)	m²
Kompaktheitsgrad A/V_e (optional)	1/m

Bild 81 Formular 4 – Geometrische Kennwerte

mittlere lichte Raumhöhe: ergibt sich als Quotient aus dem Luftvolumen und der Nettogrundfläche aller thermisch konditionierten Zonen aus Formular 2.

Luftvolumen: summiertes Luftvolumen aller thermisch konditionierten Zonen.

Bruttovolumen: (Optionale Angabe) summiertes Volumen bezogen auf die Außenmaße aller thermisch konditionierten Zonen.

Fensterflächenanteil: Summe aller Fensterflächen aus Formular 6 (Bild 99) dividiert durch die Nettogrundfläche aller thermisch konditionierten Zonen aus Formular 2 (Bild 68).

wärmeübertragende Umfassungsfläche: Summe aller Bauteilflächen aus Formular 6.

Kompaktheitsgrad: (Optionale Angabe, wenn Bruttovolumen angegeben) Umfassungsfläche dividiert durch das Bruttovolumen.

Kennwerte der Nutzung			
Nutzungszeit ^a	h/a	Wärmeeintrag Personen und Arbeitshilfen ^a	Wh/(m²d)
		Nutzwärmebedarf für Trinkwarmwasser ^a	Wh/(m²d)

Bild 82 Formular 4 – Kennwerte der Nutzung

Nutzungszeit: Produkt aus den täglichen Nutzungsstunden und den jährlichen Nutzungstagen. Grundlage sind die flächengewichteten Mittelwerte dieser Größen aus Formular 2 (Bild 69).

Wärmeeintrag: Flächengewichteter Mittelwert aus Formular 2 (Bild 70).

Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser: Flächengewichteter Mittelwert aus Formular 2 (Bild 70) bezogen auf die Nettogrundfläche aller thermisch konditionierten Zonen aus Formular 2 (Bild 69). Der Wert wird mit dem Faktor 1000 von [kWh] in [Wh] umgerechnet.

Kennwerte der wärmeübertragenden Umfassungsflächen (der thermisch konditionierten Zonen)					
auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogener Transmissionswärmetransferkoeffizient H_T'					W/(m²K)
Wärmebrückenzuschlag					W/(m²K)
Bauteilgruppe	Fläche, in m²	Flächenanteil, in %	Fläche bezogen auf A_{NGF} , in m²/m²	mittlerer U-Wert, in W/(m²K)	mittlerer g_{tot} -Wert
Oberer Gebäudeabschluss (Dach, Geschossdecken, Innenwände zum Dachraum usw.)					
Unterer Gebäudeabschluss (Bodenplatte, Kellerdecke, Innenwände zum Keller usw.)					
Fassade opak					
Flächen zu unbeheizten Bereichen (Treppenhäuser, Wintergärten usw.)					
Fenster bzw. transparente Flächen (W-SW-S-SO-O)					
Fenster bzw. transparente Flächen (NW-N-NO)					
Fenster bzw. transparente Flächen (horizontal)					
Summe Gebäude					

Bild 83 Formular 4 – Kennwerte der wärmeübertragenden Umfassungsflächen (der thermisch konditionierten Zonen)

H_T' : Wert nach DIN V 18599, Anhang F.

Wärmebrückenzuschlag: gemittelter Wärmebrückenzuschlag aller thermisch konditionierten Zonen. Ergibt sich, falls nicht in allen Zonen identisch, als gewichteter Mittelwert anhand der wärmeübertragenden Umfassungsfläche jeder Zone: $\Delta U_{WB,Mittel} = \frac{\sum \Delta U_i \cdot A_i}{\sum A_i}$.

Flächen nach Bauteilgruppen: Zusammengefasste Werte aus den Einzelwerten aus Formular 6. Die transparenten Flächen werden nach Ausrichtung zusammengefasst. Die angegebenen Anteile beziehen sich auf die gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche der thermisch konditionierten Zonen. Die Werte werden auf die Nettogrundfläche aller thermisch konditionierten Zonen bezogen.

Mittlerer U-Wert, mittlerer g_{tot} -Wert: die Größe ergibt sich aus den Einzelwerten und Einzelflächen nach Formular 6 durch Mittelwertbildung nach dem Ansatz: $x_{Mittel} = \frac{\sum x_i \cdot A_i}{\sum A_i}$. Bezugsfläche ist die wärmeübertragende Umfassungsfläche (Hüllfläche).

Kennwerte der Gebäudeluftdichtheit (der thermisch konditionierten Zonen)			
volumenbezogene Luftdichtheit ^d des Gebäudes n_{50}	1/h	außenflächenbezogene Luftdichtheit ^d des Gebäudes q_{50}	m³/(m² h)

Bild 84 Formular 4 – Kennwerte der Gebäudeluftdichtheit (der thermisch konditionierten Zonen)

Volumenbezogene Luftdichtheit: Mittelwert der n_{50} -Werte der thermisch konditionierten Zonen, berechnet aus den Einzelwerten für n_{50} und dem Luftvolumen V nach dem Ansatz:

$$n_{50,Mittel} = \frac{\sum n_{50,i} \cdot V_i}{\sum V_i} \cdot \text{Wobei } \sum V_i \text{ dem Luftvolumen aus Formular 4 (Bild 81) entspricht.}$$

Außenflächenbezogene Luftdichtheit: aus dem gemittelten n_{50} -Wert sowie der gesamten wärmeübertragenden Umfassungsfläche (Hüllfläche) und dem gesamten Luftvolumen berechnet. Ansatz: $q_{50} = n_{50} \cdot \frac{V}{A}$.

Kennwerte der Beleuchtung (der thermisch konditionierten Zonen)					
Wartungswert der Beleuchtungsstärke ^a		lx	flächenbezogene elektrische Bewertungsleistung ^a		W/m ²
Vollbetriebszeit		h/a	elektrische Bewertungsleistung		kW

Bild 85 Formular 4 – Kennwerte der Beleuchtung (der thermisch konditionierten Zonen)

Wartungswert Beleuchtungsstärke: Flächengewichteter Mittelwert aus Formular 2 (Bild 70).

Vollbetriebszeit: die Größe ergibt sich aus den Einzelwerten und Einzelbereichsflächen nach Formular 8 durch Mittelwertbildung nach dem Ansatz: $x_{\text{Mittel}} = \frac{\sum x_i \cdot A_{\text{Bereich},i}}{\sum A_{\text{Bereich},i}}$.

elektrische Bewertungsleistung: der absolute Wert ergibt sich aus dem Summenprodukt der flächenbezogenen elektrischen Bewertungsleistung und der Bereichsfläche über alle Berechnungsbereiche. Die Grunddaten stehen in Formular 8.

flächenbezogene elektrische Bewertungsleistung: der flächenbezogene Wert ergibt sich aus der Division durch die Nettogrundfläche der thermisch konditionierten Zonen. (Anmerkung: bewusst erfolgt auch im Beratungsfall z.B. eines Gebäudes mit Tiefgarage der Bezug nur auf die thermisch konditioniert Nettogrundfläche).

Kennwerte der Heizung (ohne Warmwasser)					
Raumsolltemperatur ^b		°C	Heizlast ^b		kW
Bilanzinnentemperatur ^b		°C	flächenbezogene Heizlast ^b		W/m ²
mittlere Erzeugeraufwandszahl			mittlerer Erzeugernutzungsgrad		

Bild 86 Formular 4 – Kennwerte der Heizung (ohne Warmwasser)

Temperaturen: flächengewichtete Mittelwerte, die bereits in Formular 2 (Raumsolltemperatur) und Formular 7 (Bilanzinnentemperatur) ermittelt werden.

Heizlast: flächengewichteter Mittelwert bzw. absolute Werte aus Formular 7.

mittlere Erzeugeraufwandszahl: Quotient aus den Endenergiebedarfswerten ohne Umweltenergien ($Q_{h,f} + Q_{h*,f}$) und den dazugehörigen Erzeugernutzwärmeabgaben ($Q_{h,outg} + Q_{h*,outg}$). Die vier Grundwerte ergeben sich aus Formular 5a, wobei die flächenbezogenen Werte zunächst mit den entsprechenden Nettogrundfläche in Absolutwerte umgerechnet werden müssen.

mittlerer Erzeugernutzungsgrad: Der Nutzungsgrad ist der Kehrwert der Aufwandszahl.

Kennwerte der Kühlung					
Raumsolltemperatur ^c		°C	Kühllast ^c		kW
Bilanzinnentemperatur ^c		°C	flächenbezogene Kühllast ^c		W/m ²
mittlere Erzeugeraufwandszahl			mittlere Jahresarbeitszahl		

Bild 87 Formular 4 – Kennwerte der Kühlung

Temperaturen: flächengewichtete Mittelwerte, die bereits in Formular 2 (Raumsolltemperatur) und Formular 7 (Bilanzinnentemperatur) ermittelt werden.

Kühllast: : flächengewichteter Mittelwert bzw. absolute Werte aus Formular 7.

mittlere Erzeugeraufwandszahl: Quotient aus den Endenergiebedarfswerten ohne Umweltenergien ($Q_{c,f} + Q_{c*,f}$) und den dazugehörigen Erzeugernutzkälteabgaben ($Q_{c,outg} + Q_{c*,outg}$). Die vier Grundwerte ergeben sich aus Formular 5b, wobei die flächenbezogenen Werte zunächst mit den entsprechenden Nettogrundfläche in Absolutwerte umgerechnet werden müssen.

mittlerer Jahresarbeitszahl: Die Jahresarbeitszahl ist der Kehrwert der Aufwandszahl.

Kennwerte der Lüftung und Luftförderung (der thermisch konditionierten Zonen)						
Lüftung			Luftförderung		Zuluft	Abluft
mittlerer Mindestaußenluftvolumenstrom		m ³ /h	Auslegungsvolumenstrom aller RLT-Anlagen			m ³ /h
mittl. flächenbez. Mindestaußenluftvolumenstrom ^a		(m ³ /h)/m ²	Ventilatorleistung aller RLT-Anlagen			kW
mittlerer Mindestaußenluftwechsel		1/h	spez. Ventilatorleistg. aller RLT-Anlagen			kW/(m ³ /s)
mittlerer Fensterluftwechsel		1/h	mittlere Vollbetriebszeit aller RLT-Anlagen			h/a

Bild 88 Formular 4 – Kennwerte der Lüftung und Luftförderung (der thermisch konditionierten Zonen)

Kennwerte Außenluft: der Mindestaußenluftvolumenstrom ergibt sich als Produkt aus dem flächenbezogenen Kennwert aus Formular 2 und der thermisch konditionierten Nettogrundfläche des Gebäudes. Die anderen beiden Kennwerte werden bereits im Formular 2 (Bild 70) ermittelt..

mittlerer Fensterluftwechsel: ergibt sich aus dem Fensterluftwechsel n_{win} der einzelnen Zonen sowie deren Luftvolumen nach dem Ansatz: $n_{win,Mittel} = \frac{\sum n_{win,i} \cdot V_i}{\sum V_i}$. Zugrunde gelegt werden die Luftwechsel der Heizbilanz. Der Fensterluftwechsel n_{win} je Zone ist nicht Bestandteil der Dokumentation.

Nennvolumenstrom: Summe aus den Einzelwerten aus Formular 10 (Bild 113).

Ventilatorleistung: die Absolutwerte werden aus den Summen der Einzelwerte aus Formular 10 (Bild 113) gebildet. Die spezifischen Werte ergeben sich aus Division von Ventilatorleistung und Nennvolumenstrom. Die Umrechnung von [m³/h] in [m³/s] erfolgt mit dem Faktor 3600.

Vollbetriebszeit: summierter Stromaufwand der Ventilatoren nach DIN V 18599-3 geteilt durch die summierte Ventilatorleistung. Identische Ansätze für Zuluft und Abluft.

5.2.7 Formular 5a

Nettogrundfläche: In diesem Formular gilt jeweils in der linken Spalte die thermisch konditionierte Nettogrundfläche des Gebäudes als Bezug. Ergänzend werden die Energiekennwerte auf die thermisch konditionierte Nettogrundfläche bezogen, welche mit dieser Art Technik ausgestattet ist (rechte Spalte).

Aufwandszahlen: Sofern nicht unten anders bzw. näher beschrieben gilt, Aufwandszahlen sind Verhältnisse zwischen dem jeweiligen Aufwand zum Nutzen:

- Übergabe $e = (Q_{ce} + Q_b) / Q_b$
- Verteilung $e = (Q_d + Q_{ce} + Q_b) / (Q_{ce} + Q_b)$
- Speicherung $e = (Q_s + Q_d + Q_{ce} + Q_b) / (Q_d + Q_{ce} + Q_b)$
- Erzeugung $e = Q_f / Q_{outg}$ unter Verwendung der Endenergie ohne Umweltenergien
- Gesamt $e = Q_f / Q_b$ unter Verwendung der Endenergie ohne Umweltenergien

Die Berechnung mit Absolutwerten oder flächenbezogenen Energiemengen führt zum gleichen Ergebnis der Aufwandszahl.

gebäudebezogen: Der Begriff wird verwendet, um auszudrücken, dass summierte Energiemengen verwendet werden, wenn mehr als ein System vorhanden ist. Es gibt demzufolge nur einen Energiekennwert für "Verteilung Warmwasser", auch wenn es mehrere (unterschiedliche) Netze im Gebäude gibt.

Anzahl Zonen und Bereiche: ergeben sich aus Formular 2 und Formular 8 bzw. Formular 9. Wenn dezentrale Versorgung vorhanden ist, werden die einzelnen Übergaben, Verteilnetze, Speicher und Erzeuger zusammengefasst und als ein System dargestellt. Beispiel: Die dezentrale Warmwasserbereitung in einem Bürogebäude erfolgt durch 9 Untertischgeräte führt zu der Angabe: 1 Verteilnetz, 1 Speichersystem und 1 Erzeuger.

Energiekennwerte Beleuchtung (gebäudebezogen)					
flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte					
alle Werte in kWh/(m²a)	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit Beleuchtung	Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	m²	m²			
Nutzenergiebedarf Beleuchtung				Anzahl von Zonen mit Beleuchtung:	
Mehraufwand des Systems	+	+		Anzahl von Beleuchtungsbereichen:	
Endenergiebedarf	=	=			

Bild 89 Formular 5a – Energiekennwerte Beleuchtung (gebäudebezogen)

Nettogrundfläche mit Beleuchtung: Summe der Nettogrundflächen aller thermisch konditionierten Zonen, welche eine Beleuchtung aufweisen.

Nutzenergie, Mehraufwand, Endenergie: Nutzenergie $Q_{l,b}$, Endenergie $Q_{l,f}$ summiert über alle Beleuchtungsbereiche. Der Mehraufwand ist die Differenz zwischen $Q_{l,f}$ und $Q_{l,b}$. Die absoluten Ergebnisse werden bezogen auf die jeweilige Fläche.

Energiekennwerte statische Heizung ohne RLT/Luftheizung (gebäudebezogen)					
flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte					
alle Werte in kWh/(m²a)	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit stat. Heizung	Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	m²	m²			
Nutzenergiebedarf Heizung (statisch)				Anzahl von Zonen mit statischer Heizung:	
Verluste der Wärmeübergabe	+	+		Anzahl der Übergaben:	
Verluste der Wärmeverteilung	+	+		Anzahl der Verteilnetze:	
Verluste der Wärmespeicherung	+	+		Anzahl der Speichersysteme:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	=			
Verluste der Wärmeerzeugung	+	+		Anzahl der Erzeugungssysteme:	
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	=			
Umweltenergie	-	-			
Endenergie ohne Umweltenergien	=	=		(Gesamt)	

Bild 90 Formular 5a – Energiekennwerte statische Heizung ohne RLT/Luftheizung (gebäudebezogen)

Nettogrundfläche mit statischer Heizung: Summe der Nettogrundflächen aller thermisch konditionierten Zonen, welche eine Versorgung mit mindestens einer Art von statischer Heizung (Index: h in der Bilanz nach Teil 5) aufweisen.

Nutzenergie, Verlustkennwerte, Endenergie: Die Nutzenergie $Q_{h,b}$ wird summiert über alle Anlagen statischer Heizung. Zusammen mit den in gleicher Art summierten Verlustkennwerten $Q_{h,ce}$, $Q_{h,d}$, $Q_{h,s}$ ergibt sich die Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{h,outg}$.

Die Endenergie einschließlich Umweltenergie ergibt sich nach DIN V 18599-1 als Addition aller Endenergien $Q_{h,f}$ unabhängig, ob fossiler oder regenerativer Herkunft. Die Verluste der Erzeugung ergeben sich als Differenz der Endenergien incl. Umweltenergien $Q_{h,f}$ und der Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{h,outg}$.

Die Umweltenergie ergibt sich nach DIN V 18599-1 als Addition aller Endenergien $Q_{h,f}$ aus Geothermie, Solarthermie, Umweltwärme. Die Endenergie ohne Umweltenergie ergibt sich als Differenz der Endenergien incl. Umweltenergien $Q_{h,f}$ und der Umweltenergien.

Es werden summierte Energiemengen eingesetzt, wenn mehr als ein System statischer Heizung vorhanden ist. Die sich ergebenden Absolutwerten werden durch die entsprechende Fläche dividiert.

Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)					
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Erläuterungen
	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit Luftheizung	Aufwands-zahl		
	m²	m²			
Nutzenergiebedarf Heizung (Luftheizung)				Anzahl von Zonen mit RLT-Heizung:	
Verluste der Wärmeübergabe	+	+		Anzahl der Übergabesysteme:	
Verluste der Wärmeverteilung	+	+		Anzahl der Verteilnetze:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	=			

Bild 91 Formular 5a – Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)

Nettogrundfläche mit Luftheizung: Summe der Nettogrundflächen aller thermisch konditionierten Zonen, welche mit einer RLT-Anlage mit Heizfunktion ausgestattet sind (Index: h* in der Bilanz nach Teil 5).

Nutzenergie, Verlustkennwerte, Endenergie: Die Nutzenergie ergibt sich nach DIN V 18599-3. Die Verlustkennwerte (des Warmluftnetzes) $Q_{vh,ce}$ und $Q_{vh,d}$ werden summiert für alle Anlagen mit Luftheizung. Zusammen mit dem Nutzen ergibt sich die Erzeugernutzwärmeabgabe eines Heizregisters.

Energiekennwerte RLT-Heizung bzw. Luftheizung (gebäudebezogen)					
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Erläuterungen
	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit Luftheizung	Aufwands-zahl		
	m²	m²			
Nutzenergiebedarf RLT-Heizung				Anzahl von RLT-Anlagen mit Heizung:	
Verluste der Wärmeübergabe	+	+		Anzahl der Übergabesysteme:	
Verluste der Wärmeverteilung	+	+		Anzahl der Verteilnetze:	
Verluste der Wärmespeicherung	+	+		Anzahl der Speichersysteme:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	=			
Verluste der Wärmeerzeugung	+	+		Anzahl der Erzeugungssysteme:	
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	=			
Umweltenergie	-	-			
Endenergie ohne Umweltenergien	=	=		(Gesamt)	

Bild 92 Formular 5a – Energiekennwerte RLT-Heizung bzw. Luftheizung (gebäudebezogen)

Nettogrundfläche mit Luftheizung: Summe der Nettogrundflächen aller thermisch konditionierten Zonen, welche mit einer RLT-Anlage mit Heizfunktion ausgestattet sind (Index: h^* in der Bilanz nach Teil 5).

Nutzenergie, Verlustkennwerte, Endenergie: Die Nutzenergie $Q_{h^*,b}$ wird übernommen aus Bild 91 (Wärmeabgabe des Heizregisters). Die Verlustkennwerte (der Versorgung dieses Heizregisters) $Q_{h^*,ce}$, $Q_{h^*,d}$, $Q_{h^*,s}$ werden summiert für alle Anlagen mit Luftheizung. Zusammen mit dem Nutzen ergibt sich die Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{h^*,outg}$.

Die Endenergie einschließlich Umweltenergie ergibt sich nach DIN V 18599-1 als Addition aller Endenergien $Q_{h^*,f}$ unabhängig, ob fossiler oder regenerativer Herkunft. Die Verluste der Erzeugung ergeben sich als Differenz der Endenergien incl. Umweltenergien $Q_{h^*,f}$ und der Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{h^*,outg}$.

Die Umweltenergie ergibt sich nach DIN V 18599-1 als Addition aller Endenergien $Q_{h^*,f}$ aus Geothermie, Solarthermie, Umweltwärme. Die Endenergie ohne Umweltenergie ergibt sich als Differenz der Endenergien incl. Umweltenergien $Q_{h^*,f}$ und der Umweltenergien.

Es werden summierte Energiemengen eingesetzt, wenn mehr als ein System dynamischer Heizung vorhanden ist. Die sich ergebenden Absolutwerten werden durch die entsprechende Fläche dividiert.

Energiekennwerte Trinkwarmwasser (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte					Erläuterungen
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Trinkwarmwasser		Aufwands-zahl	
		m²		m²		
Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser						Anzahl Zonen mit Trinkwarmwasserbedarf:
Verluste der Wärmeübergabe	+		+			Standardwert
Verluste der Wärmeverteilung	+		+			Anzahl der Verteilnetze:
Verluste der Wärmespeicherung	+		+			Anzahl der Speichersysteme:
Erzeugernutzwärmeabgabe	=		=			
Verluste der Wärmeerzeugung	+		+			Anzahl der Erzeugungssysteme:
Endenergie einschl. Umweltenergien	=		=			
Umweltenergie	-		-			
Endenergie ohne Umweltenergien	=		=			(Gesamt)

Bild 93 Formular 5a – Energiekennwerte Trinkwarmwasser (gebäudebezogen)

Nettogrundfläche mit Trinkwarmwasserbereitung: Summe der Nettogrundflächen aller thermisch konditionierten Zonen, welche eine Versorgung mit Trinkwarmwasser (Index: w in der Bilanz nach Teil 8) aufweisen. Siehe Formular 2 (Bild 68).

Nutzenergie, Verlustkennwerte, Endenergie: Die Nutzenergie $Q_{w,b}$ wird summiert über alle Anlagen der Trinkwarmwasserbereitung. Zusammen mit den in gleicher Art summierten Verlustkennwerten $Q_{w,ce}$, $Q_{w,d}$, $Q_{w,s}$ ergibt sich die Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{w,outg}$.

Die Endenergie einschließlich Umweltenergie ergibt sich nach DIN V 18599-1 als Addition aller Endenergien $Q_{w,f}$ unabhängig, ob fossiler oder regenerativer Herkunft. Die Verluste der Erzeugung ergeben sich als Differenz der Endenergien incl. Umweltenergien $Q_{w,f}$ und der Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{w,outg}$.

Die Umweltenergie ergibt sich nach DIN V 18599-1 als Addition aller Endenergien $Q_{w,f}$ aus Geothermie, Solarthermie, Umweltwärme. Die Endenergie ohne Umweltenergie ergibt sich als Differenz der Endenergien incl. Umweltenergien $Q_{w,f}$ und der Umweltenergien.

Es werden summierte Energiemengen eingesetzt, wenn mehr als ein System für die Trinkwarmwasserbereitung vorhanden ist. Die sich ergebenden Absolutwerten werden durch die entsprechende Fläche dividiert.

5.2.8 Formular 5b

Nettogrundfläche: In diesem Formular gilt jeweils in der linken Spalte die thermisch konditionierte Nettogrundfläche des Gebäudes als Bezug. Ergänzend werden die Energiekennwerte auf die thermisch konditionierte Nettogrundfläche bezogen, welche mit dieser Art Technik ausgestattet ist (rechte Spalte).

Aufwandszahlen: Sofern nicht unten anders bzw. näher beschrieben gilt, Aufwandszahlen sind Verhältnisse zwischen dem jeweiligen Aufwand zum Nutzen:

- Übergabe $e = \frac{(Q_{ce} + Q_b)}{Q_b}$
- Verteilung $e = \frac{(Q_d + Q_{ce} + Q_b)}{(Q_{ce} + Q_b)}$
- Speicherung $e = \frac{(Q_s + Q_d + Q_{ce} + Q_b)}{(Q_d + Q_{ce} + Q_b)}$
- Erzeugung $e = \frac{Q_f}{Q_{outg}}$
- Gesamt $e = \frac{Q_f}{Q_b}$

Die Berechnung mit den Absolutwerten oder flächenbezogenen Energiemengen führt zum gleichen Ergebnis der Aufwandszahl.

gebäudebezogen: Der Begriff wird verwendet, um auszudrücken, dass summierte Energiemengen verwendet werden, wenn mehr als ein System vorhanden ist. Es gibt demzufolge nur einen Energiekennwert für "Übergabe Kälte", auch wenn es mehrere (unterschiedliche) Übergaben im Gebäude gibt.

Anzahl Zonen und Bereiche: ergeben sich aus Formular 2 und Formular 10. Wenn dezentrale Versorgung vorhanden ist, werden die einzelnen Übergaben, Verteilnetze, Speicher und Erzeuger zusammengefasst und als ein System dargestellt. Beispiel: Die Kühlung der vier Besprechungsräume eines Bürogebäudes erfolgt jeweils durch ein Klimasplitgerät führt zu der Angabe: 1 Verteilnetz, 1 Speichersystem und 1 Erzeuger.

Energiekennwerte Kühlung ohne RLT (gebäudebezogen)					
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				
	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit stat. Kühlung	Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	m²	m²			
Nutzenergiebedarf Kühlung (Kühlbedarf)				Anzahl von Zonen mit Kühlung:	
Kälteverlust der Übergabe	+	+		Anzahl der Übergabesysteme:	
Kälteverlust der Verteilung	+	+		Anzahl der Verteilnetze:	
Kälteverlust der Speicherung	+	+		Anzahl der Speichersysteme:	
Erzeugernutzkälteabgabe	=	=			
Verluste der Kälteerzeugung	+	+		Anzahl der Erzeugungssysteme:	
Endenergiebedarf	+	+		(Gesamt)	
Rückkühlung, gesamt ^a	=	=			
regenerativer Anteil	-	-			
nicht regenerativer Anteil ^a	=	=			

Bild 94 Formular 5b – Energiekennwerte Kühlung ohne RLT (gebäudebezogen)

Nettogrundfläche mit statischer Kühlung: Summe der Nettogrundflächen aller thermisch konditionierten Zonen, welche eine Versorgung mit mindestens einer Art von statischer Kühlung (Index: c in der Bilanz nach Teil 7) aufweisen.

