

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 20.07.2021

1

Gebäude

Gebäudetyp	Einfamilienhaus		
Adresse	Finkenstraße 10, 26506 Norden		
Gebäudeteil			
Baujahr Gebäude	1971		
Baujahr Anlagentechnik ¹⁾	2003		
Anzahl Wohnungen	2		
Gebäudenutzfläche (A _N)	357 m ²		
Erneuerbare Energien	Brauchwasser-Solaranlage		
Lüftung	freie Lüftung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf	<input checked="" type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung/Erweiterung)	<input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)



Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (Erläuterungen – siehe Seite 4).

- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf Seite 2 dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.
- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf Seite 3 dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch: Eigentümer Aussteller

- Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller



Architekt
Christoph Julius
 Mahnland 15 b - 26506 Norden
 Fon 04931-5685
 Fax 04931-5785
 mail@julius-architektur.de

21.07.2011

Datum

C. Julius

Unterschrift des Ausstellers

¹⁾ Mehrfachangaben möglich

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

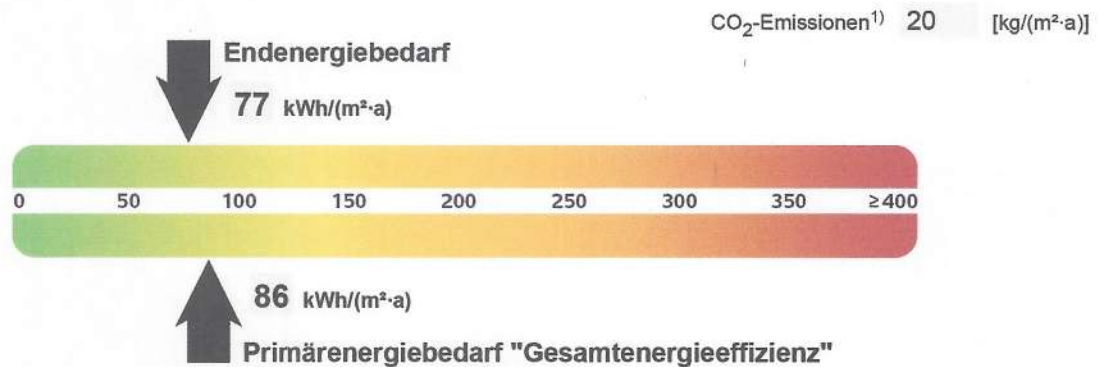
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Finkenstraße 10, 26506 Norden

2

Energiebedarf



Anforderungen gemäß EnEV²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 86 kWh/(m²·a) Anforderungswert 74 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T

Ist-Wert 0,44 W/(m²·K) Anforderungswert 0,50 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- Verfahren nach DIN V 18599
- Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für			Gesamt in kWh/(m ² ·a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte ⁴⁾	
Gas	65,8	10,5	0,0	76,4
Strom	0,0	0,0	0,9	0,9

Ersatzmaßnahmen³⁾

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

- Die um 15 % verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um % verschärft.

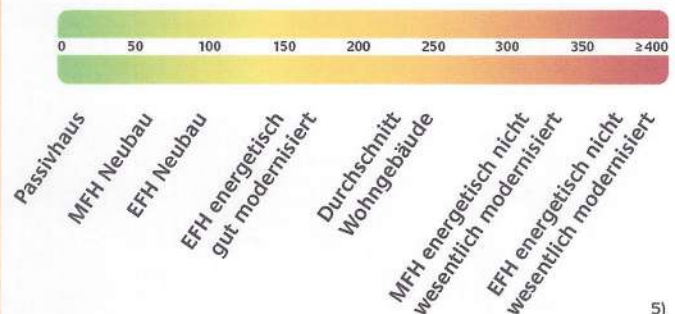
Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert: kWh/(m²·a)

Transmissionswärmeverlust H_T

Verschärfter Anforderungswert: W/(m²·K)

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N).

1) Freiwillige Angabe 2) bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Abs. 1 Satz 2 EnEV 3) nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

3

Energieverbrauchskennwert



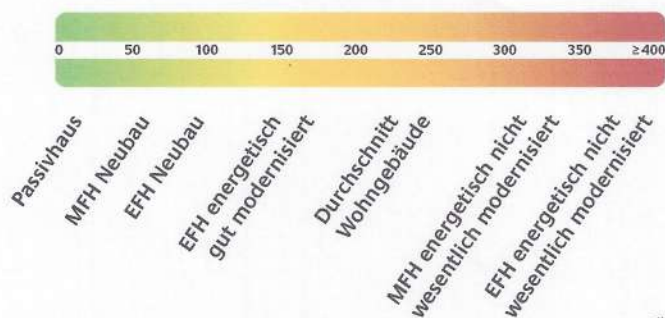
Energieverbrauch für Warmwasser: enthalten nicht enthalten

Das Gebäude wird auch gekühlt; der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² Gebäudenutzfläche und Jahr und ist im Energieverbrauchskennwert nicht enthalten.

Verbrauchserfassung – Heizung und Warmwasser

Energieträger	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m ² ·a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt)			
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert	
Durchschnitt									

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20–40 kWh/(m²·a) entfallen können.

Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15–30% geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach Energieeinsparverordnung. Der tatsächliche Verbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

1) EFH: Einfamilienhäuser, MFH: Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erläuterungen

4

Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird in diesem Energieausweis durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z. B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z. B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz und eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Energetische Qualität der Gebäudehülle – Seite 2

Angegeben ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (Formelzeichen in der EnEV H'_{T}). Er ist ein Maß für die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Kleine Werte signalisieren einen guten baulichen Wärmeschutz. Außerdem stellt die EnEV Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung) eines Gebäudes.

Endenergiebedarf – Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude bei standardisierten Bedingungen unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf und die notwendige Lüftung sichergestellt werden können. Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Die Vergleichswerte für den Energiebedarf sind modellhaft ermittelte Werte und sollen Anhaltspunkte für grobe Vergleiche der Werte dieses Gebäudes mit den Vergleichswerten ermöglichen. Es sind ungefähre Bereiche angegeben, in denen die Werte für die einzelnen Vergleichskategorien liegen. Im Einzelfall können diese Werte auch außerhalb der angegebenen Bereiche liegen.

Energieverbrauchskennwert – Seite 3

Der ausgewiesene Energieverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Abrechnung von Heiz- und ggf. Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung und/oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohn- oder Nuteinheiten zugrunde gelegt. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch für die Heizung hinsichtlich der konkreten örtlichen Wetterdaten auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führen beispielsweise hohe Verbräuche in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Energieverbrauchskennwert gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von deren Lage im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und vom individuellen Verhalten abhängen.

Gemischt genutzte Gebäude

Für Energieausweise bei gemischt genutzten Gebäuden enthält die Energieeinsparverordnung besondere Vorgaben. Danach sind – je nach Fallgestaltung – entweder ein gemeinsamer Energieausweis für alle Nutzungen oder zwei getrennte Energieausweise für Wohnungen und die übrigen Nutzungen auszustellen; dies ist auf Seite 1 der Ausweise erkennbar (ggf. Angabe „Gebäudeteil“).

Modernisierungsempfehlungen zum Energieausweis

gemäß § 20 Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gebäude

Adresse/
Gebäudeteil Finkenstraße 10, 26506 Norden

Hauptnutzung/
Gebäudekategorie