Nutzenergie, Verlustkennwerte, Endenergie: Die Nutzenergie $Q_{c,b}$ wird summiert über alle Anlagen der statischen Kühlung. Zusammen mit den in gleicher Art summierten Verlustkennwerte $Q_{c,ce}$, $Q_{c,d}$, $Q_{c,s}$ ergibt sich die Erzeugernutzkälteabgabe $Q_{c,outg}$.

Die Endenergie $Q_{c,f}$ sowie die Verluste der Erzeugung $Q_{c,g}$ ergeben sich nach DIN V 18599-7. Aus Addition dieser 3 Größen ergibt sich informativ die gesamte Energiemenge, welche rückgekühlt werden muss.

Der regenerative Anteil $Q_{c,reg}$ wird in Teil 7 berechnet. Der nicht regenerative Anteil ergibt sich als Differenz der gesamten Rückkühlung und des regenerativen Anteils.

Es werden summierte Energiemengen eingesetzt, wenn mehr als ein System statischer Kühlung vorhanden ist. Die sich ergebenden Absolutwerte werden durch die entsprechende Fläche dividiert.

Energiekennwerte Luftkühlung (gebäudebezogen)					
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Erläuterungen
	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit Luftkühlung	Aufwands-zahl		
	m²	m²			
Nutzenergiebedarf Kühlung (Luftkühlung)				Anzahl von Zonen mit RLT-Kühlung:	
Verluste der Wärmeübergabe	+	+		Anzahl der Übergabesysteme:	
Verluste der Wärmeverteilung	+	+		Anzahl der Verteilnetze:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	=			

Bild 95 Formular 5b – Energiekennwerte Luftkühlung (gebäudebezogen)

Nettogrundfläche mit Luftkühlung: Summe der Nettogrundflächen aller thermisch konditionierten Zonen, welche mit einer RLT-Anlage mit Kühlfunktion ausgestattet sind (Index: c^* in der Bilanz nach Teil 7).

Nutzenergie, Verlustkennwerte, Endenergie: Die Nutzenergie ergibt sich nach DIN V 18599-3. Die Verlustkennwerte (des Kaltluftnetzes) $Q_{vc,ce}$ und $Q_{vc,d}$ werden summiert für alle Anlagen mit Luftkühlung. Zusammen mit dem Nutzen ergibt sich die Erzeugernutzkälteabgabe eines Kühlregisters.

Energiekennwerte RLT-Kühlung (gebäudebezogen)					
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Erläuterungen
	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit Luftkühlung	Aufwands-zahl		
	m²	m²			
Nutzenergiebedarf RLT-Kühlung				Anzahl von RLT-Anlagen mit Kühlung:	
Kälteverlust der Übergabe	+	+		Anzahl der Übergabesysteme:	
Kälteverlust der Verteilung	+	+		Anzahl der Verteilnetze:	
Kälteverlust der Speicherung	+	+		Anzahl der Speichersysteme:	
Erzeugernutzkälteabgabe	=	=			
Verluste der Kälteerzeugung	+	+		Anzahl der Erzeugungssysteme:	
Endenergiebedarf	+	+		(Gesamt)	
Rückkühlung, gesamt ^a	=	=			
regenerativer Anteil	-	-			
nicht regenerativer Anteil ^a	=	=			

Bild 96 Formular 5b – Energiekennwerte RLT-Kühlung (gebäudebezogen)

Nettogrundfläche mit Luftkühlung: Summe der Nettogrundflächen aller thermisch konditionierten Zonen, welche mit einer RLT-Anlage mit Kühlfunktion ausgestattet sind (Index: c^* in der Bilanz nach Teil 7).

Nutzenergie, Verlustkennwerte, Endenergie: Die Nutzenergie $Q_{c^*,b}$ wird übernommen aus Bild 95 (Kälteabgabe des Kühlregisters). Die Verlustkennwerte (der Versorgung dieses Kühlregisters) $Q_{c^*,ce}$, $Q_{c^*,d}$, $Q_{c^*,s}$ werden summiert für alle Anlagen mit Luftkühlung. Zusammen mit dem Nutzen ergibt sich die Erzeugernutzkälteabgabe $Q_{c^*,outg}$.

Die Endenergie $Q_{c^*,f}$ sowie die Verluste der Erzeugung $Q_{c^*,g}$ ergeben sich nach DIN V 18599-7. Aus Addition dieser beiden Größen und der Erzeugernutzkälteabgabe ergibt sich informativ die gesamte Energiemenge, welche rückgekühlt werden muss.

Der regenerative Anteil $Q_{c*,reg}$ wird in Teil 7 berechnet. Der nicht regenerative Anteil ergibt sich als Differenz der gesamten Rückkühlung und des regenerativen Anteils.

Es werden summierte Energiemengen eingesetzt, wenn mehr als ein System zur Luftkühlung vorhanden ist. Die sich ergebenden Absolutwerte werden durch die entsprechende Fläche dividiert.

Energiekennwerte RLT-Dampfversorgung/Befeuchtung (gebäudebezogen)					
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Erläuterungen
	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit Befeuchtung	Aufwandszahl		
	m²	m²			
Nutzenergie RLT-Dampf/Befeuchtung				Anzahl RLT-Anlagen m. Dampf/Befeuchtung:	
Verluste der Wärmeübergabe	+	+		Anzahl der Übergabesysteme:	
Verluste der Wärmeverteilung	+	+		Anzahl der Verteilnetze:	
Verluste der Wärmespeicherung	+	+		Anzahl der Speichersysteme:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	=			
Verluste der Wärmeerzeugung	+	+		Anzahl der Erzeugungssysteme:	
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	=			
Umweltenergie	-	-			
Endenergie ohne Umweltenergien	=	=		(Gesamt)	

Bild 97 Formular 5b – Energiekennwerte RLT-Dampfversorgung/Befeuchtung (gebäudebezogen)

Nettogrundfläche mit Befeuchtung: Summe der Nettogrundflächen aller thermisch konditionierten Zonen, welche mit einer RLT-Anlage mit Befeuchtungsfunktion ausgestattet sind (Index: m^* in der Bilanz nach Teil 7).

Nutzenergie, Verlustkennwerte, Endenergie: Die Nutzenergie $Q_{m*,b}$ ergibt sich aus der Bilanz nach DIN V 18599-3. Die Verlustkennwerte $Q_{m*,ce}$, $Q_{m*,d}$, $Q_{m*,s}$ werden summiert für alle Anlagen mit Befeuchtung. Zusammen mit dem Nutzen ergibt sich die Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{m*,outg}$.

Die Endenergie einschließlich Umweltenergie ergibt sich nach DIN V 18599-1 als Addition aller Endenergien $Q_{m*,f}$ unabhängig, ob fossiler oder regenerativer Herkunft. Die Verluste der Erzeugung ergeben sich als Differenz der Endenergien incl. Umweltenergien $Q_{m*,f}$ und der Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{m*,outg}$.

Die Umweltenergie ergibt sich nach DIN V 18599-1 als Addition aller Endenergien $Q_{m*,f}$ aus Geothermie, Solarthermie, Umweltwärme. Die Endenergie ohne Umweltenergie ergibt sich als Differenz der Endenergien incl. Umweltenergien $Q_{m*,f}$ und der Umweltenergien.

Es werden summierte Energiemengen eingesetzt, wenn mehr als ein System zur Befeuchtung vorhanden ist. Die sich ergebenden Absolutwerten werden durch die entsprechende Fläche dividiert.

5.2.9 Formular 6

Das Formular listet die wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Hüllflächen) der thermisch konditionierten Zonen auf. Flächen zwischen thermisch konditionierten Zonen werden nicht erfasst. Es wird empfohlen, folgende Baueilkürzel (Codes) zu verwenden:

- WA Außenwand
- WE Wand zum Erdreich
- WU Wand zum unbeheizten Bereich (zu nicht thermisch konditionierten Zonen)
- BA Boden an Außenluft (Tordurchfahrt usw.)
- BE Bodenplatte (an Erdreich)

- DA Flach- oder Steildach
- DU Decke zum unbeheizten Bereich (zu nicht thermisch konditionierten Zonen)
- FA Fenster nach außen (mit Neigungen von 60° bis 90° bezogen auf die Horizontale)
- FD Dachflächenfenster (mit Neigungen von 22° bis kleiner 60° bezogen auf die Horizontale)
- FU Fenster zum unbeheizten Bereich (zu nicht thermisch konditionierten Zonen)
- FL Lichtkuppel und Lichtbänder (mit Neigungen von 0° bis kleiner 22° bezogen auf die Horizontale)
- TA Außentür
- TU Tür zum unbeheizten Bereich (zu nicht thermisch konditionierten Zonen)

Türen werden den transparenten Bauteilen zugeordnet, wenn sie transparent sind.

Kennwerte der opaken Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail							
Opake Bauteile		U-Wert			F _x -Wert (ggf. aus Leitwert berechnet)		
Code	Bezeichnung	Orien-tierung	Fläche, in m ²	in W/(m ² K)	Datenquelle	in [-]	Datenquelle
a							
	Summe opake Außenfassade:						
a							
	Summe Innenwände/-türen:						
a							
	Summe oberer Gebäudeabschluss:						
a							
	Summe unterer Gebäudeabschluss:						
	Summe opake Bauteile						

Bild 98 Formular 6 – Kennwerte der opaken Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail

Bauteile können zusammengefasst werden. Empfohlen wird eine Zusammenfassung, wenn Flächen automatisch aus CAD-Dateien, Gebäudemodellen usw. extrahiert werden. Für den Fall einer Eingabe durch den Nutzer wird empfohlen, die ursprüngliche Detaillierung zu belassen. Grundlagen der Zusammenfassung:

- **opake Außenfassade und oberer Gebäudeabschluss:** gleicher Bauteiltyp (Tür, Wand usw.), gleicher U-Wert, gleicher F_x-Wert, gleiche Orientierung,
- **Innenwände/-türen, unterer Gebäudeabschluss:** gleicher Bauteiltyp (Tür, Wand usw.), gleicher U-Wert, gleicher F_x-Wert.

Datenquelle für U-Werte: "I" (individuelle Eingabe des Zahlenwertes), "Ber" bei rechnerischer Ermittlung innerhalb der verwendeten Software und "S" (Standard) bei Nutzung von Typologiewerten (im Bestand).

Datenquelle für F_x-Werte: "S" (Standard) bei Nutzung der Normwerte (DIN V 18599-2, Tabelle 3); "Ber" (Berechnung) bei Berechnung aus Leitwert (Bodenplatten) oder Berechnung einer Gleichgewichtstemperatur nach DIN V 18599-2, Abschnitt 6.1.4.5 (unbeheizte Zone).

F_x-Wert aus Leitwert oder aus Gleichgewichtstemperatur: der Wert ergibt sich aus dem Ansatz: $F_X = \frac{H_{T,i}}{A_U}$ mit den Daten (U, A) der betreffenden Fläche, wobei H_{T,i} ohne Wärmebrückenzuschlag einzusetzen ist.

Kennwerte der transparenten Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail									
Code	Bezeichnung	Orientierung, Neigung	Fläche, in m ²	U _w -Wert		g _⊥ , in [-]		g-Werte	
				in W/(m ² K)	Datenquelle			Datenquelle	g _{tot} , in [-]
a									
	Summe Fenster/Türen in Fassade:								
a									
	Summe Fenster/Türen im Dach:								
	Summe transparente Bauteile:								

Bild 99 Formular 6 – Kennwerte der transparenten Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail

Bauteile können zusammengefasst werden, siehe oben, wenn:

- **Fenster/Türen in Fassade:** Bauteiltyp (Tür, Fenster usw.), U-Wert, g_⊥-Wert, g_{tot}-Wert und Orientierung gleich sind,
- **Fenster/Türen im Dach:** Bauteiltyp (Tür, Fenster usw.), U-Wert, g_⊥-Wert, g_{tot}-Wert, Orientierung und Neigung gleich sind.

Datenquelle für U-Werte: "I" (individuelle Eingabe des Zahlenwertes), "Ber" bei rechnerischer Ermittlung innerhalb der verwendeten Software und "S" (Standard) bei Nutzung von Typologiewerten (im Bestand).

Datenquelle für g_⊥-Werte: "I" (individuelle Eingabe) und "S" (Standard) bei Nutzung von Typologiewerten (im Bestand).

5.2.10 Formular 7

Heiz- und Kühllast					
Zone	Heizlast		Kühllast		
	Datenquelle:		Datenquelle:		
	absolut, in kW	flächenbezogen ^b , in W/m ²	absolut, in kW	flächenbezogen ^c , in W/m ²	
a					
alle Zonen					

Bild 100 Formular 7 – Heiz- und Kühllast

Heizlast und Kühllast: Angabe der absoluten Last je Zone sowie flächenbezogen auf die Nettogrundfläche der Zone (auch im Wohnbau).

Mittelwert aller Zonen: die Mittelwerte ergeben sich aus der Gewichtung anhand der genannten Nettogrundfläche nach dem Ansatz: $x_{\text{Mittel}} = \frac{\sum x_i \cdot A_{\text{NGF},i}}{\sum A_{\text{NGF}}}$. Es werden sowohl in die Tabelle als auch in die Mittelwertbildung nur die Zonen einbezogen, die eine berechnete Last aufweisen.

Datenquelle: "I" (individuell), wenn Vorgabe aus einer externen Planung; "S" (Standard), wenn nach DIN V 18599-2 berechnet.

Heiz- und Kühlzeiten, Bilanzinnentemperaturen und Gesamtluftwechsel						
Zone	Heizzeit ^b , in d/a	Kühlzeit ^c , in d/a	Mittlere Bilanzinnen- temperatur der Heizzeit ^b , in °C	Mittlere Bilanzinnen- temperatur der Kühlzeit ^c , in °C	mittlerer Gesamtluft- wechsel in der Heizzeit ^b , in h ⁻¹	mittlerer Gesamtluft- wechsel in der Kühlzeit ^c , in h ⁻¹
a						
alle Zonen						

Bild 101 Formular 7 – Heiz- und Kühlzeiten, Bilanzinnentemperaturen und Gesamtluftwechsel

Heizzeit: es handelt sich um die Größen $t_{h,Nutz}$ bzw. $t_{h,WE}$ aus DIN V 18599-2. Summiert werden pro Zone die insgesamt 24 Monatswerte (12 x Nutzungstage, 12 x Nicht-Nutzungstage). Da die Originalgröße in Stunden angegeben wird, erfolgt eine Umrechnung in Tage mit dem Divisor "24" h/d.

Mittlere Bilanzinnentemperatur Heizzeit: ergibt sich pro Zone aus einer Gewichtung der monatsweisen Bilanzinnentemperaturen ϑ_{ih} (jeweils an Nutzungs- und Nichtnutzungstagen). Gewichtet wird mit Hilfe der Heizzeit an Nutzungs- und Nichtnutzungstagen $t_{h,Nutz}$ bzw. $t_{h,WE}$. Es gilt folgender Ansatz: $\vartheta_{ih,Mittel} = \frac{(\sum \vartheta_{ih,Nutz} \cdot t_{h,Nutz} + \sum \vartheta_{ih,WE} \cdot t_{h,WE})}{(\sum t_{h,Nutz} + \sum t_{h,WE})}$.

Mittlerer Gesamtluftwechsel Heizzeit: ergibt sich pro Zone aus einer Gewichtung der monatsweisen Gesamtluftwechsel $n = n_{inf} + n_{win} + n_{mech}$ (jeweils an Nutzungs- und Nichtnutzungstagen). Gewichtet wird mit Hilfe der Heizzeit an Nutzungs- und Nichtnutzungstagen $t_{h,Nutz}$ bzw. $t_{h,WE}$. Es gilt folgender Ansatz: $n_{Mittel} = \frac{(\sum n_{Nutz} \cdot t_{h,Nutz} + \sum n_{WE} \cdot t_{h,WE})}{(\sum t_{h,Nutz} + \sum t_{h,WE})}$.

Angaben für Kühlfall: analog Heizfall. Erfolgt keine Kühlung, werden keine Werte ausgewiesen.

Mittelwert aller Zonen: die Mittelwerte ergeben sich aus der Gewichtung anhand der genannten Nettogrundfläche nach dem Ansatz: $x_{Mittel} = \frac{\sum x_i \cdot A_{NGF,i}}{\sum A_{NGF}}$. Es werden in die Mittelwertbildung nur die Zonen einbezogen, die eine entsprechende Konditionierung aufweisen.

Kennwerte bei der Bilanz des Heizwärmebedarfs ^b								
Zone	Transmissionswärmesenken, in kWh/(m²a)	Lüftungs-wärmesenken, in kWh/(m²a)	andere Wärmesenken, in kWh/(m²a)	solare Wärmequellen, in kWh/(m²a)	interne Wärmequellen, in kWh/(m²a)	andere Wärmequellen, in kWh/(m²a)	Fremdwärmenutzungs-grad, in [-]	Heizwärmebedarf, in kWh/(m²a)
a								
alle beheizten Zonen								

Bild 102 Formular 7 – Kennwerte bei der Bilanz des Heizwärmebedarfs

Kennwerte bei der Bilanz des Kühlbedarfs ^c								
Zone	Transmissionswärmesenken, in kWh/(m²a)	Lüftungs-wärmesenken, in kWh/(m²a)	andere Wärmesenken, in kWh/(m²a)	solare Wärmequellen, in kWh/(m²a)	interne Wärmequellen, in kWh/(m²a)	andere Wärmequellen, in kWh/(m²a)	Fremdwärmenutzungs-grad, in [-]	Kühlbedarf, in kWh/(m²a)
a								
alle gekühlten Zonen								

Bild 103 Formular 7 – Kennwerte bei der Bilanz des Kühlbedarfs

alle Wärmesenken und Wärmequellen: zonenweise werden alle Monatswerte der Nutzungszeit und der Nicht-Nutzungszeit zu einem Absolutwert addiert und anschließend auf die Nettogrundfläche der Zone bezogen.

Transmissionswärmesenken: Basis ist Q_T aus DIN V 18599-2.

Lüftungswärmesenken: Basis ist Q_V aus DIN V 18599-2.

andere Wärmesenken: Addiert werden aus DIN V 18599-2 interne Wärmesenken $Q_{i,sink}$, Wärmesenken durch Abstrahlung $Q_{s,op}$ und die an Tagen mit normalen Betrieb gespeicherte Wärme, die an Tagen mit reduziertem Betrieb entspeichert wird $\Delta Q_{C,b}$.

solare Wärmequellen: Basis ist Q_S aus DIN V 18599-2.

interne Wärmequellen: Basis ist Q_I aus DIN V 18599-2.

andere Wärmequellen: Addiert werden aus DIN V 18599-2 Transmissionswärmequellen Q_T , Lüftungswärmequellen Q_V und die während des reduzierten Betriebs an Wochenend- oder Ferientage genutzte aus den Bauteilen gespeicherte Wärme $\Delta Q_{C,b}$.

Heizwärmebedarf/Kühlbedarf: Basis ist $Q_{h,b}$ bzw. $Q_{c,b}$ aus DIN V 18599-2.

Mittelwert aller Zonen: die Mittelwerte ergeben sich aus der Gewichtung anhand der genannten Nettogrundfläche nach dem Ansatz: $x_{\text{Mittel}} = \frac{\sum x_i \cdot A_{\text{NGF},i}}{\sum A_{\text{NGF}}}$. Es werden in die Mittelwertbildung nur die Zonen einbezogen, die eine entsprechende Konditionierung aufweisen.

Fremdwärmenutzungsgrad: ergibt sich aus Wärmequellen, Wärmesenken und dem Heiz- bzw. Kühlbedarf. Im Heizfall nach folgendem Ansatz: $\eta_F = \frac{(\sum Q_{\text{sink}} - Q_h)}{\sum Q_{\text{source}}}$, im Kühlfall nach der Formel: $\eta_F = 1 - \frac{Q_c}{\sum Q_{\text{source}}}$. Die Formeln sind Umstellungen der entsprechenden Gleichungen aus DIN V 18599-1.

5.2.11 Formular 8

Das Formular listet u. a. die Berechnungsbereiche der Beleuchtung auf. Es wird empfohlen, das folgende Kürzel zu verwenden:

- L, gefolgt von einer fortlaufenden Nummerierung (L1, L2...) oder einer den Zonen zugeordneten, sofern diese Nummern haben (L1.1, L1.2, L2, L3.1 ...)

Detailkennwerte Beleuchtung: Grunddaten, Sonnenschutz, Regelung						
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	Bereichsfläche, in m ²	Anteil an der Zone, in %	Wartungswert der Beleuchtungsstärke, in lx	Systemlösung für Sonnen- oder Blendschutz	Regelung des Kunstlichts

Bild 104 Formular 8 – Detailkennwerte Beleuchtung: Grunddaten, Sonnenschutz, Regelung

Berechnungsbereich und Bereichsfläche: anzugeben sind die Nettogrundflächen, die den einzelnen Berechnungsbereichen der Beleuchtung zugeordnet sind sowie deren Anteile an der Nettogrundfläche der gesamten Zone; die Liste kann auch Berechnungsbereiche in thermisch nicht konditionierten Zonen enthalten.

Wartungswert der Beleuchtungsstärke: Angabe des Wertes je Zone aus dem Nutzungsprofil der DIN V 18599-10 bzw. dem selbst festgelegten Nutzungsrandbedingungen.

Systemlösung für Sonnen-/Blendschutz: Angabe im Fließtext mit den Begriffen aus DIN V 18599-4, Tabelle 16.

Regelung des Kunstlichts: Angabe im Fließtext mit den Begriffen aus DIN V 18599-4, Tabelle 23 bzw. des zugehörigen Erläuterungstextes und Tabelle 26.

Detailkennwerte Beleuchtung: Tageslicht						
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	tageslichtversorgte Fläche		Fensteranordnung (Fassade, Oberlicht)	Mittlerer Tageslichtquotient, in %	Tageslichtversorgungsfaktor, in %
		m ²	% der Bereichsfläche			

Bild 105 Formular 8 – Detailkennwerte Beleuchtung: Tageslicht

tageslichtversorgte Fläche: Angabe der mit Tageslicht versorgten Fläche des Berechnungsbereichs der Beleuchtung sowie des Anteils an der gesamten Bereichsfläche.

Fensteranordnung: Beschreibung mit den Begriffen "Fassade", "Oberlicht" und "keine Fenster".

Tageslichtquotient: Wert D_{RB} nach DIN V 18599-4 für diesen Bereich.

Tageslichtversorgungsfaktor: Wert $C_{TL,Vers}$ nach DIN V 18599-4 für diesen Bereich.

Detailkennwerte Beleuchtung: Kunstlicht							
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	Leuchten und Vorschaltgeräte	Beleuchtungsart	elektrische Bewertungsleistung ^b		Datenquelle	Vollbetriebszeit (informativ), in h/a
				in $W/(m^2 \cdot 100lx)$	in W/m^2		

Bild 106 Formular 8 – Detailkennwerte Beleuchtung: Kunstlicht

Leuchten und Vorschaltgeräte: Angabe im Fließtext mit den Begriffen aus DIN V 18599-4, Tabelle 6.

Beleuchtungsart: Angabe im Fließtext mit den Begriffen aus DIN V 18599-4, Tabelle 5.

elektrische Bewertungsleistung: Die Angabe der installierten elektrischen Bewertungsleistung im Bereich (p_i) ergibt sich nach DIN V 18599-4. Die Umrechnung in den beleuchtungsstärkenbezogenen Kennwert erfolgt durch Division der Bewertungsleistung durch den Wartungswert der Beleuchtungsstärke nach Bild 104 sowie Multiplikation mit der Zahl 100.

Datenquelle: es wird angegeben, ob die Bewertungsleistung sich aus einem der Normverfahren (Tabellenverfahren oder vereinfachtes Wirkungsgradverfahren) ergibt ("S") oder eine individuelle Eingabe (Fachplanung oder Bestandsbewertung) zugrunde liegt ("I").

Vollbetriebszeit: berechnet aus der Endenergie für Beleuchtung $Q_{i,f}$ des Berechnungsbereiches geteilt durch die installierte elektrische Bewertungsleistung. Letztere ergibt sich aus dem flächenbezogenen Kennwert und der Bereichsfläche.

Detailkennwerte: Gebäudeautomation							
	Heizung	Kühlung	Wohnungslüftung	RLT	Trinkwarmwasser	Beleuchtung	Gebäude- management
Übergabe Wärme/Kälte/Luft bzw. Präsenzerfassung bei Beleuchtung							
Verteilung Wärme/Kälte/Luft bzw. Sonnenschutz bei Beleuchtung							
Speicherung und Erzeugung Wärme/Kälte bzw. Luftaufbereitung bei RLT bzw. Kunstlichtregelung							

Bild 107 Formular 8 – Detailkennwerte Gebäudeautomation

Zuordnung der gewählten Anlagenspezifikationen zu Automationsklassen nach DIN V 18599-11 Tabelle 3.

Hinweis: In der derzeitigen Version des Teils 11 ist bei einzelnen Prozessbereichen keine eindeutige Zuordnung möglich bzw. die automatisierte Zuordnung mit einer Software unklar. Hier wird empfohlen, Tabelle 3 des Normenteils entsprechend zu ergänzen.

5.2.12 Formular 9

Das Formular listet Detailinformationen zu den Systemen der statischen Heizung, der Wärmeversorgung der RLT-Heizung und der Trinkwarmwasserversorgung auf. Die Teilsysteme dieser Anlagen erhalten Kürzel. Es wird empfohlen, folgende zusammengesetzte Anlagenkürzel als Code zu verwenden:

1. Stelle

- H Subsystem der statischen Heizung
- H* Subsystem der RLT-Heizung
- W Subsystem der Trinkwarmwasserbereitung

2. Stelle

- ce Übergabe und Regelung
- d Verteilung
- s Speicherung
- g Erzeugung

3. Stelle

- eine fortlaufende Nummer

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Übergabe						
Übergabe Heizung						
versorgte Zone	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust der Übergabe ^b , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf ^b , in kWh/(m²a)
a						
Übergabe Trinkwarmwasser						
versorgte Zone	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust der Übergabe ^b , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf ^b , in kWh/(m²a)
a						
Übergabe RLT-Heizung						
versorgte RLT-Anlage	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust der Übergabe ^c , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf ^c , in kWh/(m²a)
a						

Bild 108 Formular 9 – Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Übergabe

Beschreibung Heizung: Angabe im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-5, Tabelle 7 bis 10 und 12-15.

Beschreibung Trinkwarmwasser: die Norm DIN V 18599-8 berücksichtigt diesen Prozessbereich nicht. Es wird empfohlen, die Zone anzugeben, für die das Warmwasser bereitgestellt wird.

Beschreibung RLT-Heizung: Angabe im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-5, Tabelle 11.

Deckungsanteil: Angabe wieviel Prozent des Wärmebedarfs der Zone vom genannten System abgedeckt wird.

Wärmeverlust der Übergabe und Hilfsenergiebedarf: der absolute Wärmeverlust Q_{ce} bzw. die Hilfsenergie W_{ce} wird bezogen auf die gesamte Nettogrundfläche der betreffenden Zone. Es wird nicht die Bereichsfläche verwendet.

Aufwandszahl: für das jeweilige Teilsystem wird anhand der Kennwerte der Nutzwärme Q_b und des Übergabeverlustes Q_{ce} die Aufwandszahl nach der Gleichung: $e = \frac{(Q_{ce} + Q_b)}{Q_b}$ berechnet.

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Verteilung								
ange-schlos-sene Übergabe	Verteilkreis		Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)					
	Code	Beschreibung	gesamte Leitungs- länge, in m	Daten-quelle	Wärmeverlust der Verteilung °, in kWh/(m²a)	Aufwands- zahl, in [-]	Pumpen- leistung, in W	Hilfs-energie- bedarf °, in kWh/(m²a)
a								

Bild 109 Formular 9 – Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Verteilung

angeschlossene Übergabe: die Codes der angeschlossenen Übergaben werden aufgelistet. Mindestens eine Angabe muss erfolgen.

Beschreibung Verteilkreis: Es erfolgt eine Zuordnung zu "Raumheizung", "Luftheizung", "Trinkwassererwärmung".

Beschreibung Verteilkreis Raumheizung und Luftheizung: Angabe im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-5, Tabelle 22 und 23. Mindestens ist zu vermerken: Ein- oder Zweirohrheizung, Netztyp, Systemtemperaturen, Lage der Verteilebene.

Beschreibung Verteilkreis Trinkwarmwasser: im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-8, Tabelle 8 und 10. Mindestens ist zu vermerken: Art des Systems (zentral, dezentral), Zirkulation, Netztyp, Lage der Verteilebene.

gesamte Leitungslänge und Pumpenleistung: Angabe der über alle Teilstrecken eines Netzes (Abschnitte V, S, A bzw. SL) summierten Leitungslänge sowie der summierten elektrischen Leistung aller zu diesem Netz zugehörigen Umwälzpumpen P_{pu} .

Datenquelle: falls Leitungslängen anhand der Standardgleichungen der Norm ermittelt werden, wird die mit "S" gekennzeichnet. "I" für die Verwendung individueller Werte (Fachplanung). In gemischten Fällen Kennzeichnung mit "S/I".

Wärmeverlust der Verteilung und Hilfsenergiebedarf: der absolute Wärmeverlust Q_d bzw. die Hilfsenergie W_d wird bezogen auf die gesamte Nettogrundfläche des von diesem Netz versorgten Versorgungsbereiches.

Aufwandszahl: für das jeweilige Teilsystem wird anhand der Kennwerte der Nutzwärme Q_b , des Übergabeverlustes Q_{ce} und des Verteilverlustes Q_d die Aufwandszahl nach der Gleichung: $e = \frac{(Q_d + Q_{ce} + Q_b)}{(Q_{ce} + Q_b)}$ berechnet.

Detailkennwerte Heizung (incl. RLT-Heizung) und Trinkwarmwasserversorgung: Speicherung								
ange-schlos-sene Verteilung	Speicher		Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)					
	Code	Beschreibung	Summe des Speicher- volumens, in l	Daten-quelle	Wärmeverlust der Speicher-ung °, in kWh/(m²a)	Aufwands- zahl, in [-]	Pumpen- leistung, in W	Hilfs-energie- bedarf °, in kWh/(m²a)
a								

Bild 110 Formular 9 – Detailkennwerte Heizung (incl. RLT-Heizung) und Trinkwarmwasserversorgung: Speicherung

angeschlossene Verteilung: die Codes der angeschlossenen Verteilungen werden aufgelistet. Mindestens eine Angabe muss erfolgen.

Beschreibung Speicher Raumheizung und Luftheizung: Angabe im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-5, Kapitel 6.4. Mindestens ist zu vermerken: Pufferspeicher und Aufstellort des Speichers.

Beschreibung Speicher Trinkwarmwasser: im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-8, Tabelle 8 und 10. Mindestens ist zu vermerken: Speicherart und Aufstellort des Speichers.

Summe Speichervolumen und Pumpenleistung: Angabe der Summe aller Speicher, die zu diesem System gehören. Bei Mehrspeichersystemen ist eine Summe zu bilden. Bei Solarspeichern wird die Summe aus Solar- und Bereitschaftsvolumen angegeben. Ausweisung der summierten elektrischen Leistung aller zu diesen Speichern zugehörigen Ladepumpen P_{pu} .

Datenquelle: falls Speichervolumina anhand der Standardgleichungen der Norm ermittelt werden, wird die mit "S" gekennzeichnet. "I" für die Verwendung individueller Werte (Fachplanung). In gemischten Fällen Kennzeichnung mit "S/I".

Wärmeverlust der Speicherung und Hilfsenergiebedarf: der absolute Wärmeverlust Q_s bzw. die Hilfsenergie W_s wird bezogen auf die gesamte Nettogrundfläche des von diesem Speicher versorgten Bereiches.

Aufwandszahl: für das jeweilige Teilsystem wird anhand der Kennwerte der Nutzwärme Q_b , des Übergabeverlustes Q_{ce} , des Verteilverlustes Q_d und des Speicherverlustes Q_s die Aufwandszahl nach der Gleichung: $e = \frac{(Q_s + Q_d + Q_{ce} + Q_b)}{(Q_d + Q_{ce} + Q_b)}$ berechnet.

Detailkennwerte Heizung (incl. RLT-Heizung) und Trinkwarmwasserversorgung: Erzeugung										
ange-schlossene Speicher/Verteilung/Übergabe	Zentrale	Code	Beschreibung	Energieträger	Deckungsanteil, in %	Leistung, in kW / Kollektorfläche, in m²	Datenquelle	Wärme-verlust der Erzeugung Q_s , kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfs-energiebedarf W_s , in kWh/(m²a)
a										

Bild 111 Formular 9 – Detailkennwerte Heizung (incl. RLT-Heizung) und Trinkwarmwasserversorgung: Erzeugung

angeschlossene Speicher/Verteilung/Übergabe: die Codes der angeschlossenen Speicher, Verteilungen (in Systemen ohne Speicher) oder Übergaben (in Systemen ohne Verteilung) werden aufgelistet. Mindestens eine Angabe muss erfolgen.

Zentrale: bei Erzeugerkombinationen werden laufende Nummern für Zentralen vergeben. Die zusammengehörigen Erzeuger einer Zentrale, deren Deckungsanteile 100 % ergeben, erhalten die gleiche Nummer. Ein Erzeuger, der Wärme für verschiedene Systeme bereitstellt (kombinierte Versorgung Heizung, Warmwasser usw.), erhält jeweils in allen Systemen die gleiche Nummer.

Deckungsanteil: Ergibt sich aus den Berechnungsergebnissen nach DIN V 18599-5 bzw. 18599-8 aus dem Verhältnis der Nutzwärmeabgaben Q_{outg} der zu einer Zentrale gehörigen Erzeuger. Ansatz: $\alpha_i = \frac{Q_{outg,i}}{\sum Q_{outg}}$.

Beschreibung Erzeuger und Energieträger: im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-5 Kapitel 6.5 bzw. DIN V 18599-8 Kapitel 6.4. Mindestens ist zu vermerken: Art des Kollektors (Flach- oder Röhrenkollektor), Art des Kessels (Standard, Niedertemperatur, Brennwert, Brennwert verbessert usw.), Wärmequelle der Wärmepumpe (Sole, Außenluft, Grundwasser usw.), Art des dezentralen Erzeugers (Dunkelstrahler, Elektrodirektheizung, Durchlauferhitzer usw.), Art des Nah-/Fernwärmeanschlusses (Dämmklasse, Temperaturen), Aufstellort des Erzeugers (entfällt bei Solarkollektoren), Neigung und Ausrichtung bei Solarkollektoren; der Energieträger für den Erzeuger ist anzugeben.

Leistung oder Kollektorfläche: Angabe der Leistung des Erzeugers oder der Kollektorfläche bei Solarthermieanlagen. Kann keine Leistung angegeben werden, wird "k. A." markiert.

Datenquelle: falls Erzeugerleistungen bzw. Kollektorflächen anhand der Standardgleichungen der Norm ermittelt werden, wird die mit "S" gekennzeichnet. "I" für die Verwendung individueller Werte (Fachplanung, Bestandserfassung). In gemischten Fällen Kennzeichnung mit "S/I". Ist keine Zuordnung möglich wird "k. A." markiert.

Wärmeverlust der Erzeugung und Hilfsenergiebedarf: der absolute Wärmeverlust Q_g bzw. die Hilfsenergie W_g wird bezogen auf die gesamte Nettogrundfläche des von diesem Erzeuger versorgten Bereiches.

Aufwandszahl: für das jeweilige Teilsystem wird anhand der Kennwerte der Erzeugernutzwärmeabgabe Q_{outg} und der Endenergie ohne Umweltenergien Q_f die Aufwandszahl nach der Gleichung: $e = \frac{Q_f}{Q_{outg}}$ berechnet.

5.2.13 Formular 10

Das Formular listet Detailinformationen zu den Systemen der RLT-Anlagen incl. Luftheizung und -kühlung sowie der Kälteversorgung auf. Die Teilsysteme dieser Anlagen erhalten Kürzel. Es wird empfohlen, folgende zusammengesetzte Anlagenkürzel als Code zu verwenden:

1. Stelle

- C Subsystem der statischen Kühlung
- C* Subsystem der RLT-Kühlung
- VH Luftheizung
- VC Luftkühlung
- RV Wohnungslüftung

2. Stelle

- ce Übergabe und Regelung
- d Verteilung
- s Speicherung
- g Erzeugung

3. Stelle

- eine fortlaufende Nummer

Detailkennwerte Raumluftechnik: Eigenschaften der RLT-Anlagen									
Zone	Anlagenbezeichnung	Funktionen, Luftarten				Wärmerückgewinnung		Befeuchter	Betriebsweise Volumenstrom
		Heizen	Kühlen	Zuluft	Abluft	Typ	Rückwärmzahl, in %		
a									

Bild 112 Formular 10 – Detailkennwerte Raumluftechnik: Eigenschaften der RLT-Anlagen

Anlagenbezeichnung: Für die Lüftungs- bzw. RLT-Anlagen sind Kurznamen zu vergeben, die eine Zuordnung der Kanalnetze zu dieser Anlage möglich macht.

Funktion, Luftarten: Markierung, ob die Anlage Heiz- und/oder Kühlfunktion aufweist. Zusätzlich, ob Zuluft, Abluft oder beides vorhanden ist.

Wärmerückgewinnung: Als Typen kommen "Wärme" sowie "Wärme+Feuchte" in Frage. Ist keine Wärmerückgewinnung vorhanden, wird "ohne" markiert. Die Rückwärmzahl wird angegeben.

Befeuchter: im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-3 Kapitel 7.2. b). Ist keine Befeuchtung vorhanden, wird "ohne" markiert.

Betriebsweise Volumenstrom: Als Typen kommen "konstant" sowie "variabel" in Frage.

Detailkennwerte Raumluftechnik: Luftförderung							
Anlagen- bezeichnung	Auslegungsvolumenstrom, in m³/h		Kennwerte der Ventilatorleistung				Datenquelle
			Zuluft	Abluft			
	Zuluft	Abluft	in kW	in kW/(m³/s)	in kW	in kW/(m³/s)	
a							

Bild 113 Formular 10 – Detailkennwerte Raumluftechnik: Luftförderung

Auslegungsvolumenströme: für Zu- und Abluft nach DIN V 18599-3 die Auslegungsvolumenströme $\dot{V}^*$ anzugeben.

Kennwerte der Ventilatorleistung: für Zu- und Abluft nach DIN V 18599-3 die Ventilatorleistung P_V anzugeben. Der volumenstrombezogene Kennwert ergibt sich durch Division der Ventilatorleistung durch den Volumenstrom. Das Ergebnis muss mit 3600 (s/h) multipliziert werden.

Datenquelle: falls Ventilatorleistungen anhand der Standardgleichungen der Norm ermittelt werden, wird die mit "S" gekennzeichnet. "I" für die Verwendung individueller Werte (Fachplanung oder Bestandserfassung). In gemischten Fällen Kennzeichnung mit "S/I".

Detailkennwerte Luftheizung: Übergabe				
versorgte Zone	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in %	Aufwandszahl der Übergabe, in [-]
a				

Bild 114 Formular 10 – Detailkennwerte Luftheizung: Übergabe

Beschreibung Übergabe: Für Nichtwohnbauten: Beschreibung, ob Warm- oder Kaltluftübergabe. Für Wohnungslüftung: Beschreibung im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-6 Tabelle 10.

Deckungsanteil: Sofern mehrere verschiedene Übergaben in einer Zone vorhanden sind, ist auszuweisen, welchen Deckungsanteil jede Übergabe aufweist (Standardmäßig wird hier von 100 % ausgegangen).

Aufwandszahl: Ermittelt mit den Kennwerten aus DIN V 18599-6 und -7. Für das jeweilige Teilsystem wird anhand der Kennwerte der Nutzwärme Q_b und des Übergabeverlustes Q_{ce} die Aufwandszahl nach der Gleichung: $e = \frac{(Q_{ce} + Q_b)}{Q_b}$ berechnet.

Detailkennwerte Luftheizung: Verteilung							
angeschlossene Übergabe	Code	Beschreibung	Kanaloberfläche außerhalb Gebäude, in m ²	gesamte Kanallänge, in m	Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust Verteilung, kWh/(m ² a)	Aufwandszahl der Verteilung, in [-]
a							

Bild 115 Formular 10 – Detailkennwerte Luftheizung: Verteilung

Beschreibung: Bei Wohnungslüftungsanlagen: Angabe zur Lage der Verteilkanäle. Bei Nichtwohnbauten: keine detaillierten Angaben notwendig.

Kanaloberfläche/Kanallänge: Für Nichtwohnbauten: Kanaloberfläche angeben. Für Wohnbauten, die gesamte Kanallänge angegeben. Bei der jeweils anderen Größe wird "k. A." markiert. Die Kanaloberfläche wird verwendet in DIN V 18599-7 Kapitel 5.4.3 bzw. 5.5.3. Die Kanallänge ist Teil der Berechnungen in DIN V 18599-6 Kapitel 7.2. Es ist die Gesamtlänge anzugeben.

Deckungsanteil: Sofern mehrere verschiedene Verteilungen in einer Zone vorhanden sind, ist auszuweisen, welchen Deckungsanteil jedes Verteilnetz aufweist (Standardmäßig wird hier von 100 % ausgegangen.)

Wärmeverlust Verteilung: der absolute Wärmeverlust Q_d wird bezogen auf die gesamte Nettogrundfläche des von diesem Netz zugeordneten Versorgungsbereiches.

Aufwandszahl: Ermittelt mit den Kennwerten aus DIN V 18599-6 und -7. Für das jeweilige Teilsystem wird anhand der Kennwerte Nutzwärme Q_b , des Übergabeverlustes Q_{ce} und des Verteilverlustes Q_d die Aufwandszahl nach der Gleichung: $e = \frac{(Q_d + Q_{ce} + Q_b)}{(Q_{ce} + Q_b)}$ berechnet.

Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Übergabe und Verteilung					
Übergabe/Verteilsystem Kühlung					
versorgte Zone	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in %	Aufwandszahl der Übergabe, in [-]	Aufwandszahl der Verteilung, in [-]
a					
versorgte RLT-Anlage	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in %	Aufwandszahl der Übergabe, in [-]	Aufwandszahl der Verteilung, in [-]
a					

Bild 116 Formular 10 – Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Übergabe und Verteilung

Versorgte Zone oder RLT-Anlage: Angabe der Zone bzw. RLT-Anlage mit dem vorher definierten Code bzw. Kürzel.

Beschreibung: im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-7 Tabelle 12 und 13 bzw. bei Wohnungslüftungsanlagen aus DIN V 18599-6 Tabelle 12 und 16.

Deckungsanteil: Sofern mehrere verschiedene Übergaben oder Verteilungen in einer Zone vorhanden sind, ist auszuweisen, welchen Deckungsanteil jedes System aufweist (Standardmäßig wird hier von 100 % ausgegangen.)

Aufwandszahl Übergabe: Ermittelt mit den Kennwerten aus DIN V 18599-6 und -7. Für das jeweilige Teilsystem wird anhand der Kennwerte der Nutzkälte Q_b und des Übergabeverlustes Q_{ce} die Aufwandszahl nach der Gleichung: $e = \frac{(Q_{ce} + Q_b)}{Q_b}$ berechnet.

Aufwandszahl Verteilung: Ermittelt mit den Kennwerten aus DIN V 18599-6 und -7. Für das jeweilige Teilsystem wird anhand der Kennwerte Nutzkälte Q_b , des Übergabeverlustes Q_{ce} und des Verteilverlustes Q_d die Aufwandszahl nach der Gleichung: $e = \frac{(Q_d + Q_{ce} + Q_b)}{(Q_{ce} + Q_b)}$ berechnet.

Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Speicherung				
Speicher				
angeschlossene Verteilung	Code	Betriebsweise und Regelkonzept	Medium	Speichernutzungsgrad, in [-]
a				

Bild 117 Formular 10 – Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Speicherung

Betriebsweise und Regelkonzept: im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-7 Tabelle 22.

Medium: Es wird "Wasser" oder "Eis" markiert.

Speichernutzungsgrad: Zahlenwert aus DIN V 18599-7 Tabelle 22. Alternativ berechnet mit den Größen der Bilanz. Anhand der Kennwerte der Nutzkälte Q_b , des Übergabeverlustes Q_{ce} , des Verteilverlustes Q_d und des Speicherverlustes Q_s ergibt sich der Nutzungsgrad nach der Gleichung: $\eta = \frac{(Q_d + Q_{ce} + Q_b)}{(Q_s + Q_d + Q_{ce} + Q_b)}$.

Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Erzeugung							
Erzeuger					Rückkühlung		
angeschlossener Speicher/Verteilung/Übergabe	Code	Beschreibung	Regelung	SEER bzw. ζ_{av}	Kälteleistung, in kW	Medium	Art
a							

Bild 118 Formular 10 – Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Erzeugung

angeschlossene Speicher/Verteilung/Übergabe: die Codes der angeschlossenen Speicher, Verteilungen (in Systemen ohne Speicher) oder Übergaben (in Systemen ohne Verteilung) werden aufgelistet. Mindestens eine Angabe muss erfolgen.

Beschreibung: für Wohnungskühlanlagen: im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-6 Tabellen 29 – 32 und 34. Für Nichtwohnbauten: im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-7 Tabellen 26, 28, 30, 31 und 33. Folgende Mindestangaben:

- Kompression: Kältemittel, Verdichterbauart, Kaltwassertemperaturen
- Sorption: Stoffgemisch, Kaltwassertemperaturen, Heizmedientemperaturen
- Kleinklimageräte: Bauweise

Regelung: Die Beschreibung erfolgt für Kompressionskälteanlagen im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-7 Tabelle 25, 27, 29; bei Wohnbauten werden die Begriffe aus DIN V 18599-6 Tabelle 33 verwendet. Die Angaben zu Regelung entfallen für andere Erzeugerarten – Angabe "k. A."

Kälteleistung: Ausweisung, falls Leistungsangaben bekannt sind. Sonst "k. A."

Effizienzangaben: Angabe der mittlere Jahresarbeitszahlen SEER bzw. ζ_{AV} aus der Bilanz nach DIN V 18599-7. Für Wohnbauten Angabe des Produktes aus EER · PLV_{AV} bzw. $\zeta \cdot PLV_{AV}$ nach DIN V 18599-6.

Rückkühlung: das Medium für die Rückkühlung "Wasser", "Wasser/Glykol" oder "Luft" wird angegeben. Die Art der Rückkühlung erfolgt im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-7 Tabelle 35. Alternativ wird die Angabe "direkt" gewählt. Kann für Wohnungskühlanlagen keine Angabe gemacht werden, wird "k. A." markiert.

5.2.14 Formular 11

Statistik ausgewählter und verwendeter Rechenverfahren bzw. Datengrundlagen				
Nutzungsprofile ^b	Nomprofile	eigene Profile	Verwendete Software	
Hüllflächenermittlung	Plandaten oder Aufmaß	vereinfachte Flächenermittlung	XY Software	
U-Werte ^b	Standardwerte	Berechnung	Versionsnummer	
Luftdichtheit ^b	Standardwert	Messwert	2.14.1	
Wärmebrücken ^b	Standardwert	detaillierte Berechnung		
Leitungslängen Heizung ^b	Standardwerte	Projektwerte		
Leitungslängen Trinkwarmwasser ^b	Standardwerte	Projektwerte		
Erzeugerleistungen ^b	Typologie	Projektwerte		
Heizlast	Abschätzung DIN V 18599-2	Planwert DIN EN 12831		
Kühllast	Abschätzung DIN V 18599-2	Planwert VDI 2078		
Bewertungsleistung der Beleuchtung ^b	Tabellenverfahren	Wirkungsgradverfahren	Fachplanung	

Bild 119 Formular 11 – Statistik ausgewählter und verwendeter Rechenverfahren bzw. Datengrundlagen

Statistikangaben: in fast allen Rubriken sind Mehrfachnennungen möglich. Ausnahme: Hüllflächenermittlung sowie Heiz- und Kühllast. Es wird davon ausgegangen, dass hier keine Mischfälle vorkommen. Wird mindestens eine Zone, ein Bereich oder eine Anlage auf die genannte Arten bewertet bzw. berechnet, ergibt sich eine Positivmarkierung "x".

Zuordnung von Anlagen zu Zonen											
Zone	Heizung				Trinkwarmwasser				Kühlung		
	Übergabe	Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung	Übergabe	Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung	Übergabe & Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung
a											

Zone	RLT-Heizung				RLT-Kühlung			Beleuchtung
	RLT-Anlage	Übergabe	Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung	Übergabe & Verteilung	Speicher-ung	
a								

Bild 120 Formular 11 – Zuordnung von Anlagen zu Zonen

Zuordnung von Zonen zu Anlagen				
Erzeuger	Speicherung	Verteilung	Übergabe	Zone / RLT-Anlage
a				

Bild 121 Formular 11 – Zuordnung von Zonen zu Anlagen

Die in den anderen Formularen verwendeten Codes bzw. Kürzel für Zonen, Anlagen, Versorgungsbereiche und Beleuchtungsbereiche werden vollständig in den Übersichten reproduziert.

Systemüberblick ^b									
Gebäude									
	m ² Nettogrundfläche		m ³ Luftvolumen		m ² gekühlte Fläche		m ² wärmeübertragende Umfassungsfläche		
H _r '	W/(m ² K)		Gebäudedichtheit berücksichtigt/nachgewiesen			Gebäudedichtheit nicht berücksichtigt/nachgewiesen			
Konditionierung									
	Heizung direkt/dezentral		Heizung über RLT/Lüftung			statische Heizung			Lüftungsanlage
	Kühlung direkt/dezentral		Kühlung über RLT/Lüftung			statische Kühlung			Trinkwarmwasser
Heizung									
	Gas/Ölkessel		BHKW		Wärmepumpe		Solarthermie		
	Holzessel		Nah/Fernwärme		Elektrodirekt/Speicherheizung		Hallenheizung		
Trinkwarmwasserbereitung									
	Gas/Ölkessel		BHKW		Wärmepumpe		Solarthermie		
	Holzessel		Nah/Fernwärme		elektrisch				dezentral
									Zirkulation
Lüftung									
	Abluftanlage		Zu/Abluft		Zuluftanlage		Wärmerückgewinnung		
Luftheizung/Luftkühlung									
	Elektroluftheizung		Luftheizung mit Wasserheizung				Wärmepumpe Zuluft		
	direkte Luftkühlung		Luftkühlung mit Kaltwasser						
Kälte									
	Kompression		Ad/Absorption		Fernkälte				
Beleuchtung									
	Glühlampen/Halogen		Leuchtstofflampen			LED		andere	
Sonstige Angaben									
	Primärenergiefaktor Wärmenetz				kW _{peak} Photovoltaik			m ² Rotorfläche Windkraft	

Bild 122 Formular 11 – Systemüberblick

Gebäude: Zahlenangaben aus Formular 1, Formular 2 und Formular 4. Die nachgewiesene Gebäudedichtheit kann innerhalb eines zonierten Gebäudes verschieden beantwortet werden, so dass eine Mehrfachnennung möglich ist.

Angaben zur Konditionierung und zu Anlagen: jeweils Mehrfachnennungen möglich.

Sonstige Angaben: im Falle der Verwendung von Nah- und Fernwärme ist der Primärenergiefaktor anzugeben. Darüber hinaus aus DIN V 18599-9 stammende Angaben zur Peakleistung einer PV-Anlage und zur Rotorfläche einer Kleinwindkraftanlage.

5.2.15 Formular EnEV

In dem Formular sind die für den Nachweis relevanten Angaben zu machen.

Grunddaten									
Bezugsfläche		m ²	☐	Wohnbau		Ausbau	☐	Nichtwohnbau	
			☐	Neubau			☐	Erweiterung/Anbau	
			☐	Mehrzoner			☐	Einzoner	
			☐	freistehend			☐	einseitig angebaut	

Bild 123 Formular EnEV – Grunddaten

Hauptanforderung der EnEV – Primärenergiebedarf						
	Gebäudekennwert	Referenzwert	Verhältnis	Nachweis erfüllt?		
				ja	nein	
Primärenergiebedarf q _p			kWh/(m ² a)			

Bild 124 Formular EnEV – Hauptanforderung der EnEV – Primärenergiebedarf

Nebenanforderung der EnEV – Qualität der wärmeübertragenden Umfassungsflächen						
		Gebäudekennwert	Maximalwert	Verhältnis	Nachweis erfüllt?	
					ja	nein
Wohnbau	H _r '					
Nichtwohnbau, beheizte Zonen ≥ 19 °C	☐ opake Bauteile					
	☐ transparente Bauteile					
	☐ Vorhangfassade					
	☐ Glasdächer, Lichtbänder/-kuppeln					
Nichtwohnbau, niedrig beheizte Zonen	☐ opake Bauteile					
	☐ transparente Bauteile					
	☐ Vorhangfassade					
	☐ Glasdächer, Lichtbänder/-kuppeln					

Bild 125 Formular EnEV – Nebenanforderung der EnEV – Qualität der wärmeübertragenden Umfassungsflächen

5.3 Dokumentation für Wohnbauten

Der nachfolgende Abschnitt gibt die EnEV-Wohnbau-Formulare in einer neutralen, nicht ausgefüllten Version abschnittsweise wieder. Die Quelldaten werden benannt und die ggf. notwendige Weiterverarbeitung der Daten.

5.3.1 Formular A

Geometrische Daten und Flächen								
			Datenquelle				Datenquelle	
Bezugsfläche nach EnEV (Bezug für Energiekennwerte)		m²		Luftvolumen (konditioniertes Netto- Gebäudevolumen)		m³		
beheizte Nettogrundfläche		m²		Bruttovolumen (in Außenmaßen)		m³		
gekühlte Nettogrundfläche		m²		mittlere lichte Raumhöhe		m		
Anzahl beheizter Geschosse				gesamte wärmeübertragende				
Anzahl von Wohneinheiten				Umfassungsfläche (Hüllfläche)		m²		
Fensterflächenanteil		%		Kompaktheitsgrad AN_e		1/m		

Bild 126 Formular A – Geometrische Daten und Flächen

Bezugsfläche nach EnEV: mit der Formel aus der EnEV zu berechnen. Verpflichtende Fläche für EnEV-Nachweis von Wohnbauten.

Nettogrundfläche: übliche Bezugsfläche für die Beratung und in der DIN V 18599.

Fensterflächenanteil: Summe aller Fensterflächen aus Formular D (Bild 147) dividiert durch die Nettogrundfläche des thermisch konditionierten Bereiches.

Volumen: Bruttovolumen ermittelt mit den Außenmaßen des thermisch konditionierten Bereiches. Das Luftvolumen wird mit einem Umrechnungsfaktor aus dem Bruttovolumen ermittelt bzw. anhand der Nettogrundfläche und der lichten Raumhöhe bestimmt.

mittlere lichte Raumhöhe: ergibt sich aus dem Luftvolumen (netto) und der Nettogrundfläche des thermisch konditionierten Bereiches.

wärmeübertragende Umfassungsfläche: Summe aller Bauteilflächen aus Formular D.

Kompaktheitsgrad: Umfassungsflächen dividiert durch das Bruttovolumen.

Datenquelle: Markierung der Größen mit "S", sofern auf Standardwerte der Norm zurückgegriffen wurde, bei individuellen Eingaben "I", berechnete Größen "Ber".

Energetische Kennwerte des Baukörpers			
			Datenquelle
bezogener Transmissionswärmefaktor H_T'		W/(m ² K)	
Wärmebrückenkorrekturkoeffizient ΔU_{WB}		W/(m ² K)	
volumenbezogene Luftdichtheit des Gebäudes n_{50}		1/h	
außenflächenbezogene Luftdichtheit des Gebäudes q_{50}		m ³ /(m ² h)	
Zeitkonstante		h	
flächenbezogene wirksame Wärmespeicherfähigkeit		Wh/(m ² K)	

Bild 127 Formular A – Energetische Kennwerte des Baukörpers

H_T' : Wert nach DIN V 18599, Anhang F.

Außenflächenbezogene Dichtheit: aus dem n_{50} -Wert sowie der gesamten wärmeübertragenden Umfassungsfläche (Hüllfläche) und dem Luftvolumen berechnet. Ansatz:
 $q_{50} = n_{50} \cdot \frac{V}{A}$

Zeitkonstante und Wärmespeicherfähigkeit: Angaben nach DIN V 18599-2, Kapitel 6.7.1 und 6.7.2.

Datenquelle: Markierung der Größen mit "S", sofern auf Standardwerte der Norm zurückgegriffen wurde (möglich bei: Wärmebrücken, n_{50}/q_{50} , Wärmespeicherefähigkeit), anderenfalls bei individuellen Eingaben "I". Die Größen H_T und Zeitkonstante sind immer berechnet ("Ber").

Luftwechsel									
		Datenquelle							
nutzungsbedingter			h^{-1}			Datenquelle			
Mindestaußenluftwechsel			h^{-1}						
Infiltrationsluftwechsel			h^{-1}						
Jahresmittelwerte			h^{-1}						
Fensterluftwechsel			h^{-1}						
Anlagenluftwechsel			h^{-1}						
Gesamtluftwechsel			h^{-1}						
					Periodenmittelwerte	mittlerer Gesamtluftwechsel Heizperiode		h^{-1}	
						mittlerer Gesamtluftwechsel Kühlperiode		h^{-1}	

Bild 128 Formular A – Luftwechsel

Mindestaußenluftwechsel: Angabe aus DIN V 18599-10.

Luftwechsel Jahresmittelwerte: ergeben sich aus einer linearen Mittelwertbildung der monatsweisen Luftwechsel n_{inf} , n_{win} , n_{mech} . Es gilt folgender Ansatz: $n_{Mittel} = \frac{1}{12} \cdot \sum n_i$. Der Gesamtluftwechsel ist die Addition der 3 Teilkenwerte.

Luftwechsel Periodenmittelwerte: ergeben sich aus einer Gewichtung der monatsweisen Gesamtluftwechsel $n = n_{inf}$, n_{win} , n_{mech} . Gewichtet wird mit Hilfe der Heizzeit $t_{h,Nutz}$. Es gilt folgender Ansatz: $n_{Mittel} = \frac{\sum n \cdot t_{h,Nutz}}{\sum t_{h,Nutz}}$. Kühlung analog.

Datenquelle: Markierung der Größen mit "S", sofern auf Standardwerte der Norm zurückgegriffen wurde, bei individuellen Eingaben "I", berechnete Größen "Ber".

Nutz-, End- und Primärenergie nach Gewerken					
Werte in kWh/(m²a) (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)	Nutzwärme/kälte		Endenergie (ohne Umweltenergie)		Primärenergie (nicht erneuerbarer Anteil)
	... der Zone	... der Erzeugung	... ohne Hilfsenergie	... nur Hilfsenergie	
Heizung					
Trinkwarmwasser					
Wohnungslüftung					
Luftheizung					
Wohnungskühlung					

Bild 129 Formular A – Nutz-, End- und Primärenergie nach Gewerken

Nutzenergie und Endenergie ohne Hilfsenergie: Werte aus Formular B2. Angabe der Endenergien ohne Umweltenergien.

Hilfsenergie: Werte aus Formular F.

Primärenergie: aus Endenergien mit Primärenergiefaktor und Umrechnungsfaktor Heizwert/Brennwert berechnet. Falls innerhalb eines Gewerkes unterschiedliche Energieträger eingesetzt werden, ist dies bei der Umrechnung zu beachten.

End- und Primärenergie nach Energieträgern							
Werte in kWh/(m²a) (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)	Endenergie					Primärenergie	
	Heizung	Trinkwarm- wasser	Wohnungs- lüftung	Luftheizung	Kühlung	gesamt	nicht erneuerbarer Anteil
Solarthermie							
Erdwärme							
Umweltwärme							
Umweltkälte							
Zwischensumme Umweltenergie							
Strombedarf							
Stromproduktion ^b							
Strom (anrechenbar)							
Zwischensumme Strom							
a							
Zwischensumme sonstige Energieträger							
Summe alle Energieträger							

Bild 130 Formular A – End- und Primärenergie nach Energieträgern

Umweltenergien: es sind die Mengen auszuweisen, welche sich nach DIN V 18599-1 Kapitel 5.5.6 ergeben.

Strom und andere Energieträger: es sind die Mengen auszuweisen, welche sich nach DIN V 18599-1 Kapitel 5.5.7 ergeben.

Strombedarf und Stromproduktion: der produzierte und der angerechnete Strom sind anzugeben. Im Falle der Beratung können beide Werte gleich groß sein. Im Falle des EnEV-Nachweises deckelt der Gesetzgeber die anrechenbare Menge.

Primärenergie: die Tabelle weist nur den nicht erneuerbaren Anteil der Primärenergie aus; nur auf Primärenergieebene wird eine Summe aller Energieträger gebildet.

alle Werte: bezogen auf die EnEV-Bezugsfläche.

5.3.2 Formular B1

Aufwandszahlen: Sofern nicht unten anders bzw. näher beschrieben gilt, Aufwandszahlen sind Verhältnisse zwischen dem jeweiligen Aufwand zum Nutzen:

- Übergabe $e = \frac{(Q_{ce} + Q_b)}{Q_b}$
- Verteilung $e = \frac{(Q_d + Q_{ce} + Q_b)}{(Q_{ce} + Q_b)}$
- Speicherung $e = \frac{(Q_s + Q_d + Q_{ce} + Q_b)}{(Q_d + Q_{ce} + Q_b)}$
- Erzeugung $e = \frac{Q_f}{Q_{outg}}$ unter Verwendung der Endenergie ohne Umweltenergien
- Gesamt $e = \frac{Q_f}{Q_b}$ unter Verwendung der Endenergie ohne Umweltenergien

Es werden summierte Energiemengen eingesetzt, wenn mehr als ein System vorhanden ist.

Anzahl Systeme und Netze: wenn dezentrale Versorgung vorhanden ist, werden die einzelnen Übergaben, Verteilnetze, Speicher und Erzeuger zusammengefasst und als ein System dargestellt.

Energiekennwerte statische Heizung (gebäudebezogen)				
	absoluter Energiekennwert	Aufwandszahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Heizung				
Übergabe	+		Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+		Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	kWh/a		
Erzeugerverlust	+			
Endenergie, incl. Umweltenergie	=		Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
Umweltenergie	-			
Endenergie, ohne Umweltenergien	=		(Gesamt)	

Bild 131 Formular B1 – Energiekennwerte statische Heizung (gebäudebezogen)

Nutzenergie, Verlustkennwerte, Endenergie: Die Nutzenergie $Q_{h,b}$ wird summiert über alle Anlagen statischer Heizung. Zusammen mit den in gleicher Art summierten Verlustkennwerten $Q_{h,ce}$, $Q_{h,d}$, $Q_{h,s}$ ergibt sich die Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{h,outg}$.

Die Endenergie einschließlich Umweltenergie ergibt sich nach DIN V 18599-1 als Addition aller Endenergien $Q_{h,f}$ unabhängig, ob fossiler oder regenerativer Herkunft. Die Verluste der Erzeugung ergeben sich als Differenz der Endenergien incl. Umweltenergien $Q_{h,f}$ und der Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{h,outg}$.

Die Umweltenergie ergibt sich nach DIN V 18599-1 als Addition aller Endenergien $Q_{h,f}$ aus Geothermie, Solarthermie, Umweltwärme. Die Endenergie ohne Umweltenergie ergibt sich als Differenz der Endenergien incl. Umweltenergien $Q_{h,f}$ und der Umweltenergien.

Es werden summierte Energiemengen eingesetzt, wenn mehr als ein System statischer Heizung vorhanden ist.

Energiekennwerte Trinkwarmwasserbereitung (gebäudebezogen)				
	absoluter Energiekennwert	Aufwandszahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser				
Übergabe	+		Standardwert	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+		Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzwärme-abgabe	=	kWh/a		
Erzeugerverlust	+			
Endenergie, incl. Umweltenergie	=		Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
Umweltenergie	-			
Endenergie, ohne Umweltenergien	=		(Gesamt)	

Bild 132 Formular B1 – Energiekennwerte Trinkwarmwasserbereitung (gebäudebezogen)

Nutzenergie, Verlustkennwerte, Endenergie: Die Nutzenergie $Q_{w,b}$ wird summiert über alle Anlagen der Trinkwarmwasserbereitung. Zusammen mit den in gleicher Art summierten Verlustkennwerten $Q_{w,ce}$, $Q_{w,d}$, $Q_{w,s}$ ergibt sich die Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{w,outg}$.

Die Endenergie einschließlich Umweltenergie ergibt sich nach DIN V 18599-1 als Addition aller Endenergien $Q_{w,f}$ unabhängig, ob fossiler oder regenerativer Herkunft. Die Verluste der Erzeugung ergeben sich als Differenz der Endenergien incl. Umweltenergien $Q_{w,f}$ und der Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{w,outg}$.

Die Umweltenergie ergibt sich nach DIN V 18599-1 als Addition aller Endenergien $Q_{w,f}$ aus Geothermie, Solarthermie, Umweltwärme. Die Endenergie ohne Umweltenergie ergibt sich als Differenz der Endenergien incl. Umweltenergien $Q_{w,f}$ und der Umweltenergien.

Es werden summierte Energiemengen eingesetzt, wenn mehr als ein System für die Trinkwarmwasserbereitung vorhanden ist.

Energiekennwerte Wohnungslüftung (gebäudebezogen)				
	absoluter Energiekennwert	Aufwandszahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Wohnungslüftung				
Übergabe	+			Anzahl verschiedener Systeme:
Verteilung	+			Anzahl verschiedener Verteilnetze:
Erzeugernutzwärmeabgabe	=			

Bild 133 Formular B1 – Energiekennwerte Wohnungslüftung (gebäudebezogen)

Nutzenergie, Verlustkennwerte, Endenergie: Die Nutzenergie ergibt sich nach DIN V 18599-6. Die Verlustkennwerte (des Warmluftnetzes) $Q_{rv,ce}$ und $Q_{rv,d}$ werden summiert für alle Anlagen mit Luftheizung. Zusammen mit dem Nutzen ergibt sich die Erzeugernutzwärmeabgabe eines Heizregisters.

Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)				
	absoluter Energiekennwert	Aufwandszahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Luftheizung				
Übergabe	+			Anzahl verschiedener Systeme:
Verteilung	+			Anzahl verschiedener Verteilnetze:
Speicherung	+			Anzahl von Speichersystemen:
Erzeugernutzwärmeabgabe	=			
Erzeugerverlust	+			
Endenergie, incl. Umweltenergie	=			Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:
Umweltenergie	-			
Endenergie, ohne Umweltenergien	=			(Gesamt)

Bild 134 Formular B1 – Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)

Nutzenergie, Verlustkennwerte, Endenergie: Die Nutzenergie $Q_{h^*,b}$ wird übernommen aus Bild 133 (Wärmeabgabe des Heizregisters). Die Verlustkennwerte (der Versorgung dieses Heizregisters) $Q_{h^*,ce}$, $Q_{h^*,d}$, $Q_{h^*,s}$ werden summiert für alle Anlagen mit Luftheizung. Zusammen mit dem Nutzen ergibt sich die Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{h^*,outg}$.

Die Endenergie einschließlich Umweltenergie ergibt sich nach DIN V 18599-1 als Addition aller Endenergien $Q_{h^*,f}$ unabhängig ob fossiler oder regenerativer Herkunft. Die Verluste der Erzeugung ergeben sich als Differenz der Endenergien incl. Umweltenergien $Q_{h^*,f}$ und der Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{h^*,outg}$.

Die Umweltenergie ergibt sich nach DIN V 18599-1 als Addition aller Endenergien $Q_{h^*,f}$ aus Geothermie, Solarthermie, Umweltwärme. Die Endenergie ohne Umweltenergie ergibt sich als Differenz der Endenergien incl. Umweltenergien $Q_{h^*,f}$ und der Umweltenergien.

Es werden summierte Energiemengen eingesetzt, wenn mehr als ein System statischer Heizung vorhanden ist. Die sich ergebenden Absolutwerten werden durch die entsprechende Fläche dividiert.

Energiekennwerte Wohnungskühlung (gebäudebezogen)				
	absoluter Energiekennwert	Aufwandszahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Wohnungskühlung				
Übergabe	+		Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+		Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzkälteabgabe	=	kWh/a		
Erzeugerverlust	+			
Endenergie	+			
Rückkühlung gesamt ^b	=			
regenerativer Anteil	-		Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
nicht regenerativer Anteil	=		(Gesamt)	

Bild 135 Formular B1 – Energiekennwerte Wohnungskühlung (gebäudebezogen)

Nutzenergie, Verlustkennwerte, Endenergie: Die Nutzenergie $Q_{rc,b}$ wird summiert über alle Anlagen der Kühlung. Zusammen mit den in gleicher Art summierten Verlustkennwerte $Q_{rc,ce}$, $Q_{rc,d}$, $Q_{rc,s}$ ergibt sich die Erzeugernutzkälteabgabe $Q_{rc,outg}$.

Die Endenergie $Q_{rc,f}$ sowie die Verluste der Erzeugung $Q_{rc,g}$ ergeben sich nach DIN V 18599-6. In Addition dieser 3 Größen ergibt sich informativ die gesamte Energiemenge, welche rückgekühlt werden muss.

Der regenerative Anteil $Q_{rc,reg}$ wird in Teil 6 berechnet. Der nicht regenerative Anteil ergibt sich als Differenz der gesamten Rückkühlung und des regenerativen Anteils.

Es werden summierte Energiemengen eingesetzt, wenn mehr als ein System der Wohnungskühlung vorhanden ist.

5.3.3 Formular B2

Alle Abschnitte ergeben sich aus den Zahlen aus Formular B1, wobei die dort vermerkten absoluten Werte durch die EnEV-Bezugsfläche geteilt werden.

Energiekennwerte Heizung (gebäudebezogen)				
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)	flächenbezogener Energiekennwert	Aufwandszahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Heizung				
Übergabe	+		Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+		Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzwärme-abgabe	=	kWh/(m²a)		
Erzeugerverlust	+			
Endenergie, incl. Umweltenergie	=			
Umweltenergie	-			
Endenergie, ohne Umweltenergien	=		Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
			(Gesamt)	

Bild 136 Formular B2 – Energiekennwerte Heizung (gebäudebezogen)

Energiekennwerte Trinkwarmwasserbereitung (gebäudebezogen)				
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)	flächenbezogener Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser				
Übergabe	+		Standardwert	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+		Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=			
Erzeugerverlust	+			
Endenergie, incl. Umweltenergie	=		Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
Umweltenergie	-			
Endenergie, ohne Umweltenergien	=		(Gesamt)	

Bild 137 Formular B2 – Energiekennwerte Trinkwarmwasserbereitung (gebäudebezogen)

Energiekennwerte Wohnungslüftung (gebäudebezogen)				
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)	flächenbezogener Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Wohnungslüftung				
Übergabe	+		Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=			

Bild 138 Formular B2 – Energiekennwerte Wohnungslüftung (gebäudebezogen)

Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)				
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)	flächenbezogener Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Luftheizung				
Übergabe	+		Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+		Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=			
Erzeugerverlust	+			
Endenergie, incl. Umweltenergie	=		Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
Umweltenergie	-			
Endenergie, ohne Umweltenergien	=		(Gesamt)	

Bild 139 Formular B2 – Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)

Energiekennwerte Wohnungskühlung (gebäudebezogen)				
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)	flächenbezogener Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Wohnungskühlung				
Übergabe	+		Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+		Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzkälteabgabe	=			
Erzeugerverlust	+			
Endenergie	+		Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
Rückkühlung gesamt ^b	=			
regenerativer Anteil	-			
nicht regenerativer Anteil	=		(Gesamt)	

Bild 140 Formular B2 – Energiekennwerte Wohnungskühlung (gebäudebezogen)

5.3.4 Formular C

Temperaturen und Dauer der Heiz-/Kühlperiode					
Heizfall/Heizperiode		Datenquelle		Kühlfall/Kühlperiode	
Auslegungstemperatur	°C			°C	
Raumsolltemperatur	°C			°C	
Bilanzinnentemperatur im Periodenmittel	°C			°C	
Heiz-/Kühlzeit	d/a			d/a	

Bild 141 Formular C – Temperaturen und Dauer der Heiz-/Kühlperiode

Auslegungs- und Raumsolltemperatur: entstammen dem Nutzungsprofil der DIN V 18599-10. Datenquelle ist immer Standard "S".

Bilanzinnentemperatur Periodenmittel: ergibt sich aus einer Gewichtung der monatsweisen Bilanzinnentemperaturen ϑ_{ih} . Gewichtet wird mit Hilfe der Heizzeit an Nutzungstagen $t_{h,Nutz}$. Es gilt folgender Ansatz: $\vartheta_{ih,Mittel} = \frac{\sum \vartheta_{ih} \cdot t_{h,Nutz}}{\sum t_{h,Nutz}}$. Die Berechnung für den Kühlfall erfolgt analog. Datenquelle ist immer eine Berechnung "Ber".

Heiz- und Kühlzeit: es handelt sich um die Größe $t_{h,Nutz}$ aus DIN V 18599-2. Summiert werden die 12 Monatswerte. Da die Originalgröße in Stunden angegeben wird, erfolgt eine Umrechnung in Tage mit dem Divisor "24" h/d. Die Berechnung für den Kühlfall erfolgt analog. Datenquelle ist immer eine Berechnung "Ber".

Bilanzierung der Nutzenergie					
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)					
Wärmesenken	Transmission	+			
	Lüftung	+			
	Interne	+			
	Abstrahlverluste	+			
Wärmequellen	interne	nutzbarer Anteil	-		
		nichtnutzbarer Anteil		kWh/(m²a)	+
	solare	nutzbarer Anteil	-		
		nichtnutzbarer Anteil			+
	Transmission und Lüftung	nutzbarer Anteil			
		nichtnutzbarer Anteil	-		+
Nutzenergiebedarf für Heizung / Kühlung			=		=

Bild 142 Formular C – Bilanzierung der Nutzenergie

alle Wärmesenken: jeweiliger Jahreswert aus Bild 143 bzw. Bild 144, dividiert durch die Bezugsfläche.

nutzbarer Anteil der Wärmequellen: Summenprodukt aus der jeweiligen Wärmequelle und dem Fremdwärmenutzungsgrad über die 12 Monatswerte nach dem Ansatz: $\frac{\sum (Q_{source} \cdot \eta_F)_i}{A_N}$.

nicht nutzbarer Anteil der Wärmesenken: Subtraktion des Jahreswertes der Wärmequelle aus Bild 142 um den nutzbaren Anteil der Wärmequellen.

Nutzenergiebedarf Heizung: Verminderung der Summe aller Wärmesenken um die nutzbaren Wärmequellen.

Nutzenergiebedarf Kühlung: Addition aller nicht nutzbaren Wärmequellen.

Energiebilanz des Heizwärmebedarfs im Detail													
Werte in kWh/a	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Transmission													
Lüftung													
Interne Wärmesenken													
Abstrahlverluste opake Bauteile													
Wärmesenken gesamt													
Transmission													
Lüftung													
solare Wärmequellen													
innere Wärmequellen													
Wärmequellen gesamt													
Fremdwärmenutzungsgrad													
Heizwärmebedarf													

Bild 143 Formular C – Energiebilanz des Heizwärmebedarfs im Detail

Energiebilanz des Kühlbedarfs im Detail													
Werte in kWh/a	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Transmission													
Lüftung													
Interne Wärmesenken													
Solare Wärmesenken													
Wärmesenken gesamt													
Transmission													
Lüftung													
solare Wärmequellen													
innere Wärmequellen													
Wärmequellen gesamt													
Fremdwärmenutzungsgrad													
Kühlbedarf													

Bild 144 Formular C – Energiebilanz des Kühlbedarfs im Detail

alle Wärmesenken und Wärmequellen: absolute Monatswerte der bilanzierten Zone.

Transmissions- und Lüftungswärmesenken: die Größen Q_T und Q_V aus DIN V 18599-2.

interne Wärmesenken / Abstrahlverluste opake Bauteile: die Größen $Q_{l,sink}$ und $Q_{s,op}$ aus DIN V 18599-2.

solare und interne Wärmequellen: Basis sind Q_S und Q_I aus DIN V 18599-2.

Wärmequellen Transmission und Lüftung: die Größen Q_T und Q_V aus DIN V 18599-2.

Heizwärmebedarf/Kühlbedarf: Basis ist $Q_{h,b}$ bzw. $Q_{c,b}$ aus DIN V 18599-2.

Fremdwärmenutzungsgrad: ergibt sich aus Wärmequellen, Wärmesenken und dem Heiz- bzw. Kühlbedarf. Im Heizfall nach folgendem Ansatz: $\eta_F = \frac{(\sum Q_{sink} - Q_h)}{\sum Q_{source}}$, im Kühlfall nach der Formel: $\eta_F = 1 - \frac{Q_c}{\sum Q_{source}}$. Die Formeln sind Umstellungen der entsprechenden Gleichungen aus DIN V 18599-1.

Heiz- und Kühllast			
Heizlast:		Bezugsfläche: Nettogrundfläche	Bezugsfläche: konditionierte Nettogrundfläche
Kühllast:			
	kW	W/m²	W/m²
			Datenquelle

Bild 145 Formular C – Heiz- und Kühllast

Heizlast und Kühllast: Angabe der absoluten Last sowie flächenbezogen auf die Nettogrundfläche.

Datenquelle: Angabe "S", wenn nach DIN V 18599-2 oder "I", wenn Vorgabe einer externen Planung (Fachplanung).

5.3.5 Formular D

Das Formular listet die wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Hüllflächen) der thermisch konditionierten Zonen auf, wobei Flächen zwischen thermisch konditionierten Zonen nicht erfasst werden. Es wird empfohlen, folgende Baueilkürzel zu verwenden:

- WA Außenwand
- WE Wand zum Erdreich
- WU Wand zum unbeheizten Bereich (zu nicht thermisch konditionierten Zonen)
- BA Boden an Außenluft (Tordurchfahrt usw.)
- BE Bodenplatte (an Erdreich)
- DA Flach- oder Steildach
- DU Decke zum unbeheizten Bereich (zu nicht thermisch konditionierten Zonen)
- FA Fenster nach außen (mit Neigungen von 60° bis 90° bezogen auf die Horizontale)
- FD Dachfenster (mit Neigungen von 22° bis kleiner 60° bezogen auf die Horizontale)
- FU Fenster zum unbeheizten Bereich (zu nicht thermisch konditionierten Zonen)
- FL Lichtkuppel und Lichtbänder (mit Neigungen von 0° bis kleiner 22° bezogen auf die Horizontale)
- TA Außentür
- TU Tür zum unbeheizten Bereich (zu nicht thermisch konditionierten Zonen)

Türen werden den transparenten Bauteilen zugeordnet, wenn sie transparent sind.

Kennwerte der opaken Bauteile							
Opake Bauteile		Orientierung	Fläche, in m ²	U-Wert		F _x -Wert	
Code	Bezeichnung			in W/(m ² K)	Datenquelle	in [-]	Datenquelle
a							
Summe opake Außenfassade:							
a							
Summe Innenwände/-türen:							
a							
Summe oberer Gebäudeabschluss:							
a							
Summe unterer Gebäudeabschluss:							
Summe opake Bauteile							

Bild 146 Formular D – Kennwerte der opaken Bauteile

Bauteile können zusammengefasst werden. Empfohlen wird eine Zusammenfassung, wenn Flächen automatisch aus CAD-Dateien, Gebäudemodellen usw. extrahiert werden. Für den Fall einer Eingabe durch den Nutzer wird empfohlen, die ursprüngliche Detaillierung zu belassen. Grundlagen der Zusammenfassung:

- **opake Außenfassade und oberer Gebäudeabschluss:** gleicher Bauteiltyp (Tür, Wand usw.), gleicher U-Wert, gleicher F_x-Wert, gleiche Orientierung,
- **Innenwände/-türen, unterer Gebäudeabschluss:** gleicher Bauteiltyp (Tür, Wand usw.), gleicher U-Wert, gleicher F_x-Wert.

Datenquelle für U-Werte: "I" (individuelle Eingabe des Zahlenwertes), "Ber" bei rechnerischer Ermittlung innerhalb der verwendeten Software und "S" (Standard) bei Nutzung von Typologiewerten (im Bestand).

Datenquelle für F_x-Werte: "S" (Standard) bei Nutzung der Normwerte (DIN V 18599-2, Tabelle 3); "Ber" (Berechnung) bei Berechnung aus Leitwert (Bodenplatten) oder Berechnung einer Gleichgewichtstemperatur nach DIN V 18599-2, Abschnitt 6.1.4.5 (unbeheizte Zone).

F_x-Wert aus Leitwert oder aus Gleichgewichtstemperatur: der Wert ergibt sich aus dem Ansatz: $F_x = \frac{H_{T,i}}{A \cdot U}$ mit den Daten (U, A) der betreffenden Fläche, wobei H_{T,i} ohne Wärmebrückenzuschlag einzusetzen ist.

Kennwerte der transparenten Bauteile									
Code	Bezeichnung	Orientierung, Neigung	Fläche, in m²	U-Wert		g-Werte			
				in W/(m²K)	Daten- quelle	g _⊥ , in [-]	Daten- quelle	g _{tot} , in [-]	
a									
	Summe Fenster/Türen in Fassade:								
a									
	Summe Fenster/Türen im Dach:								
	Summe transparente Bauteile:								

Bild 147 Formular D – Kennwerte der transparenten Bauteile

Bauteile können zusammengefasst werden, siehe oben, wenn:

- **Fenster/Türen in Fassade:** Bauteiltyp (Tür, Fenster usw.), U-Wert, g_⊥-Wert, g_{tot}-Wert und Orientierung gleich sind,
- **Fenster/Türen im Dach:** Bauteiltyp (Tür, Fenster usw.), U-Wert, g_⊥-Wert, g_{tot}-Wert, Orientierung und Neigung gleich sind.

Datenquelle für U-Werte: "I" (individuelle Eingabe des Zahlenwertes), "Ber" bei rechnerischer Ermittlung anhand von Rahmenanteilen usw. und "S" (Standard) bei Nutzung von Typologiewerten (im Bestand).

Datenquelle für g_⊥-Werte: "I" (individuelle Eingabe) und "S" (Standard) bei Nutzung von Typologiewerten (im Bestand).

5.3.6 Formular E

Die Abschnitte der Formulare sind in der Anwendung zu vervielfältigen. Empfohlen wird folgende Reihenfolge im Abdruck:

- zusammengefasst nach Bereichen,
- anschließend in der Reihenfolge: Übergabe, Verteilung, Speicherung, Erzeugung.

Bereich: es ist zu markieren "Heizung", "Trinkwarmwasser", "Wohnungslüftung", "Luftheizung" und "Wohnungskühlung".

NR.: sofern es Prozessbereiche mehrfach gibt, sind durchlaufende Nummern zu vergeben, z.B. "2/4", wenn die zweite von insgesamt 4 Übergaben beschrieben wird. Anderenfalls wird hier "1/1" markiert. Die Anzahl der Prozessbereiche ergibt die notwendigen Kopien der betreffenden Formularabschnitte.

flächenbezogene Kennwerte: ergeben sich aus den absoluten Energiemengen und der EnEV-Bezugsfläche, unabhängig vom Deckungsanteil des Prozesses. Beispiel: die Erzeugerverluste werden durch die gesamte EnEV-Fläche dividiert, auch wenn zusätzlich eine Solarthermianlage vorhanden ist.

Aufwandszahl und Nutzungsgrad: für alle Abschnitte gilt der gleiche Ansatz hinsichtlich der relativen Kennwerte $e = \frac{\text{Aufwand}}{\text{Nutzen}} = \frac{\text{aufgewendete Energie}}{\text{gelieferte Energie}}$ und $\eta = \frac{1}{e}$.

Detailkennwerte der technischen Gewerke: Übergabe ^b				
Bereich:		Deckungsanteil dieser Übergabe an der Bedarfsdeckung		%
dort NR.				
Systembeschreibung:		Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):		
		gelieferte Nutzenergie:		kWh/(m²a)
		Übergabeverluste:	+	kWh/(m²a)
		aufgewendete Energiemenge:	=	kWh/(m²a)
		Aufwandszahl:		
Datenquelle:		Nutzungsgrad:		%

Bild 148 Formular E – Detailkennwerte der technischen Gewerke: Übergabe

Beschreibung

- **Heizung:** Angabe im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-5, Tabelle 7 bis 10 und 12-15.
- **Luftheizung:** Angabe im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-5, Tabelle 11.
- **Trinkwarmwasser:** die Norm DIN V 18599-8 betrachtet diesen Prozessbereich nicht.
- **Wohnungslüftung:** wird im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-6 Tabelle 10 beschrieben.
- **Wohnungskühlung:** im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-6 Tabelle 12 und 16.

Deckungsanteil: Angabe wieviel Prozent des Wärmebedarfs der Zone vom genannten System abgedeckt wird.

gelieferte Nutzwärme: Bilanzterm ist Q_b . Im Falle einer Kombination von statischer Heizung und Luftheizung ist der Gesamtbedarf nach DIN V 18599-2 auf die beiden Bereiche aufzuteilen.

Übergabeverluste: Bilanzterm ist Q_{ce} .

aufgewendete Energiemenge: Addition der Nutzwärme und der Übergabeverluste.

Detailkennwerte der technischen Gewerke: Verteilung ^b				
Bereich:		Anteil dieser Verteilung an der Bedarfsdeckung		%
dort NR.				
Systembeschreibung:		Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):		
		gelieferte Energiemenge:		kWh/(m²a)
		Verteilungsverluste:	+	kWh/(m²a)
		aufgewendete Energiemenge:	=	kWh/(m²a)
Gesamtleitungs-/kanallänge		Aufwandszahl:		
Datenquelle Längen:		Nutzungsgrad:		%

Bild 149 Formular E – Detailkennwerte der technischen Gewerke: Verteilung

Beschreibung

- **Heizung:** Angabe im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-5, Tabelle 22 und 23. Mindestens ist zu vermerken: Ein- oder Zweirohrheizung, Netztyp, Systemtemperaturen, Lage der Verteilebene.
- **Luftheizung:** Angabe im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-5, Tabelle 22 und 23. Mindestens ist zu vermerken: Ein- oder Zweirohrheizung, Netztyp, Systemtemperaturen, Lage der Verteilebene.
- **Trinkwarmwasser:** im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-8, Tabelle 8 und 10. Mindestens ist zu vermerken: Art des Systems (zentral, dezentral), Zirkulation, Netztyp, Lage der Verteilebene.
- **Wohnungslüftung:** Angabe im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-6. Mindestens ist zu vermerken: Lage der Verteilkanäle, Baualtersklasse.
- **Wohnungskühlung:** Angabe im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-6. Mindestens ist zu vermerken: Lage der Verteilkanäle.

Leitungs-/Kanallänge: Angabe der über alle Teilstrecken eines Netzes (Abschnitte V, S, A bzw. SL) summierten Leitungslänge nach DIN V 18599-5 oder -8. Die Kanallänge ist Teil der Berechnungen in DIN V 18599-6 Kapitel 7.2. Es ist die Gesamtlänge anzugeben.

Datenquelle: falls Leitungslängen anhand der Standardgleichungen der Norm ermittelt werden, wird die mit "S" gekennzeichnet. "I" für die Verwendung individueller Werte (Fachplanung oder Bestandserfassung). In gemischten Fällen Kennzeichnung mit "S/I".

Deckungsanteil: Angabe wieviel Prozent des Wärmebedarfs der Zone vom genannten System abgedeckt wird.

gelieferte Energiemenge: ergibt sich aus den vorher angelegten Übergaben, dort die aufgewendete Energiemenge.

Verteilverluste: Bilanzterm ist Q_d .

aufwendete Energiemenge: Addition der gelieferten Energiemenge und der Verteilverluste.

Detailkennwerte der technischen Gewerke: Speicherung ^b					
Bereich:			Anteil dieser Speicherung an der Bedarfsdeckung		%
dort NR.					
Systembeschreibung:			Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):		
			gelieferte Energiemenge:		kWh/(m²a)
			Speicherverluste:	+	kWh/(m²a)
Speicheranzahl:		Stück	aufgewendete Energiemenge:	=	kWh/(m²a)
Gesamtspeichervolumen:		Liter	Aufwandszahl:		
Datenquelle Volumen/Zahl:			Nutzungsgrad:		%

Bild 150 Formular E – Detailkennwerte der technischen Gewerke: Speicherung
Beschreibung

- **Heizung und Luftheizung:** Angabe im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-5, Kapitel 6.4. Mindestens ist zu vermerken: Pufferspeicher und Aufstellort des Speichers.
- **Trinkwarmwasser** im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-8, Tabelle 8 und 10. Mindestens ist zu vermerken: Speicherart und Aufstellort des Speichers.

Speicheranzahl: Angabe der Speicherzahl, sofern bekannt. Sonst "k. A.".

Summe Speichervolumen: Angabe der Summe aller Speicher, die zu diesem System gehören. Bei Mehrspeichersystemen ist eine Summe zu bilden. Bei Solarspeichern wird die Summe aus Solar- und Bereitschaftsvolumen angegeben.

Datenquelle: falls Speichervolumina anhand der Standardgleichungen der Norm ermittelt werden, wird die mit "S" gekennzeichnet. "I" für die Verwendung individueller Werte (Fachplanung oder Bestandserfassung). In gemischten Fällen Kennzeichnung mit "S/I".

Deckungsanteil: Angabe wieviel Prozent des Wärmebedarfs der Zone vom genannten System abgedeckt wird.

gelieferte Energiemenge: ergibt sich aus den vorher angelegten Verteilungen, dort die aufgewendete Energiemenge.

Verteilverluste: Bilanzterm ist Q_s .

aufwendete Energiemenge: Addition der gelieferten Energiemenge und der Speicherverluste.

Detailkennwerte der technischen Gewerke: Erzeugung (Heizung, Trinkwarmwasser, Lüftung) ^b				
Bereich:			Deckungsanteil dieses Erzeugers an der	%
dort NR.			Erzeugernutzwärmeabgabe	
Systembeschreibung:		Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):		
		gelieferte Energiemenge:		kWh/(m²a)
		Erzeugerverluste:	+	kWh/(m²a)
		Umweltenergie:	-	kWh/(m²a)
Nennwärmeleistung/Kollektorfläche: ^a		kW	aufgewendete Energiemenge:	= kWh/(m²a)
Datenquelle Leistung/Kollektorfläche: ^a			Aufwandszahl:	
Datenquelle Effizienzmerkmale:			Nutzungsgrad/Arbeitszahl:	%

Bild 151 Formular E – Detailkennwerte der technischen Gewerke: Erzeugung (Heizung, Trinkwarmwasser, Lüftung)

Beschreibung Heizung, Luftheizung, Trinkwarmwasser: im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-5 Kapitel 6.5 bzw. DIN V 18599-8 Kapitel 6.4. Mindestens ist zu vermerken: Art des Kollektors (Flach- oder Röhrenkollektor), Art des Kessels (Standard, Niedertemperatur, Brennwert, Brennwert verbessert usw.), Wärmequelle der Wärmepumpe (Sole, Außenluft, Grundwasser usw.), Art des dezentralen Erzeugers (Elektrodirektheizung, Durchlauferhitzer usw.), Art des Fernwärmeanschlusses (Dämmklasse, Temperaturen), Aufstellort des Erzeugers (entfällt bei Solarkollektoren), Neigung und Ausrichtung bei Solarkollektoren; der Energieträger für den Erzeuger ist anzugeben.

Leistung oder Kollektorfläche: Angabe der Leistung des Erzeugers oder der Kollektorfläche bei Solarthermieanlagen. Kann keine Leistung angegeben werden, wird "k. A." markiert.

Datenquelle: falls Erzeugerleistungen bzw. Kollektorflächen sowie deren Effizienzmerkmale anhand der Standardgleichungen der Norm ermittelt werden, wird die mit "S" gekennzeichnet. "I" für die Verwendung individueller Werte (Fachplanung oder Bestandserfassung). In gemischten Fällen Kennzeichnung mit "S/I". Ist keine Zuordnung möglich wird "k. A." markiert.

Deckungsanteil: Ergibt sich aus den Berechnungsergebnissen nach DIN V 18599-5 bzw. 18599-8 aus dem Verhältnis der Nutzwärmeabgaben Q_{outg} der zu einer Zentrale gehörigen Erzeuger. Ansatz: $\alpha_i = \frac{Q_{\text{outg},i}}{\sum Q_{\text{outg}}}$.

gelieferte Energiemenge: ergibt sich aus den vorher angelegten Speichern, Verteilungen (Systeme ohne Speicher) oder Übergaben (Systeme ohne Verteilung), dort die aufgewendete Energiemenge.

Erzeugerverluste: Bilanzterm ist Q_g .

Umweltenergie: Bilanzterm ist Q_f . Die Umweltenergie ergibt sich nach DIN V 18599-1 als Addition aller Endenergien $Q_{h,f}$ aus Geothermie, Solarthermie, Umweltwärme.

aufgewendete Energiemenge: Addition der gelieferten Energiemenge und der Erzeugerverluste sowie abzüglich der Umweltenergien.

Detailkennwerte der technischen Gewerke: Erzeugung (Kälte) ^b							
Bereich:				Deckungsanteil dieses Erzeugers an der Erzeugernutzkälteabgabe		%	
dort NR.							
Systembeschreibung:				Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):			
				gelieferte Energiemenge:	-	kWh/(m²a)	
				Erzeugerverluste:	+	-	kWh/(m²a)
				aufgewendete Energiemenge:	+	-	kWh/(m²a)
				rückzukühlende Energiemenge	=	-	kWh/(m²a)
				regenerativer Anteil:	-	-	kWh/(m²a)
Nennkälteleistung:		-	kW	nicht regenerativer Anteil:	=	-	kWh/(m²a)
Datenquelle Nennwärmeleistung:				Aufwandszahl:		-	
Datenquelle Effizienzmerkmale:				Nutzungsgrad/Arbeitszahl:		-	%

Bild 152 Formular E – Detailkennwerte der technischen Gewerke: Erzeugung (Kälte)

Beschreibung Wohnungskühlung: für Wohnungskühlanlagen im Fließtext mit Begriffen aus DIN V 18599-6 Tabellen 29 – 32 und 34. Folgende Mindestangaben bei Kompression: Kältemittel, Verdichterbauart, Kaltwassertemperaturen; Sorption: Stoffgemisch, Kaltwassertemperaturen, Heizmedientemperaturen; Kleinklimageräte: Bauweise.

Kälteleistung: Ausweisung, falls Leistungsangaben bekannt sind. Sonst "k. A.".

Datenquelle: falls Erzeugerleistungen sowie deren Effizienzmerkmale anhand der Standardgleichungen der Norm ermittelt werden, wird die mit "S" gekennzeichnet. "I" für die Verwendung individueller Werte (Fachplanung oder Bestandserfassung). In gemischten Fällen Kennzeichnung mit "S/I". Ist keine Zuordnung möglich wird "k. A." markiert.

Deckungsanteil: Ergibt sich aus den Berechnungsergebnissen nach DIN V 18599-6 aus dem Verhältnis der Nutzwärmeabgaben Q_{outg} der zu einer Zentrale gehörigen Erzeuger. Ansatz: $\alpha_i = \frac{Q_{outg,i}}{\sum Q_{outg}}$.

gelieferte Energiemenge: ergibt sich aus den vorher angelegten Speichern, Verteilungen (Systeme ohne Speiche) oder Übergaben (Systeme ohne Verteilung), dort die aufgewendete Energiemenge.

Erzeugerverluste: Bilanzterm ist Q_g .

aufgewendete Energiemenge: Bilanzterm Q_f (ohne Umweltenergien).

rückzukühlende Energiemenge, regenerativer und nicht regenerativer Anteil: gelieferte Energiemenge zuzüglich Erzeugerverluste und aufgewendete Energiemenge. Der regenerative Anteil ergibt sich durch den Bilanzterm ist Q_{reg} . Der Rest ist nicht regenerativ.

5.3.7 Formular F

Detailkennwerte der technischen Gewerke: Hilfsenergien				
	Leistung, in W	Hilfsenergien, in kWh/(m²a) (Fläche: Bezugsfläche EnEV)	Beschreibung/Hinweise	Datenquelle
Bereich Heizung:				
a				
Bereich Trinkwarmwasser:				
a				
Bereich Wohnungslüftung:				
a				
Bereich Luftheizung:				
a				
Bereich Wohnungskühlung:				
a				
Summe				

Bild 153 Formular F – Detailkennwerte der technischen Gewerke: Hilfsenergien

Bereich: mit den Begriffen "Übergabe", "Verteilung", "Speicherung" und "Erzeugung" ist die Hilfsenergie einem Prozessbereich zuzuordnen.

Leistung: Angabe der elektrischen Leistung die der Berechnung zugrunde liegt. Bei Pumpen die Größe P_{PU} . Bei Ventilatoren die Summe der Ventilatoren der Anlage. Sofern keine Angabe gemacht werden kann "k. A."

Hilfsenergie: Angabe der Größe W für den jeweiligen Prozess, bezogen auf die EnEV-Bezugsfläche.

Beschreibung: im Fließtext mit Begriffen der Normteile. Mindestens folgende Angaben in den jeweiligen Prozessbereichen:

- Übergabe: Anzahl und Art der Hilfsantriebe
- Verteilung Heizung: Markierung als "Pumpe", Art des Netzes (Heizkörper, Flächenheizung usw.), Angaben zum hydraulischen Abgleich, Angabe zur Bedarfauslegung und zur Art der Regelung
- Verteilung Zirkulation: Markierung als "Zirkulationspumpe", Angabe zur Bedarfauslegung und zur Art der Regelung
- Speicherung: Markierung als "Speicherladepumpe"
- Erzeugung: Angabe zur Erzeugerart (Brennwertkessel, Erdreichwärmepumpe, Solarthermie usw.)
- Lüftungsanlage: Markierung als "Ventilator", Angabe, ob Zuluft, Abluft oder Zu- und Abluftventilatoren, Angabe zu Gleich- oder Wechselstrombetrieb, Angabe zu saisonalem oder Ganzjahresbetrieb

Datenquelle: es wird "S" markiert, wenn die Leistung ein Standardwert der Norm ist. Andernfalls lautet die Angabe "I".

Detailkennwerte der technischen Gewerke: Gebäudeautomation					
	Heizung	Kühlung	Wohnungslüftung	Trinkwasser- erwärmung	Gebäudeman- agement
Übergabe					
Verteilung					
Speicher/Erzeugung					

Bild 154 Formular F – Detailkennwerte der technischen Gewerke: Gebäudeautomation

Zuordnung der gewählten Anlagenspezifikationen zu Automationsklassen nach DIN V 18599-11 Tabelle 3.

Hinweis: In der derzeitigen Version des Teils 11 ist bei einzelnen Prozessbereichen keine eindeutige Zuordnung möglich bzw. die automatisierte Zuordnung mit einer Software unklar, u. a. im Bereich "Wohnungslüftung". Hier wird empfohlen, Tabelle 3 des Normenteils entsprechend zu ergänzen.

5.3.8 Formular EnEV+Statistik

Grunddaten									
Bezugsfläche		m ²	Wohnbau		Ausbau		Erweiterung/Anbau		Bestand
			Neubau						
			freistehend						
					einseitig angebaut				andere

Bild 155 Formular EnEV+Statistik – Grunddaten

In dem Abschnitt sind die für den Nachweis relevanten Angaben zu machen.

Hauptanforderung der EnEV – Primärenergiebedarf						
	Gebäudekennwert	Neubau- Referenzwert		Verhältnis	Nachweis erfüllt?	
					ja	nein
Primärenergiebedarf q_p			kWh/(m ² a)			

Bild 156 Formular EnEV+Statistik – Hauptanforderung der EnEV - Primärenergiebedarf

Primärenergie für das Ist- und das Referenzgebäude werden angegeben. Der Referenzwert ist immer der Neubauwert. Anhand des ausgewiesenen Verhältnisses wird die Erfüllung dokumentiert: im Neubau muss der Wert unter 100 % liegen, im Bestand unter 140 %.

Nebananforderung der EnEV – Qualität der wärmeübertragenden Umfassungsflächen						
	Gebäude- kennwert	Neubau- Maximalwert		Verhältnis	Nachweis erfüllt?	
					ja	nein
Wohnbau H_T'			W/(m ² K)			

Bild 157 Formular EnEV+Statistik – Nebananforderung der EnEV – Qualität der wärmeübertragenden Umfassungsflächen

H_T' für das Ist-Gebäude sowie der geltende Maximalwert oder Wert für das Referenzgebäude (abhängig vom Inhalt der künftigen EnEV) werden angegeben. Der Referenz-/Maximalwert ist immer der Neubauwert. Anhand des ausgewiesenen Verhältnisses wird die Erfüllung dokumentiert: im Neubau muss der Wert unter 100 % liegen, im Bestand unter 140 %.

Effizienzmerkmale der Erzeuger						
Erzeuger	Bereich	dort Nr.	Erzeugeraufwandszahl e_g	Primärenergie- faktor f_p	Umrech- nungs- faktor $f_{HS/Hi}$	Produkt $e_g \cdot f_p$
a						

Bild 158 Formular EnEV+Statistik – Effizienzmerkmale der Erzeuger

Erzeuger: Benennung der Erzeuger mit einem prägnanten Begriff, wie Brennwertkessel, Erdreichwärmepumpe, Solarkollektoren, Fernwärme usw.

Bereich: Markierung mit einem der Begriffe "Heizung", "Trinkwarmwasser", "Luftheizung".

Nr, Aufwandszahl: siehe Formular E.

Primärenergiefaktor, Umrechnungsfaktor f_{HSHI} : Werte je nach Energieträger des Erzeugers.

Software	
Verwendete Software	Versionsnummer

Bild 159 Formular EnEV+Statistik – Software

Angaben zur verwendeten Software und deren Version.

Statistik und Systemüberblick					
Gebäude					
	m ² Bezugsfläche EnEV		m ³ Luftvolumen		m ² wärmeübertragende Umfass.fläche
	Gebäudedichtheit nachgewiesen		W/(m ² K) H _T '		m ² gekühlte Fläche
Heizung^b					
	Gas/Ölkessel		BHKW		Wärmepumpe
	Holzessel		Nah/Fernwärme		Elektrodirekt/Speicherheizung
					Solarthermie
Trinkwarmwasserbereitung^b					
	Gas/Ölkessel		BHKW		Wärmepumpe
	Holzessel		Nah/Fernwärme		elektrisch
					Solarthermie
					dezentral
					Zirkulation
Lüftung, Luftheizung, Luftkühlung^b					
	Abluftanlage		Zuluftanlage		Wärmerückgewinnung
	Zu/Abluft		mit Kühlung		Wärmepumpe Zuluft
					Elektroluftheizung
					Luftheizung mit Wasserheizung
Sonstige Angaben					
	Primärenergiefaktor Wärmenetz		kW _{peak} Photovoltaik		m ² Rotorfläche Windkraft

Bild 160 Formular EnEV+Statistik – Statistik und Systemüberblick

Gebäude: Zahlenangaben aus Formular A.

Angaben zu Anlagen: Wurde eine Anlage in dem Gebäude berücksichtigt, ergibt sich eine Positivmarkierung "x". Mehrfachnennung möglich.

Sonstige Angaben: im Falle der Verwendung von Nah- und Fernwärme ist der Primärenergiefaktor anzugeben. Darüber hinaus aus DIN V 18599-9 stammende Angaben zur Peakleistung einer PV-Anlage und zur Rotorfläche einer Kleinwindkraftanlage.

5.4 Weitere Anmerkungen

Deckblatt

Der Dokumentation sollte ein Deckblatt vorgeschaltet werden, welches keine bilanzierungsrelevanten Angaben zu dem dokumentierten Projekt enthält. Es ist davon auszugehen, dass die darauf abgedruckten Informationen keine Ein- oder Ausgabegrößen der Berechnung nach DIN V 18599 sind. Mögliche Informationen:

- Foto des Objektes oder Skizze
- Adressdaten des Objektes
- Adressdaten des Eigentümers
- Adressdaten des Bilanzerstellers
- Hinweise auf zusätzliche Dokumente (Pläne, Fachplanungen usw.)

Vorgehensweise für gemischt genutzte Gebäude

Wird für ein gemischt als Wohn- und Nichtwohnbau genutztes Gebäude eine Berechnung erstellt, soll sich folgende Ausgabelogik der Formulare ergeben:

- im Modus "EnEV-Nachweis": getrennte Ausgabe für Wohnbau und Nichtwohnbau in zwei separaten Dokumentationen
- im Modus "Beratung" bzw. "freie Randdaten": gemeinsame Ausgabe für Wohnbau und Nichtwohnbau in einer Dokumentation

Redundanzen

Bei der Erstellung der Formulare werden einige Werte bewusst redundant wiedergegeben. Dies ist bedingt durch die Struktur "vom Überblick zur Detaillierung". Als Beispiel kann hier die Angabe der Heizlast genannt werden: das Formular 7 (hohe Detaillierung) listet die zonenweisen Einzelwerte, aber auch einen Gesamtwert für das Gebäude auf. Formular 4 (Überblick) wiederholt den Gesamtkennwert.

Leerstellen im Formular

Folgende Markierungen sollen für die Erstellung des Formulars gelten, wenn keine Zahlenwerte bzw. Eintragungen möglich sind:

- Markierung mit der Zahl " 0 ": das Normergebnis kann berechnet werden und ist null, z.B. Wärmeübergabeverluste für die Trinkwarmwasserbereitung,
- Markierung "k. A.": es gibt die Größe prinzipiell, sie unterliegt aber nicht der Bilanzierung, z.B. die Beleuchtung für Zonen/Gebäude mit Wohnnutzung; es wäre optional zu überlegen, welche andere Art der Markierung sinnvoll ist, falls programmiertechnisch der Wechsel des Datenformates (Zahl → Text) problematisch ist.
- Markierung " – ": diese Größe lässt sich nicht angeben, weil die Anlage o. ä. nicht vorhanden ist, z.B. keine Angabe von Endenergie für Solarthermie, weil keine Solaranlage vorhanden
- Leeres Ausgabefeld: kann es geben im Falle der Auswahl/Ankreuzfelder, bei Zahlenfeldern soll es leere Felder nur geben, wenn sie erkennbar Platzhalterzeilen sind.

Angabe von Datenquellen

Die Angabe der Datenquelle könnte an einigen Stellen entfallen. Beispielsweise in der Wohnbaudokumentation, Formular A für die Größe "Kompaktheitsgrad". Es kann diesbezüglich davon ausgegangen werden, dass es sich um eine Rechengröße handelt. Dennoch wurde die Datenquelle angegeben, um dem Formularabschnitt ein einheitliches Layout zu geben (für alle anderen Größen ist die Datenquelle ebenfalls angegeben), um beim Leser nicht die Frage zu provozieren, wieso es für diese Größe keine Angabe gibt.

Fehlende Ausgabegrößen bei Verwendung von Fachplanungen

Es kann der Fall auftreten, dass textliche Beschreibungen zu Einzelkomponenten bzw. auch Zahlenwerte zur Dokumentation nicht ausgegeben werden können. Beispiele:

- im Bereich "Beleuchtung" kann nicht angegeben werden, welche Leuchtenart (z.B. "Stabförmige Leuchtstofflampen") es sich handelt, wenn die Ermittlung der elektrischen Bewertungsleistung über eine **Fachplanung** erfolgt,
- die Art des Verteilernetztyps der Heizungsleitungen (z.B. "Netztyp I") ist unbekannt, wenn **projektbezogene Daten** der Leitungslängen vom Anwender verwendet werden,
- es sind keine Angaben zur Solarthermie verfügbar – außer monatlichen Erträgen – weil eine **Simulation** zur Datenermittlung eingebunden wird.

In diesen Fällen wäre es eindeutig, wenn entsprechende Felder mit dem Fließtext "siehe Fachplanung" markiert werden würden.

Grafiken

Die Dokumentation kann durch individuelle graphische Auswertungen ergänzt werden. Für eine einheitliche Formularstruktur sollten diese dann im Anschluss des jeweiligen Formulars ausgegeben werden.

5.5 Fazit und Ausblick zu diesem Projektteil

Mit den Exceltabellen samt Erläuterungen dieses Berichtes kann – laut Rückmeldung aus der Softwarebranche – grundsätzlich eine programmiertechnische Realisierung des Beiblattes erfolgen. Die Gespräche mit Vertretern der Softwarehersteller ergab eine gewünschte Zerteilung der Umsetzung:

- (a) Die für die Dokumentation notwendigen Zahlenwerte und Textbausteine können automatisiert vergleichsweise einfach (d.h. mit entsprechendem Programmieraufwand) als eine XML-Datei erzeugt werden. Die Datenbank ist maschinenlesbar und archivierbar. Aus dieser Datenbank können auch Teilmengen extrahiert werden, die bestimmten Zwecken dienen (KfW, Qualitätssicherung Energieausweis, Prüfingenieur usw.)
- (b) Problembehafteter ist die Umsetzung einer einheitlichen Oberfläche, die die Struktur der hier vorgestellten Formulartabellen aufweist. Eine diskutierte Lösung, die die anwesenden Branchenvertreter mehrheitlich favorisierten, ist die Verwendung eines einheitlichen "Druckmoduls", vergleichbar mit der Druckapplikation für den Energieausweis. Die XML-Datenbank würde somit nur als Datenlieferant dienen.

Zusätzlich merkten Branchenvertreter an, dass wegen der großen Detailtiefe der Formulare die Umsetzung ggf. schrittweise erfolgen muss – vom Überblick zum Detaillierten. Zunächst müsste jedoch ein entsprechender Normenteil veröffentlicht werden.

Für den Anwender sollte es möglich sein, die Ausgabe geschachtelt bzw. nur in Teilen vornehmen zu können.

Es wird befürchtet, dass sich fachliche Rückfragen zu den Inhalten der Formulare über die Hotlines der Hersteller ergeben, welche nicht von ebendieser geklärt werden können. Daher müssen – nach Sicht der Branche – zeitnah parallel Vergleichskennwerte veröffentlicht werden, die dem Anwender zeigen, ob Zahlenwerte in der richtigen Größenordnung liegen.

6 Projektteil: Normtext

Der nachfolgende Abschnitt erläutert die Überführung der Projektergebnisse in die Normung. Es wird bei Berichterstellung davon ausgegangen, dass die Veröffentlichungsform ein Beiblatt sein wird. Die gegebenen Hinweise zur Umsetzung sind jedoch auch auf andere Veröffentlichungsarten übertragbar.

6.1 Aufbau des Beiblattes

Es wird im Falle der Veröffentlichung als Beiblatt die beim DIN übliche Gliederung des Dokumentes empfohlen:

- Vorwort
- Einleitung
- Anwendungsbereich
- Formulare
- Erläuterung der Formulare
- Anhang: Beispiele
- Literaturhinweise

Für Vorwort und Einleitung können Textbausteine aus Teilen 1 – 11 bzw. Beiblätter 1 und 2 ggf. modifiziert übernommen werden.

Inhaltliche Hinweise zum "Anwendungsbereich", der "Erläuterung der Formulare" und dem "Anhang" gibt Kapitel 6.3 des vorliegenden Berichtes. Der letzte Arbeitsstand der für den Abdruck vorgesehenen "Formulare" findet sich in Kapitel 6.2.

Eignung als Beiblatt

Grundsätzlich ist anzumerken, dass die erarbeiteten Inhalte die Auflagen an ein Beiblatt erfüllen. Es wurde sichergestellt, dass keine neuen Rechenroutinen erarbeitet wurden, die zu anderen Ergebnissen als die Hauptnorm führen.

Alle formelmäßigen Ergänzungen dienen der Erläuterung der Mittelwert- und Kennwertbildung aus Rechenergebnissen (Zahlen) der Teile 1 bis 11.

6.2 Vorlagen der Formulare

Der nachfolgende Abschnitt gibt den Endbearbeitungsstand der Formulare wieder. Es sind nicht ausgefüllte Vorlagen abgedruckt. Sofern das Formular den Abdruck einer variablen Anzahl von Zeilen (für Zonen, Bauteile, Anlagen usw.) ermöglicht, werden jeweils 2 Zeilen beispielhaft angezeigt.

Das endgültige Design sowie der endgültige Inhalt der Formulare können von der abgedruckten Form abweichen, da noch mit Diskussionsbedarf im Normkreis zu rechnen ist. Bei der Gestaltung wurde darauf geachtet, dass sich eine möglichst farbneutrale Lösung ergibt.

Da es sich um leere Formulare handelt, ist keine Information zur Datengenauigkeit zu erkennen. Im Beiblatt kann dieses Problem gelöst werden, indem

- auf die Beispiele im Anhang verwiesen wird, wobei dort nicht alle Formularzellen mit Werten belegt sind oder
- indem die Blankoformulare mit Beispielwerten (geeignet erscheint die Zahl "null" in allen Zahlenkästchen bzw. das Wort "Text") gefüllt werden, so dass für alle Kästchen die gewünschte Formatierung sichtbar wird.

6.2.1 Allgemeine Dokumentation

Objekt- und Projektangaben										
Art des Objektes	☐ Wohngebäude	☐ Nichtwohngebäude	☐ Gemischt genutztes Gebäude							
	Neubau	Baujahr:	Bestand Baujahr:							
Art des Projektes	☐ Nachweis nach EnEV	☐ und nach EEWärmeG	☐ Freie Randbedingungen mit Klimaregion							
Zonierung	☐ Mehrzonen-Modell	☐ Einzonen-Modell								
Bezugsmaß für Endenergien	☐ Heizwert	☐ Brennwert								
Bezugsmaß für Primärenergien	☐ Heizwert	☐ Brennwert								
Nettogrundflächen und Angabe der Bezugsfläche										
Nettogrundfläche		☐ - thermisch konditioniert ☐ - nicht thermisch konditioniert (Angabe optional) ☐ - gesamt								
Gebäuenutzfläche nach EnEV (für Wohnbauten)		☐ m² ☐ m² ☐ m² ☐ m²								
Überblick über Zonen und Anlagen ^b										
Anzahl Zonen	davon thermisch konditioniert: ☐									
Lüftungs/RLT-Anlagen	☐ nur Luft	☐ mit WRG	☐ mit Heizfunktion	☐ mit Kühlfunktion						
Heizung	☐ zentrale Erzeugung		☐ dezentrale Erzeugung		☐ kombiniert mit Heizung					
Trinkwarmwasserbereitung	☐ zentrale Erzeugung		☐ dezentrale Erzeugung		☐ kombiniert mit Heizung					
Kühlung	☐ zentrale Erzeugung		☐ dezentrale Erzeugung		☐ kombiniert mit Heizung					
Endenergie- und Primärenergiebedarf nach Energieträgern, absolute Werte										
Endenergiebedarf								n. erneuerb. Anteil		
alle Werte in kWh/a	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt	Verhältnis Heizwert/ Brennwert	Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie										
Umweltwärme										
Umweltkälte										
Erdwärme										
Zwischensumme Umweltenergie										
Strombedarf										
Stromproduktion										
Strom (angerechnet)										
Zwischensumme Strom										
a										
Zwischensumme sonstige Energieträger										
Summe alle Energieträger										
Endenergiekennwerte und Primärenergie nach Energieträgern, flächenbezogen (Fläche: gewählte Bezugsfläche)										
Endenergiebedarf								nicht erneuerb. Anteil		
alle Werte in kWh/(m ² a)	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt	Verhältnis Heizwert/ Brennwert	Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie										
Umweltwärme										
Umweltkälte										
Erdwärme										
Zwischensumme Umweltenergie										
Strombedarf										
Stromproduktion										
Strom (angerechnet)										
Zwischensumme Strom										
a										
Zwischensumme sonstige Energieträger										
Summe alle Energieträger										
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen. ^b Mehrfachnennung möglich.										

Bild 161 Vorlage – Allgemeine Dokumentation – Formular 1

Überblick über die Konditionierung der Zonen									
Zone	Heizung		Kühlung	Beleuchtung	mech. Lüftung	Trinkwarm- wasser	Nettogrundfläche, in m ²		
a									
Thermisch konditionierte Nettogrundfläche	in m ²								
	entspricht								
a									
Thermisch nicht konditionierte Nettogrundfläche	in m ²								
	entspricht								
Konditionierte Nettogrundfläche	in m ²								
	entspricht								
Nutzungsdaten: Sollwerte für Temperatur und Nutzungszeiten									
Zone (thermisch konditioniert)	Nettogrund- fläche, in m ²	Nutzungs-profil nach DIN V 18599-10	Datenquelle	Raumsolltemperatur, in °C		Nutzungszeit			
				Heizen	Kühlen	jährliche Nutzungstage, d/a	tägliche Nutzungs- stunden, in h/d	Datenquelle	
a									
Mittelwert (flächengewichtet)									
Nutzungsdaten: Sollwerte für Warmwasserbedarf, Beleuchtungsstärke, Wärmeeintrag und Mindestvolumenstrom									
Zone (thermisch konditioniert)	Bezug Trinkwarm- wasserbedarf		Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser			Wartungs-wert Beleuchtungs- stärke, in lx	Wärme-eintrag Personen u. Arbeitshilfen, in Wh/(m ² d)	Mindestaußenluft	
	Men- ge	Be-zug	Datenq uelle	in kWh/ (Bezug*d)	in kWh/ (Bezug*a)	in kWh/d		Volumen-strom ^b , in m ³ /(hm ²)	Luftwechsel ^b , in 1/h
a									
Mittelwert (flächengewichtet)									
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.									
^b Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die thermisch konditionierten Zonen des Gebäudes									

Bild 162 Vorlage – Allgemeine Dokumentation – Formular 2

Nutzenenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, absolute Werte									
in kWh/a		Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	
Zone		gesamt	davon RLT	gesamt	davon RLT				
a									
Alle Zonen									
Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte									
Zone		Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a							
		Heizung incl. RLT		Kühlung incl. RLT		Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung	Hilfsenergie- bedarf, in kWh/a
a									
Alle Zonen									
Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte									
Zone		Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a							
		Heizung incl. RLT		Kühlung incl. RLT		Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung	Hilfsenergie- bedarf, in kWh/a
a									
Alle Zonen									
Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte									
Zone		Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a							
		Heizung incl. RLT		Kühlung incl. RLT		Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung	Hilfsenergie- bedarf, in kWh/a
a									
Alle Zonen									
Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte									
Zone		Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/a							
		Heizung incl. RLT		Kühlung incl. RLT		Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung	Hilfsenergie- bedarf, in kWh/a
a									
Alle Zonen									

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

Bild 163 Vorlage – Allgemeine Dokumentation – Formular 3a

Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
in kWh/(m²a)	Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung
Zone	gesamt	davon RLT	gesamt	davon RLT			
a							
Alle Zonen							
Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)						Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
a							
Alle Zonen							
Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Endenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)						Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
a							
Alle Zonen							
Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)						Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
a							
Alle Zonen							
Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
Zone	Primärenergiebedarf (ohne Hilfsenergiebedarf), in kWh/(m²a)						Hilfsenergie- bedarf, in kWh/(m²a)
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung	Beleuchtung		
a							
Alle Zonen							
a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.							

Bild 164 Vorlage – Allgemeine Dokumentation – Formular 3b

Geometrische Kennwerte						
Anzahl thermisch konditionierter Geschosse					-	
mittlere lichte Raumhöhe der thermisch konditionierten Zonen					m	
Luftvolumen (thermisch konditioniertes Netto-Gebäudevolumen)					m ³	
Bruttovolumen (thermisch konditioniertes Volumen in Außenmaßen) (optional)					m ³	
nettogrundflächenbezogener Fensterflächenanteil					%	
gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche (Hüllfläche)					m ²	
Kompaktheitsgrad A/V_e (optional)					1/m	
Kennwerte der Nutzung						
Nutzungszeit ^a		h/a	Wärmeeintrag Personen und Arbeitshilfen ^a			Wh/(m ² d)
			Nutzwärmebedarf für Trinkwarmwasser ^a			Wh/(m ² d)
Kennwerte der wärmeübertragenden Umfassungsflächen (der thermisch konditionierten Zonen)						
auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogener Transmissionswärmetransferkoeffizient H_T ^a					W/(m ² K)	
Wärmebrückenzuschlag					W/(m ² K)	
Bauteilgruppe	Fläche, in m ²	Flächenanteil, in %	Fläche bezogen auf A_{NGF} , in m ² /m ²	mittlerer U-Wert, in W/(m ² K)	mittlerer g_{tot} -Wert	
Oberer Gebäudeabschluss (Dach, Geschossdecken, Innenwände zum Dachraum usw.)						
Unterer Gebäudeabschluss (Bodenplatte, Kellerdecke, Innenwände zum Keller usw.)						
Fassade opak						
Flächen zu unbeheizten Bereichen (Treppenhäuser, Wintergärten usw.)						
Fenster bzw. transparente Flächen (W-SW-S-SO-O)						
Fenster bzw. transparente Flächen (NW-N-NO)						
Fenster bzw. transparente Flächen (horizontal)						
Summe Gebäude						
Kennwerte der Gebäudeluftdichtheit (der thermisch konditionierten Zonen)						
volumenbezogene Luftdichtheit ^d des Gebäudes n_{50}		1/h	außenflächenbezogene Luftdichtheit ^d des Gebäudes q_{50}			m ³ /(m ² h)
Kennwerte der Beleuchtung (der thermisch konditionierten Zonen)						
Wartungswert der Beleuchtungsstärke ^a		lx	flächenbezogene elektrische Bewertungsleistung ^a			W/m ²
Vollbetriebszeit		h/a	elektrische Bewertungsleistung			kW
Kennwerte der Heizung (ohne Warmwasser)						
Raumsolltemperatur ^b		°C	Heizlast ^b			kW
Bilanzinnentemperatur ^b		°C	flächenbezogene Heizlast ^b			W/m ²
mittlere Erzeugeraufwandszahl			mittlerer Erzeugernutzungsgrad			
Kennwerte der Kühlung						
Raumsolltemperatur ^c		°C	Kühllast ^c			kW
Bilanzinnentemperatur ^c		°C	flächenbezogene Kühllast ^c			W/m ²
mittlere Erzeugeraufwandszahl			mittlere Jahresarbeitszahl			
Kennwerte der Lüftung und Luftförderung (der thermisch konditionierten Zonen)						
Lüftung		Luftförderung		Zuluft	Abluft	
mittlerer Mindestaußenluftvolumenstrom		m ³ /h	Auslegungsvolumenstrom aller RLT-Anlagen		m ³ /h	
mittl. flächenbez. Mindestaußenluftvolumenstrom ^a		(m ³ /h)/m ²	Ventilatorleistung aller RLT-Anlagen		kW	
mittlerer Mindestaußenluftwechsel		1/h	spez. Ventilatorleistg. aller RLT-Anlagen		kW/(m ³ /s)	
mittlerer Fensterluftwechsel		1/h	mittlere Vollbetriebszeit aller RLT-Anlagen		h/a	
^a Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die thermisch konditionierten Zonen des Gebäudes ^b Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die beheizten Zonen des Gebäudes ^c Basis der Mittelwertbildung sowie Bezugsfläche sind die gekühlten Zonen des Gebäudes ^d bei mehrzonigen Gebäuden gemittelt nach anteiligen Luftvolumen						

Bild 165 Vorlage – Allgemeine Dokumentation – Formular 4

Energiekennwerte Beleuchtung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte		Aufwands-zahl	Erläuterungen		
	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit Beleuchtung				
	m²	m²				
Nutzenergiebedarf Beleuchtung				Anzahl von Zonen mit Beleuchtung:		
Mehraufwand des Systems	+		+	Anzahl von Beleuchtungsbereichen:		
Endenergiebedarf	=		=			

Energiekennwerte statische Heizung ohne RLT/Luftheizung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte		Aufwands-zahl	Erläuterungen		
	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit stat. Heizung				
	m²	m²				
Nutzenergiebedarf Heizung (statisch)				Anzahl von Zonen mit statischer Heizung:		
Verluste der Wärmeübergabe	+		+	Anzahl der Übergaben:		
Verluste der Wärmeverteilung	+		+	Anzahl der Verteilnetze:		
Verluste der Wärmespeicherung	+		+	Anzahl der Speichersysteme:		
Erzeugernutzwärmeabgabe	=		=			
Verluste der Wärmeerzeugung	+		+	Anzahl der Erzeugungssysteme:		
Endenergie einschl. Umweltenergien	=		=			
Umweltenergie	-		-			
Endenergie ohne Umweltenergien	=		=	(Gesamt)		

Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte		Aufwands-zahl	Erläuterungen		
	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit Luftheizung				
	m²	m²				
Nutzenergiebedarf Heizung (Luftheizung)				Anzahl von Zonen mit RLT-Heizung:		
Verluste der Wärmeübergabe	+		+	Anzahl der Übergabesysteme:		
Verluste der Wärmeverteilung	+		+	Anzahl der Verteilnetze:		
Erzeugernutzwärmeabgabe	=		=			

Energiekennwerte RLT-Heizung bzw. Luftheizung (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte		Aufwands-zahl	Erläuterungen		
	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit Luftheizung				
	m²	m²				
Nutzenergiebedarf RLT-Heizung				Anzahl von RLT-Anlagen mit Heizung:		
Verluste der Wärmeübergabe	+		+	Anzahl der Übergabesysteme:		
Verluste der Wärmeverteilung	+		+	Anzahl der Verteilnetze:		
Verluste der Wärmespeicherung	+		+	Anzahl der Speichersysteme:		
Erzeugernutzwärmeabgabe	=		=			
Verluste der Wärmeerzeugung	+		+	Anzahl der Erzeugungssysteme:		
Endenergie einschl. Umweltenergien	=		=			
Umweltenergie	-		-			
Endenergie ohne Umweltenergien	=		=	(Gesamt)		

Energiekennwerte Trinkwarmwasser (gebäudebezogen)						
alle Werte in kWh/(m²a)	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte		Aufwands-zahl	Erläuterungen		
	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit Trinkwarmwasser				
	m²	m²				
Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser				Anzahl Zonen mit Trinkwarmwasserbedarf:		
Verluste der Wärmeübergabe	+		+	Standardwert		
Verluste der Wärmeverteilung	+		+	Anzahl der Verteilnetze:		
Verluste der Wärmespeicherung	+		+	Anzahl der Speichersysteme:		
Erzeugernutzwärmeabgabe	=		=			
Verluste der Wärmeerzeugung	+		+	Anzahl der Erzeugungssysteme:		
Endenergie einschl. Umweltenergien	=		=			
Umweltenergie	-		-			
Endenergie ohne Umweltenergien	=		=	(Gesamt)		

^a informativ

Bild 166 Vorlage – Allgemeine Dokumentation – Formular 5a

Energiekennwerte Kühlung ohne RLT (gebäudebezogen)					
flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte					
alle Werte in kWh/(m²a)	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit stat. Kühlung	Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	m²	m²			
Nutzenergiebedarf Kühlung (Kühlbedarf)				Anzahl von Zonen mit Kühlung:	
Kälteverlust der Übergabe	+	+		Anzahl der Übergabesysteme:	
Kälteverlust der Verteilung	+	+		Anzahl der Verteilnetze:	
Kälteverlust der Speicherung	+	+		Anzahl der Speichersysteme:	
Erzeugernutzkälteabgabe	=	=			
Verluste der Kälteerzeugung	+	+		Anzahl der Erzeugungssysteme:	
Endenergiebedarf	+	+		(Gesamt)	
Rückkühlung, gesamt ^a	=	=			
regenerativer Anteil	-	-			
nicht regenerativer Anteil ^a	=	=			

Energiekennwerte Luftkühlung (gebäudebezogen)					
flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte					
alle Werte in kWh/(m²a)	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit Luftkühlung	Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	m²	m²			
Nutzenergiebedarf Kühlung (Luftkühlung)				Anzahl von Zonen mit RLT-Kühlung:	
Verluste der Wärmeübergabe	+	+		Anzahl der Übergabesysteme:	
Verluste der Wärmeverteilung	+	+		Anzahl der Verteilnetze:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	=			

Energiekennwerte RLT-Kühlung (gebäudebezogen)					
flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte					
alle Werte in kWh/(m²a)	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit Luftkühlung	Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	m²	m²			
Nutzenergiebedarf RLT-Kühlung				Anzahl von RLT-Anlagen mit Kühlung:	
Kälteverlust der Übergabe	+	+		Anzahl der Übergabesysteme:	
Kälteverlust der Verteilung	+	+		Anzahl der Verteilnetze:	
Kälteverlust der Speicherung	+	+		Anzahl der Speichersysteme:	
Erzeugernutzkälteabgabe	=	=			
Verluste der Kälteerzeugung	+	+		Anzahl der Erzeugungssysteme:	
Endenergiebedarf	+	+		(Gesamt)	
Rückkühlung, gesamt ^a	=	=			
regenerativer Anteil	-	-			
nicht regenerativer Anteil ^a	=	=			

Energiekennwerte RLT-Dampfversorgung/Befeuchtung (gebäudebezogen)					
flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte					
alle Werte in kWh/(m²a)	Nettogrundfläche	Nettogrundfläche mit Befeuchtung	Aufwands-zahl	Erläuterungen	
	m²	m²			
Nutzenergie RLT-Dampf/Befeuchtung				Anzahl RLT-Anlagen m. Dampf/Befeuchtung:	
Verluste der Wärmeübergabe	+	+		Anzahl der Übergabesysteme:	
Verluste der Wärmeverteilung	+	+		Anzahl der Verteilnetze:	
Verluste der Wärmespeicherung	+	+		Anzahl der Speichersysteme:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	=			
Verluste der Wärmeerzeugung	+	+		Anzahl der Erzeugungssysteme:	
Endenergie einschl. Umweltenergien	=	=			
Umweltenergie	-	-			
Endenergie ohne Umweltenergien	=	=		(Gesamt)	

^a informativ

Bild 167 Vorlage – Allgemeine Dokumentation – Formular 5b

Kennwerte der opaken Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail							
Opake Bauteile				U-Wert		F _x -Wert (ggf. aus Leitwert berechnet)	
Code	Bezeichnung	Orien- tierung	Fläche, in m ²	in W/(m ² K)	Datenquelle	in [-]	Datenquelle
a							
Summe opake Außenfassade:							
a							
Summe Innenwände/-türen:							
a							
Summe oberer Gebäudeabschluss:							
a							
Summe unterer Gebäudeabschluss:							
Summe opake Bauteile							

Kennwerte der transparenten Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail							
				U _W -Wert		g-Werte	
Code	Bezeichnung	Orientierung, Neigung	Fläche, in m ²	in W/(m ² K)	Datenquelle	g ₊ , in [-]	g _{tot} , in [-]
a							
Summe Fenster/Türen in Fassade:							
a							
Summe Fenster/Türen im Dach:							
Summe transparente Bauteile:							

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

Bild 168 Vorlage – Allgemeine Dokumentation – Formular 6

Heiz- und Kühllast							
Heizlast				Kühllast			
Zone	Datenquelle:			Datenquelle:			
	absolut, in kW	flächenbezogen ^b , in W/m ²		absolut, in kW	flächenbezogen ^c , in W/m ²		
a							
alle Zonen							

Heiz- und Kühlzeiten, Bilanzinnentemperaturen und Gesamtluftwechsel							
Zone	Heizzeit ^b , in d/a	Kühlzeit ^c , in d/a	Mittlere Bilanzinnen- temperatur der Heizzeit ^b , in °C	Mittlere Bilanzinnen- temperatur der Kühlzeit ^c , in °C	mittlerer Gesamtluft- wechsel in der Heizzeit ^b , in h ⁻¹	mittlerer Gesamtluft- wechsel in der Kühlzeit ^c , in h ⁻¹	
a							
alle Zonen							

Kennwerte bei der Bilanz des Heizwärmebedarfs ^b								
Zone	Transmissionsw- ärme-senken, in kWh/(m ² a)	Lüftungs-wärme- senken, in kWh/(m ² a)	andere Wärme- senken, in kWh/(m ² a)	solare Wärme- quellen, in kWh/(m ² a)	interne Wärme- quellen, in kWh/(m ² a)	andere Wärme- quellen, in kWh/(m ² a)	Fremdwärme- nutzungs-grad, in [-]	Heizwärme- bedarf, in kWh/(m ² a)
a								
alle beheizten Zonen								

Kennwerte bei der Bilanz des Kühlbedarfs ^c								
Zone	Transmissionsw- ärme-senken, in kWh/(m ² a)	Lüftungs-wärme- senken, in kWh/(m ² a)	andere Wärme- senken, in kWh/(m ² a)	solare Wärme- quellen, in kWh/(m ² a)	interne Wärme- quellen, in kWh/(m ² a)	andere Wärme- quellen, in kWh/(m ² a)	Fremdwärme- nutzungs-grad, in [-]	Kühlbedarf, in kWh/(m ² a)
a								
alle gekühlten Zonen								

^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.

^b Basis der Mittelwertbildung sowie ggf. Bezugsfläche sind die beheizten Zonen des Gebäudes

^c Basis der Mittelwertbildung sowie ggf. Bezugsfläche sind die gekühlten Zonen des Gebäudes

Bild 169 Vorlage – Allgemeine Dokumentation – Formular 7

Detailkennwerte Beleuchtung: Grunddaten, Sonnenschutz, Regelung								
Zone	Berechnungs- bereich der Beleuchtung	Bereichs-fläche, in m ²	Anteil an der Zone, in %	Wartungs-wert der Be- leuchtungs- stärke, in lx	Systemlösung für Sonnen- oder Blendschutz	Regelung des Kunstlichts		
Detailkennwerte Beleuchtung: Tageslicht								
Zone	Berechnungs- bereich der Beleuchtung	tageslichtversorgte Fläche m ²	% der Bereichsfläche	Fensteranordnung (Fassade, Oberlicht)	Mittlerer Tageslichtquotient, in %	Tageslichtversorgungsfaktor, in %		
Detailkennwerte Beleuchtung: Kunstlicht								
Zone	Berechnungs- bereich der Beleuchtung	Leuchten und Vorschaltgeräte		Beleuch- tungsart	elektrische Bewertungsleistung ^b in W/(m ² 100lx) in W/m ²		Daten- quelle Vollbetriebszeit (informativ), in h/a	
Detailkennwerte: Gebäudeautomation								
		Heizung	Kühlung	Wohnungs- lüftung	RLT	Trinkwarm- wasser	Beleuchtung	Gebäude- management
Übergabe Wärme/Kälte/Luft bzw. Präsenzerfassung bei Beleuchtung Verteilung Wärme/Kälte/Luft bzw. Sonnenschutz bei Beleuchtung Speicherung und Erzeugung Wärme/Kälte bzw. Luftaufbereitung bei RLT bzw. Kunstlichtregelung								
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.								
^b Bezugsfläche ist die Bereichsfläche								

Bild 170 Vorlage – Allgemeine Dokumentation – Formular 8

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Übergabe									
versorgte Zone		Code	Beschreibung	Übergabe Heizung					
				Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust der Übergabe ^b , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf ^b , in kWh/(m²a)		
a									
versorgte Zone		Code	Beschreibung	Übergabe Trinkwarmwasser					
				Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust der Übergabe ^b , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf ^b , in kWh/(m²a)		
a									
versorgte RLT-Anlage		Code	Beschreibung	Übergabe RLT-Heizung					
				Deckungsanteil, in %	Wärmeverlust der Übergabe ^c , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf ^c , in kWh/(m²a)		
a									
Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Verteilung									
Verteilkreis				Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)					
ange-schlossene Übergabe	Code	Beschreibung	gesamte Leitungslänge, in m	Daten-quelle	Wärmeverlust der Verteilung ^c , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Pumpenleistung, in W	Hilfs-energiebedarf ^c , in kWh/(m²a)	
a									
Detailkennwerte Heizung (incl. RLT-Heizung) und Trinkwarmwasserversorgung: Speicherung									
Speicher				Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)					
ange-schlossene Verteilung	Code	Beschreibung	Summe des Speichervolumens, in l	Daten-quelle	Wärmeverlust der Speicherung ^c , in kWh/(m²a)	Aufwandszahl, in [-]	Pumpenleistung, in W	Hilfs-energiebedarf ^c , in kWh/(m²a)	
a									
Detailkennwerte Heizung (incl. RLT-Heizung) und Trinkwarmwasserversorgung: Erzeugung									
ange-schlossene Speicher/Verteilung/Übergabe	Zentrale	Code	Beschreibung	Energie-träger	Deckungsanteil, in %	Leistung, in kW / Kollektorfläche, in m²	Daten-quelle	Wärme-verlust der Er-zeugung ^c , in kWh/(m²a)	Hilfs-energiebedarf ^c , in kWh/(m²a)
a									
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen. ^b Werte sind bezogen auf die Nettorundfläche der Zone ^c Werte sind bezogen auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches									

Bild 171 Vorlage – Allgemeine Dokumentation – Formular 9

Detailkennwerte Raumluftechnik: Eigenschaften der RLT-Anlagen									
Zone	Anlagen- bezeichnung	Funktionen, Luftarten				Wärmerückgewinnung		Befeuchter	Betriebsweise Volumenstrom
		Heizen	Kühlen	Zuluft	Abluft	Typ	Rückwärm- zahl, in %		
a									
Detailkennwerte Raumluftechnik: Luftförderung									
Anlagen- bezeichnung	Auslegungsvolumenstrom, in m³/h		Kennwerte der Ventilatorleistung				Datenquelle		
	Zuluft	Abluft	Zuluft		Abluft				
			in kW	in kW/(m³/s)	in kW	in kW/(m³/s)			
a									
Detailkennwerte Luftheizung: Übergabe									
versorgte Zone	Code	Beschreibung					Deckungs- anteil, in %	Aufwands-zahl der Übergabe, in [-]	
a									
Detailkennwerte Luftheizung: Verteilung									
angeschlossene Übergabe	Code	Beschreibung		Kanalober- fläche außer- halb Ge- bäude, in m²	gesamte Kanallänge, in m	Deckungs- anteil, in %	Wärmever-lust Ver-teilung, kWh/(m²a)	Aufwands-zahl der Verteilung, in [-]	
a									
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Übergabe und Verteilung									
Übergabe/Verteilungssystem Kühlung									
versorgte Zone	Code	Beschreibung				Deckungs- anteil, in %	Aufwands-zahl der Übergabe, in [-]	Aufwands-zahl der Verteilung, in [-]	
a									
versorgte RLT-Anlage	Code	Beschreibung				Deckungs- anteil, in %	Aufwands-zahl der Übergabe, in [-]	Aufwands-zahl der Verteilung, in [-]	
a									
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Speicherung									
Speicher									
angeschlossene Verteilung	Code	Betriebsweise und Regelkonzept			Medium	Speichernutzungsgrad, in [-]			
a									
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Erzeugung									
ange- schlossener Speicher/ Verteilung/ Übergabe	Erzeuger				Rückkühlung				
	Code	Beschreibung	Regelung	SEER bzw. ζ_{av}	Kälteleistung, in kW	Medium	Art		
a									
a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.									

Bild 172 Vorlage – Allgemeine Dokumentation – Formular 10

Statistik ausgewählter und verwendeter Rechenverfahren bzw. Datengrundlagen											
Nutzungsprofile ^b		Normprofile		eigene Profile	Verwendete Software						
Hüllflächenermittlung		Plandaten oder Aufmaß		vereinfachte Flächenermittlung	XY Software						
U-Werte ^b		Standardwerte		Berechnung							
Luftdichtheit ^b		Standardwert		Messwert	Versionsnummer						
Wärmebrücken ^b		Standardwert		detaillierte Berechnung	2.14.1						
Leitungslängen Heizung ^b		Standardwerte		Projektwerte							
Leitungslängen Trinkwarmwasser ^b		Standardwerte		Projektwerte							
Erzeugerleistungen ^b		Typologie		Projektwerte							
Heizlast		Abschätzung DIN V 18599-2		Planwert DIN EN 12831							
Kühllast		Abschätzung DIN V 18599-2		Planwert VDI 2078							
Bewertungsleistung der Beleuchtung ^b		Tabellenverfahren		Wirkungsgradverfahren						Fachplanung	
Zuordnung von Anlagen zu Zonen											
Heizung				Trinkwarmwasser				Kühlung			
Zone	Übergabe	Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung	Übergabe	Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung	Übergabe & Verteilung	Speicher-ung	Erzeugung
a											
Zone RLT-Anlage RLT-Heizung Übergabe Verteilung Speicher-ung Erzeugung RLT-Kühlung Übergabe & Verteilung Speicher-ung Erzeugung Beleuchtung											
a											
Zuordnung von Zonen zu Anlagen											
Erzeuger		Speicherung		Verteilung		Übergabe		Zone / RLT-Anlage			
a											
Systemüberblick ^b											
Gebäude m² Nettogrundfläche H_t ^a W/(m²K) m³ Luftvolumen Gebäudedichtheit berücksichtigt/nachgewiesen m² gekühlte Fläche Gebäudedichtheit nicht berücksichtigt/nachgewiesen											
Konditionierung Heizung direkt/dezentral Kühlung direkt/dezentral Heizung über RLT/Lüftung Kühlung über RLT/Lüftung statische Heizung statische Kühlung Lüftungsanlage Trinkwarmwasser											
Heizung Gas/Ölkessel Holzkessel BHKW Nah/Fernwärme Wärmepumpe Elektrodirekt/Speicherheizung Solarthermie Hallenheizung											
Trinkwarmwasserbereitung Gas/Ölkessel Holzkessel BHKW Nah/Fernwärme Wärmepumpe elektrisch Solarthermie dezentral Zirkulation											
Lüftung Abluftanlage Zu/Abluft Zuluftanlage Wärmerückgewinnung											
Lüftung/Luftkühlung Elektroluftheizung direkte Luftkühlung Luftheizung mit Wasserheizung Luftkühlung mit Kaltwasser Wärmepumpe Zuluft											
Kälte Kompression Ad/Absorption Fernkälte											
Beleuchtung Glühlampen/Halogen Leuchtstofflampen LED andere											
Sonstige Angaben Primärenergiefaktor Wärmenetz kW_{peak} Photovoltaik m² Rotorfläche Windkraft											
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen. ^b Mehrfachnennung möglich.											

Bild 173 Vorlage – Allgemeine Dokumentation – Formular 11

Grunddaten										
Bezugsfläche		m²	☐ Wohnbau	☐ Ausbau	☐ Nichtwohnbau	☐ Bestand				
			☐ Neubau		☐ Erweiterung/Anbau					
			☐ Mehrzoner		☐ Einzoner					
			☐ freistehend		☐ einseitig angebaut		☐ andere			
Hauptanforderung der EnEV – Primärenergiebedarf										
			Gebäudekennwert	Referenzwert	Verhältnis	Nachweis erfüllt?				
						ja nein				
Primärenergiebedarf q _p					kWh/(m²a)					
Nebenanforderung der EnEV – Qualität der wärmeübertragenden Umfassungsflächen										
			Gebäudekennwert	Maximalwert		Verhältnis	Nachweis erfüllt?			
							ja nein			
Wohnbau	H _T '									
Nichtwohnbau, beheizte Zonen ≥ 19 °C	Ü opake Bauteile				W/(m²K)					
	Ü transparente Bauteile									
	Ü Vorhangfassade									
	Ü Glasdächer, Lichtbänder-/kuppeln									
Nichtwohnbau, niedrig beheizte Zonen	Ü opake Bauteile									
	Ü transparente Bauteile									
	Ü Vorhangfassade									
	Ü Glasdächer, Lichtbänder-/kuppeln									

Bild 174 Vorlage – Allgemeine Dokumentation – Formular EnEV

6.2.2 Dokumentation EnEV-Wohnbau

Geometrische Daten und Flächen									
			Datenquelle				Datenquelle		
Bezugsfläche nach EnEV (Bezug für Energiekennwerte)		m ²			Luftvolumen (konditioniertes Netto- Gebäudevolumen)		m ³		
beheizte Nettogrundfläche		m ²			Bruttovolumen (in Außenmaßen)		m ³		
gekühlte Nettogrundfläche		m ²			mittlere lichte Raumhöhe		m		
Anzahl beheizter Geschosse					gesamte wärmeübertragende				
Anzahl von Wohneinheiten					Umfassungsfläche (Hüllfläche)		m ²		
Fensterflächenanteil		%			Kompaktheitsgrad A/V _e		1/m		
Energetische Kennwerte des Baukörpers									
								Datenquelle	
bezogener Transmissionswärmetransferkoeffizient H _T [†]					W/(m ² K)				
Wärmebrückenkorrekturkoeffizient ΔU _{WB}					W/(m ² K)				
volumenbezogene Luftdichtheit des Gebäudes n ₅₀					1/h				
außenflächenbezogene Luftdichtheit des Gebäudes q ₅₀					m ³ /(m ² h)				
Zeitkonstante					h				
flächenbezogene wirksame Wärmespeicherfähigkeit					Wh/(m ² K)				
Luftwechsel									
			Datenquelle					Datenquelle	
nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel		h ⁻¹							
Infiltrationsluftwechsel		h ⁻¹							
Jahres- mittel- werte		h ⁻¹			Perioden- mittelwerte			mittlerer Gesamtluftwechsel Heizperiode	h ⁻¹
Anlagenluftwechsel		h ⁻¹						mittlerer Gesamtluftwechsel Kühlperiode	h ⁻¹
Gesamtluftwechsel		h ⁻¹							
Nutz-, End- und Primärenergie nach Gewerken									
Werte in kWh/(m ² a) (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)			Nutzwärme/kälte		Endenergie (ohne Umweltenergie)		Primärenergie (nicht erneuerbarer Anteil)		
	... der Zone	... der Erzeugung	... ohne Hilfsenergie	... nur Hilfsenergie					
Heizung									
Trinkwarmwasser									
Wohnungslüftung									
Luftheizung									
Wohnungskühlung									
End- und Primärenergie nach Energieträgern									
	Endenergie						Primärenergie		
Werte in kWh/(m ² a) (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)	Heizung	Trinkwarm- wasser	Wohnungs- lüftung	Luftheizung	Kühlung	gesamt	nicht erneuerbarer Anteil		
Solarthermie									
Erdwärme									
Umweltwärme									
Umweltkälte									
Zwischensumme Umweltenergie									
Strombedarf									
Stromproduktion ^b									
Strom (anrechenbar)									
Zwischensumme Strom									
a									
Zwischensumme sonstige Energieträger									
Summe alle Energieträger									
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen									
^b informativ									

Bild 175 Vorlage – EnEV-Wohnbau-Dokumentation – Formular A

Energiekennwerte statische Heizung (gebäudebezogen)				
	absoluter Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Heizung				
Übergabe	+		Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+		Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	kWh/a		
Erzeugerverlust	+		Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
Endenergie, incl. Umweltenergie	=			
Umweltenergie	-			
Endenergie, ohne Umweltenergien	=		(Gesamt)	
Energiekennwerte Trinkwarmwasserbereitung (gebäudebezogen)				
	absoluter Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser				
Übergabe	+		Standardwert	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+		Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzwärme-abgabe	=	kWh/a		
Erzeugerverlust	+		Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
Endenergie, incl. Umweltenergie	=			
Umweltenergie	-			
Endenergie, ohne Umweltenergien	=		(Gesamt)	
Energiekennwerte Wohnungslüftung (gebäudebezogen)				
	absoluter Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Wohnungslüftung				
Übergabe	+		Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	kWh/a		
Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)				
	absoluter Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Luftheizung				
Übergabe	+		Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+		Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	kWh/a		
Erzeugerverlust	+		Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
Endenergie, incl. Umweltenergie	=			
Umweltenergie	-			
Endenergie, ohne Umweltenergien	=		(Gesamt)	
Energiekennwerte Wohnungskühlung (gebäudebezogen)				
	absoluter Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Wohnungskühlung				
Übergabe	+		Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+		Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzkälteabgabe	=	kWh/a		
Erzeugerverlust	+		Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
Endenergie	+			
Rückkühlung gesamt ^b	=			
regenerativer Anteil	-			
nicht regenerativer Anteil	=		(Gesamt)	
^a informativ				

Bild 176 Vorlage – EnEV-Wohnbau-Dokumentation – Formular B1

Energiekennwerte Heizung (gebäudebezogen)				
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)	flächenbezogener Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Heizung				
Übergabe	+		Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+		Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzwärme-abgabe	=			
Erzeugerverlust	+	kWh/(m²a)	Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
Endenergie, incl. Umweltenergie	=			
Umweltenergie	-			
Endenergie, ohne Umweltenergien	=			
			(Gesamt)	
Energiekennwerte Trinkwarmwasserbereitung (gebäudebezogen)				
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)	flächenbezogener Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser				
Übergabe	+		Standardwert	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+		Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=			
Erzeugerverlust	+	kWh/(m²a)	Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
Endenergie, incl. Umweltenergie	=			
Umweltenergie	-			
Endenergie, ohne Umweltenergien	=			
			(Gesamt)	
Energiekennwerte Wohnungslüftung (gebäudebezogen)				
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)	flächenbezogener Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Wohnungslüftung				
Übergabe	+	kWh/(m²a)	Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=			
Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)				
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)	flächenbezogener Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Luftheizung				
Übergabe	+		Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+		Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=			
Erzeugerverlust	+	kWh/(m²a)	Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
Endenergie, incl. Umweltenergie	=			
Umweltenergie	-			
Endenergie, ohne Umweltenergien	=			
			(Gesamt)	
Energiekennwerte Wohnungskühlung (gebäudebezogen)				
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)	flächenbezogener Energiekennwert	Aufwands- zahl	Erläuterungen	
Nutzenergiebedarf Wohnungskühlung				
Übergabe	+		Anzahl verschiedener Systeme:	
Verteilung	+		Anzahl verschiedener Verteilnetze:	
Speicherung	+		Anzahl von Speichersystemen:	
Erzeugernutzkälteabgabe	=			
Erzeugerverlust	+	kWh/(m²a)	Anzahl von Erzeugern bzw. Erzeugungssystemen:	
Endenergie	=			
Rückkühlung gesamt ^b	=			
regenerativer Anteil	-			
nicht regenerativer Anteil	=		(Gesamt)	

Bild 177 Vorlage – EnEV-Wohnbau-Dokumentation – Formular B2

Temperaturen und Dauer der Heiz-/ Kühlperiode												
Heizfall/Heizperiode			Datenquelle		Kühlfall/Kühlperiode			Datenquelle				
Auslegungstemperatur		°C					°C					
Raumsolltemperatur		°C					°C					
Bilanzinnentemperatur im Periodenmittel		°C					°C					
Heiz-/Kühlzeit		d/a					d/a					

Bilanzierung der Nutzenergie												
(Fläche: Bezugsfläche nach EnEV)				Heizwärmebedarf				Kühlbedarf				
Wärmesenken	Transmission		+									
	Lüftung		+									
	Interne		+									
	Abstrahlverluste		+									
Wärmequellen	interne	nutzbarer Anteil	-									
		nichtnutzbarer Anteil						kWh/(m²a)	+			kWh/(m²a)
	solare	nutzbarer Anteil	-									
		nichtnutzbarer Anteil							+			
	Transmission und Lüftung	nutzbarer Anteil										
		nichtnutzbarer Anteil	-							+		
Nutzenergiebedarf für Heizung / Kühlung				=					=			

Energiebilanz des Heizwärmebedarfs im Detail													
Werte in kWh/a	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Transmission													
Lüftung													
Interne Wärmesenken													
Abstrahlverluste opake Bauteile													
Wärmesenken gesamt													
Transmission													
Lüftung													
solare Wärmequellen													
innere Wärmequellen													
Wärmequellen gesamt													
Fremdwärmenutzungsgrad													
Heizwärmebedarf													

Energiebilanz des Kühlbedarfs im Detail													
Werte in kWh/a	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Transmission													
Lüftung													
Interne Wärmesenken													
Solare Wärmesenken													
Wärmesenken gesamt													
Transmission													
Lüftung													
solare Wärmequellen													
innere Wärmequellen													
Wärmequellen gesamt													
Fremdwärmenutzungsgrad													
Kühlbedarf													

Heiz- und Kühllast						
		Bezugsfläche: Nettogrundfläche		Bezugsfläche: konditionierte Nettogrundfläche		Datenquelle
Heizlast:		kW		W/m²		
Kühllast:					W/m²	

*) informativ

Bild 178 Vorlage – EnEV-Wohnbau-Dokumentation – Formular C

Kennwerte der opaken Bauteile								
Opake Bauteile		Orientierung	Fläche, in m²	U-Wert		F _x -Wert		
Code	Bezeichnung			in W/(m²K)	Datenquelle	in [-]	Datenquelle	
a								
Summe opake Außenfassade:								
a								
Summe Innenwände/-türen:								
a								
Summe oberer Gebäudeabschluss:								
a								
Summe unterer Gebäudeabschluss:								
Summe opake Bauteile								
Kennwerte der transparenten Bauteile								
		Orientierung, Neigung	Fläche, in m²	U-Wert		g-Werte		
Code	Bezeichnung			in W/(m²K)	Datenquelle	g ₁ , in [-]	Datenquelle	g _{tot} , in [-]
a								
Summe Fenster/Türen in Fassade:								
a								
Summe Fenster/Türen im Dach:								
Summe transparente Bauteile:								
a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.								

Bild 179 Vorlage – EnEV-Wohnbau-Dokumentation – Formular D

Detailkennwerte der technischen Gewerke: Übergabe ^b										
Bereich:				Deckungsanteil dieser Übergabe an der					%	
dort NR.				Bedarfsdeckung						
Systembeschreibung:				Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):						
				gelieferte Nutzenergie:					kWh/(m²a)	
				Übergabeverluste:		+				kWh/(m²a)
				aufgewendete Energiemenge:		=				kWh/(m²a)
				Aufwandszahl:						
Datenquelle:				Nutzungsgrad:					%	
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Verteilung ^b										
Bereich:				Anteil dieser Verteilung an der Bedarfsdeckung					%	
dort NR.										
Systembeschreibung:				Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):						
				gelieferte Energiemenge:					kWh/(m²a)	
				Verteilverluste:		+				kWh/(m²a)
				aufgewendete Energiemenge:		=				kWh/(m²a)
Gesamtleitungs-/kanallänge				m	Aufwandszahl:					
Datenquelle Längen:					Nutzungsgrad:				%	
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Speicherung ^b										
Bereich:				Anteil dieser Speicherung an der Bedarfsdeckung					%	
dort NR.										
Systembeschreibung:				Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):						
				gelieferte Energiemenge:					kWh/(m²a)	
				Speicherverluste:		+				kWh/(m²a)
				aufgewendete Energiemenge:		=				kWh/(m²a)
Speicheranzahl:				Stück	Aufwandszahl:					
Gesamtspeichervolumen:				Liter	Nutzungsgrad:				%	
Datenquelle Volumen/Zahl:										
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Erzeugung (Heizung, Trinkwarmwasser, Lüftung) ^b										
Bereich:				Deckungsanteil dieses Erzeugers an der					%	
dort NR.				Erzeugernutzwärmeabgabe						
Systembeschreibung:				Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):						
				gelieferte Energiemenge:					kWh/(m²a)	
				Erzeugerverluste:		+				kWh/(m²a)
				Umweltenergie:		-				kWh/(m²a)
Nennwärmeleistung/Kollektorfläche: ^a				kW	aufgewendete Energiemenge:		=		kWh/(m²a)	
Datenquelle Leistung/Kollektorfläche: ^a					Aufwandszahl:					
Datenquelle Effizienzmerkmale:					Nutzungsgrad/Arbeitszahl:				%	
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Erzeugung (Kälte) ^b										
Bereich:				Deckungsanteil dieses Erzeugers an der					%	
dort NR.				Erzeugernutzkälteabgabe						
Systembeschreibung:				Kennwerte (Fläche: Bezugsfläche nach EnEV):						
				gelieferte Energiemenge:			-			kWh/(m²a)
				Erzeugerverluste:		+				kWh/(m²a)
				aufgewendete Energiemenge:		+				kWh/(m²a)
				rückzukühlende Energiemenge		=				kWh/(m²a)
				regenerativer Anteil:		-				kWh/(m²a)
Nennkälteleistung:			-	kW	nicht regenerativer Anteil:		=		kWh/(m²a)	
Datenquelle Nennwärmeleistung:					Aufwandszahl:					
Datenquelle Effizienzmerkmale:					Nutzungsgrad/Arbeitszahl:				%	
^a für Solaranlagen ist hier die Kollektorfläche in m² einzusetzen ^b die einzelnen Blöcke dieses Formulars sind zu vervielfältigen, so dass jedes Teilsystem beschrieben wird; Empfohlene Reihenfolge: Heizung, Trinkwarmwasser, Wohnungslüftung, Wohnungskühlung mit den jeweiligen Abschnitten Übergabe, Verteilung, Speicherung, Erzeugung										

Bild 180 Vorlage – EnEV-Wohnbau-Dokumentation – Formular E

Detailkennwerte der technischen Gewerke: Hilfsenergien					
	Leistung, in W	Hilfsenergien, in kWh/(m²a) (Fläche: Bezugsfläche EnEV)	Beschreibung/Hinweise	Datenquelle	
Bereich Heizung:					
a					
Bereich Trinkwarmwasser:					
a					
Bereich Wohnungslüftung:					
a					
Bereich Luftheizung:					
a					
Bereich Wohnungskühlung:					
a					
Summe					
Detailkennwerte der technischen Gewerke: Gebäudeautomation					
	Heizung	Kühlung	Wohnungslüftung	Trinkwasser- erwärmung	Gebäudeman- agement
Übergabe					
Verteilung					
Speicher/Erzeugung					
a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen.					

Bild 181 Vorlage – EnEV-Wohnbau-Dokumentation – Formular F

Grunddaten									
Bezugsfläche		m ²	Wohnbau		Einzoner				
			Neubau		Ausbau		Erweiterung/Anbau		Bestand
			freistehend		einseitig angebaut				andere
Hauptanforderung der EnEV – Primärenergiebedarf									
			Gebäudekennwert		Neubau-Referenzwert		Verhältnis		Nachweis erfüllt?
								ja	nein
Primärenergiebedarf q_p					kWh/(m ² a)				
Nebenanforderung der EnEV – Qualität der wärmeübertragenden Umfassungsflächen									
			Gebäudekennwert		Neubau-Maximalwert		Verhältnis		Nachweis erfüllt?
								ja	nein
Wohnbau	H_T'				W/(m ² K)				
Effizienzmerkmale der Erzeuger									
Erzeuger	Bereich	dort Nr.	Erzeugeraufwandszahl e_g	Primärenergiefaktor f_p	Umrechnungsfaktor $f_{HS/Hi}$	Produkt $e_g \cdot f_p$			
a									
Software									
Verwendete Software					Versionsummer				
Statistik und Systemüberblick									
Gebäude									
	m ² Bezugsfläche EnEV		m ³ Luftvolumen		m ² wärmeübertragende Umfass.fläche				
	Gebäudedichtheit nachgewiesen		W/(m ² K) H_T'		m ² gekühlte Fläche				
Heizung ^b									
	Gas/Ölkessel		BHKW		Wärmepumpe		Solarthermie		
	Holzessel		Nah/Fernwärme		Elektrodirekt/Speicherheizung				
Trinkwarmwasserbereitung ^b									
	Gas/Ölkessel		BHKW		Wärmepumpe		Solarthermie		dezentral
	Holzessel		Nah/Fernwärme		elektrisch				Zirkulation
Lüftung, Luftheizung, Luftkühlung ^b									
	Abluftanlage		Zuluftanlage		Wärmerückgewinnung		Elektroluftheizung		
	Zu/Abluft		mit Kühlung		Wärmepumpe Zuluft		Luftheizung mit Wasserheizung		
Sonstige Angaben									
	Primärenergiefaktor Wärmenetz		kW _{peak} Photovoltaik		m ² Rotorfläche Windkraft				
^a Bei Bedarf weitere Zeilen einfügen									
^b Mehrfachnennung möglich									

Bild 182 Vorlage – EnEV-Wohnbau-Dokumentation – Formular EnEV+Statistik

6.3 Textbausteine

Für die textliche Umsetzung der Ergebnisse in ein Beiblatt kann der vorliegende Projektbericht auszugsweise verwendet werden. Für ausgewählte Kapitel erfolgt eine Beschreibung.

Beiblattkapitel: Anwendungsbereich

Als Textgrundlage für die Diskussion im Normkreis wird vorgeschlagen:

"Dieses Beiblatt beschreibt die Überführung der Berechnungsergebnisse einer Energiebilanz nach der DIN V 18599 in einen Ausgabebogen.

Es werden zwei Möglichkeiten der Ergebnisdarstellung per Formular beschrieben. Unterschieden wird dabei ein allgemeiner Fall (einsetzbar für: Nachweis, Beratung, Wohnbau, Nichtwohnbau, Einzonen- oder Mehrzonenmodell) und einen im Umfang geringeren Wohnbaufall (einsetzbar für: Nachweis, Wohnbau, Einzonenmodell). Es wird erläutert:

- welche Daten der Energiebilanz zu entnehmen sind (Datenherkunft),
- wie die Daten im Formular darzustellen sind (Datengenauigkeit),
- wie zusätzliche Kennwerte oder Mittelwerte aus Berechnungsergebnissen bzw. Grunddaten der Bilanzierung zu gewinnen sind (Formelansätze).

Zahlenmäßige Grundlage für die in diesem Beiblatt beschriebenen Formulare ist eine Energiebilanz, welche nach dem Bilanzierungsverfahren der Vornormenreihe DIN V 18599-1 bis 11 erstellt wurde; es werden im vorliegenden Beiblatt keine neuen Rechenroutinen aufgestellt, welche zu anderen Bilanzergebnissen führen.

Mit Hilfe der Formulare ergibt sich eine einheitliche Dokumentation unabhängig von verwendeter Software. Adressaten der Formulare sind:

- Aufsteller von Energiebilanzierung mit dem Ziel der eigenen Qualitätssicherung bei der Berechnung sowie zur Archivierung,
- externe Prüfer, Prüfsachverständige, z.B. im Rahmen von Förderprogrammen bzw. Bauantragsvorhaben,
- öffentliche Behörden (Länder, Bund) im Rahmen der Qualitätssicherung von Energieausweisen.

Aufgrund der unterschiedlichen Zielstellung der einzelnen Beteiligten enthalten die Formulare Daten unterschiedlicher Detaillierung."

Beiblattkapitel: Erläuterung der Formulare

Der erläuternde Text zu den Formularen, der innerhalb dieses Projektberichtes für Programmierer in Kapitel 5 abgedruckt ist, kann als Beiblatttext verwendet werden.

Sofern der Umfang gestrafft werden soll, empfiehlt es sich, die im Fließtext befindlichen Grafiken zu löschen und jeweils nur auf den ganzseitigen Abdruck der Formulare zu verweisen. Der Erläuterungstext ist so verfasst, dass dies mit geringem Aufwand möglich ist.

Beiblattanhang: Beispiele

Es wird empfohlen, eine Kurzbeschreibung sowie die ausgefüllten Formulare für mindestens 2 Beispiele (ein Wohnbau, ein Nichtwohnbau) abzudrucken. Die Beispielgebäude des vorliegenden Projektberichtes in Kapitel 3 können dafür verwendet werden.

6.4 Ideen zur Weiterbearbeitung

Aus der Kommunikation mit Vertretern der Softwarebranche sowie Anwendern sind weitere Ideen zu nennen, die in den Formularen innerhalb der Projektlaufzeit noch nicht umgesetzt wurden. Im Rahmen der sich anschließenden Diskussion innerhalb des Normenkreises und der abschließenden Umsetzung als Beiblatt sind nachfolgende Punkte überlegenswert.

Angabe der Wohnfläche

In Formular 1 bzw. Formular A kann für Wohnbauten zusätzlich die Angabe der Wohnfläche erfolgen. Damit liefert das Formular dann die Information der Umrechnungsfaktoren zwischen Nettogrundfläche, Gebäudenutzfläche A_N nach EnEV und Wohnfläche.

Informative Flächenangaben

In Formular 3a und Formular 3b (Überblick, Nutz-, End- und Primärenergiebedarf) kann die zusätzliche Angabe der jeweiligen Nettogrundfläche der Zone hilfreich sein, um das Zahlenwerk zu interpretieren.

Zusätzliche Angabe von Aufwandszahlen

In Formular 3a und Formular 3b (Überblick, Nutz-, End- und Primärenergiebedarf) kann die zusätzliche Angabe von Aufwandszahlen – z.B. für die Zeile "Alle Zonen" erwogen werden, um die Zahlen zu plausibilisieren.

Zusatzinformation zu Prozessbereichen

In der detaillierten Beschreibung der Prozessbereiche (Formular 8 bis Formular 10) ist derzeit bereits ein Bezug des Prozessbereiches zur Zone bzw. zum vorhergehenden Prozessbereich vorhanden. Beispiel: bei der Wärmeübergabe der statischen Heizflächen wird eine Verbindung zur versorgten Zone hergestellt (Übergabe "Hce1" versorgt Zone "Büro Süd"). Die Dokumentation könnte zusätzlich erweitert werden um die Verbindung zum nachfolgenden Prozessschritt (Übergabe "Hce1" wird versorgt von Verteilung "Hd1").

Zusatzinformation zu Verglasungen

Angabe der Datenquelle für g_{tot} im Formular 6 bzw. Formular E analog der Datenquellen für die $g_{\perp}$ -Werte.

Andere Darstellung der Datenquellen

Es gibt alternative Möglichkeiten zur gewählten Darstellungsform der Angabe der Datenquellen (Formulareintrag mit eigener Überschrift), die ggf. übersichtlicher und Platz sparender sind.

Beispielsweise ließ sich direkt hinter die betreffende Größe, deren Datenquelle angegeben werden soll, ein Klammereintrag (dann ohne Formularüberschrift) vornehmen. Am Beispiel der U-Werte, in $W/(m^2K)$:

- 0,24 [Ber]

6.5 Fazit und Ausblick zu diesem Projektteil

Die vorliegenden Textbausteine, aber vor allem die Vorlagen für die Formulare, werden nach Abschluss des Projektes dem Normkreis zur Verfügung gestellt. Es ist davon auszugehen, dass sich innerhalb einer überschaubaren Zeit mit angemessener Diskussion eine Überführung der Inhalte in ein Beiblatt (bzw. in eine andere Veröffentlichungsform) umsetzen lässt. Über die Verwendung der zusammengestellten weiteren/alternativen Ideen zur Änderung der Datenausgabe kann in diesem Zusammenhang entschieden werden.

7 Fazit und Ausblick

Innerhalb des Projektes wurden drei Testgebäude (Wohngebäude, Verwaltungsgebäude, Produktionsgebäude) gewählt, beschrieben und mit DIN V 18599 berechnet. Die Beschreibung der Gebäude und Anlagen wurde so gewählt, dass möglichst viele Aspekte der Dokumentation Anwendung finden können: Gebäude mit Solarthermie, Lüftung, mehreren technischen Systemen in einer Zone, paralleler Kühlung über statische und RLT-Systeme, Photovoltaik usw. (siehe Kapitel 3).

Darüber hinaus sind die aus der Antragstellung bekannten Dokumentationsbögen von WORD in EXCEL übertragen und mit Rechenfunktionen ausgestattet worden. Die Bilanzergebnisse der Gebäude wurden aus einer professionellen Softwarelösung extrahiert. Auf dieser Basis wurden für die drei Testgebäude die allgemeinen Formulare ("1" bis "11" und "EnEV") sowie zusätzlich für den Wohnbau die gekürzten Wohnbauformulare ("A" bis "F" und "EnEV+Statistik") ausgefüllt. Während der Bearbeitung wurden die Exceltabellen teilweise modifiziert, wo dies sinnvoll und notwendig erschien.

Die entstandenen Dateien wurden – als Exceltabellen – Softwareherstellern übergeben und gezielt Rückmeldung zur Umsetzbarkeit angefragt. Anhand der Rückmeldung sind die Schlussversionen (in neutralem Design, siehe Kapitel 6.2) erstellt worden. Der programmier-technischen Umsetzung spricht nichts entgegen. Allerdings wird die Verwendung einer einheitlichen Ausgabeoberfläche mit Schnittstelle zu einer maschinenlesbaren XML-Datenbank angeraten.

Parallel wurde eine textliche Beschreibung der Formulare erstellt und der Bezug zu den Normteilen 1 bis 11 hergestellt. Notwenige zusätzliche Rechenroutinen – zumeist Mittelwert- bzw. Kennwertbildungen – wurden beschrieben. Der Text (siehe Kapitel 5.2 bis 5.4) bildet die Grundlage für die Erstellung eines Beiblattes zur DIN V 18599 bzw. für die vorgeschaltete Diskussion im Normkreis. Aus der Projektbearbeitung sowie der Rückmeldung aus der Softwarebranche bleiben fachliche Fragen bzw. Fragen der Formulargestaltung offen (siehe Kapitel 6.4), die das Gremium gemeinsam klären sollte.

Das Vorhaben wurde den Vertretern der Länder in zwei Sitzungen vorgestellt und eine Beispieldokumentation an den Projektnehmer „Prüfung von Energieausweisen“ der länderübergreifenden Projektgruppe EnEV als Datei versendet.

Aus diesen Gesprächen bleibt festzuhalten, dass der Austausch mit den Ländervertretern nicht die vorher vermutete und erhoffte Gesprächstiefe erreicht hat.

Begründet werden kann dies durch eine zeitliche Verschiebung der Bearbeitung der Problemfelder. Während innerhalb des hier dokumentierten Projektes bereits detaillierte Fachfragen bearbeitet wurden, standen zum gleichen Zeitpunkt in den Gesprächen der "Projektgruppe EnEV" eher administrative Fragen im Vordergrund. Den Fachfragen wollte man sich erst später widmen bzw. hat sie schlussendlich mit einem Projekt nach außen vergeben.

Soweit dies möglich war, wurden aber die Erkenntnisse der Gesprächsrunden in der hier vorliegenden Dokumentation berücksichtigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass eine Prüfung von Energieausweisen auf Daten zurückgreifen wird, die Teil der erarbeiteten Formulare ist.

Einheitliche Strukturen und Bezeichnungen

Hinsichtlich des Nutzens ist folgendes festzuhalten: Mit Hilfe der Formulare ergibt sich eine einheitliche Dokumentation unabhängig von verwendeter Software. Adressaten sind:

- Aufsteller von Energiebilanzierung mit dem Ziel der eigenen Qualitätssicherung bei der Berechnung sowie zur Archivierung,
- externe Prüfer, Prüfsachverständige, z.B. im Rahmen von Förderprogrammen bzw. Bauantragsvorhaben,
- öffentliche Behörden (Länder, Bund) im Rahmen der Qualitätssicherung von Energieausweisen.

Das einheitliche Layout sowie die innerhalb der Formulare vergebenen einheitlichen Codes/ Kürzel für Bauteile (z.B. "WA" für Wand nach außen usw.) und Anlagenbestandteile (z.B. "Hg1" für einen Erzeuger in der statischen Heizung) ermöglicht es Dritten, schnell in die Details bzw. Logik einer Berechnung einzusteigen.

Detaillierungsgrad

Die Formulare sind so aufgebaut, dass sich verschiedene Detaillierungsstufen ergeben – beginnend mit dem Überblick werden die Bögen komplexer. Das ermöglicht:

- einen gestaffelten Ergebnisausdruck für künftige Softwareanwender, die verschieden tief mit der Materie der Energiebilanzierung vertraut sind,
- eine unterschiedlich detaillierte Prüfung für verschiedene Prüfzwecke,
- eine mögliche zeitlich gestaffelte softwaretechnische Umsetzung.

Erfahrungen mit der Anwendung und Entwicklung von Benchmarks

Bereits während der Aufarbeitung der Beispiele wurden Eingabefehler anhand der Dokumentationsergebnisse erkannt und entsprechend beseitigt. Allerdings setzt dies derzeit voraus, dass Erfahrungswerte für die zu erwartende Größe von Ergebnissen, Mittelwerten und Kennzahlen vorliegen.

Da nicht davon auszugehen ist, dass alle Anwender über diesen Erfahrungsschatz verfügen, wird empfohlen, dieses Problem zeitnah zu lösen. Kurzfristig kann es hilfreich sein,

- eine zusätzliche (nicht innerhalb des geplanten Beiblattes) Erläuterung zu geben, wie einzelne Formulargrößen durch den Anwender geprüft werden können,
- aus dem Erfahrungsschatz versierter Anwender überschlägige Bereiche zu benennen, innerhalb derer Kennwerte liegen.

Es ist langfristig ratsam, eine Datenbank mit typischen Kennwerten einzelner Größen aufzubauen. Dies kann z.B. anhand ausgefüllter Dokumentationsbögen (bzw. deren XML-Datenbanken) erfolgen.

Ohne entsprechende Arbeitshilfen lassen sich die Formulare vom nicht versierten Aufsteller bzw. von einer Prüfinstanz voraussichtlich nicht interpretieren.

8 Anhang

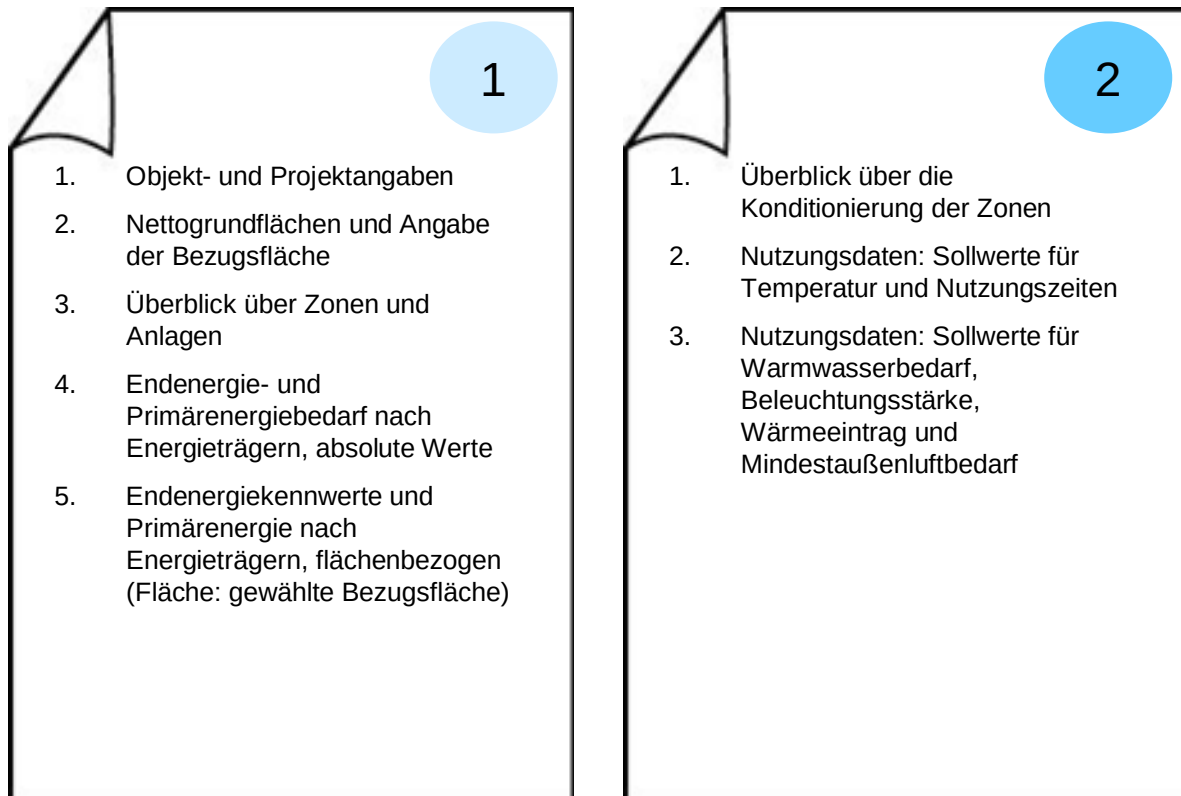
8.1 Quellen

- [DIN V 18599] Energetische Bewertung von Gebäuden; Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung; alle Teile; Berlin; 2011.
- [DIN V 4108-6] DIN V 4108 Teil 6; Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden; Vornorm - Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und Jahresheizenergiebedarfes; Beuth, Berlin, 2003.
- [DIN V 4701-10] DIN V 4701 Teil 10; Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen; Vornorm - Teil 10: Heizung, Trinkwarmwasser, Lüftung; Beuth, Berlin, 2003.

8.2 Dateien

Neben dem Bericht sind die Dokumentationen der drei Gebäude als Exceltabelle verfügbar.

8.3 Grafischer Überblick über die Formularinhalte



3a

1. Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, absolute Werte
2. Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte
3. Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte
4. Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte
5. Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte

3b

1. Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, bezogen
2. Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen
3. Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen
4. Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen
5. Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen

4

1. Geometrische Kennwerte
2. Kennwerte der Nutzung
3. Kennwerte der wärmeübertragenden Umfassungsflächen (der thermisch konditionierten Zonen)
4. Kennwerte der Gebäudeluftdichtheit (der thermisch konditionierten Zonen)
5. Kennwerte der Beleuchtung (der thermisch konditionierten Zonen)
6. Kennwerte der Heizung (ohne Warmwasser)
7. Kennwerte der Lüftung und Luftförderung (der thermisch konditionierten Zonen)

5a

1. Energiekennwerte Beleuchtung (gebäudebezogen)
2. Energiekennwerte statische Heizung ohne RLT/Luftheizung
3. Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)
4. Energiekennwerte RLT-Heizung bzw. Luftheizung (gebäudebezogen)
5. Energiekennwerte Trinkwarmwasser (gebäudebezogen)

5b

1. Energiekennwerte Kühlung ohne RLT (gebäudebezogen)
2. Energiekennwerte Luftkühlung (gebäudebezogen)
3. Energiekennwerte RLT-Kühlung (gebäudebezogen)
4. Energiekennwerte RLT-Dampfversorgung/Befeuchtung (gebäudebezogen)

6

1. Kennwerte der opaken Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail
2. Kennwerte der transparenten Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail

7

1. Heiz- und Kühllast
2. Heiz- und Kühlzeiten, Bilanzinnentemperaturen und Gesamtluftwechsel
3. Kennwerte bei der Bilanz des Heizwärmebedarfs
4. Kennwerte bei der Bilanz des Kühlbedarfs

8

1. Detailkennwerte Beleuchtung: Grunddaten, Sonnenschutz, Regelung
2. Detailkennwerte Beleuchtung: Tageslicht
3. Detailkennwerte Beleuchtung: Kunstlicht
4. Detailkennwerte: Gebäudeautomation

9

1. Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Übergabe
2. Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Verteilung
3. Detailkennwerte Heizung (incl. RLT-Heizung) und Trinkwarmwasserversorgung: Speicherung
4. Detailkennwerte Heizung (incl. RLT-Heizung) und Trinkwarmwasserversorgung: Erzeugung

10

1. Detailkennwerte Raumluftechnik: Eigenschaften der RLT-Anlagen
2. Detailkennwerte Raumluftechnik: Luftförderung
3. Detailkennwerte Luftheizung: Übergabe
4. Detailkennwerte Luftheizung: Verteilung
5. Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Übergabe und Verteilung
6. Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Speicherung
7. Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Erzeugung

11

1. Statistik ausgewählter und verwendete Rechenverfahren bzw. Datengrundlagen
2. Zuordnung von Anlagen zu Zonen
3. Zuordnung von Zonen zu Anlagen
4. Systemüberblick

EnEV

1. Grunddaten
2. Hauptanforderung der EnEV – Primärenergiebedarf
3. Nebenanforderung der EnEV – Qualität der wärmeübertragenden Umfassungsflächen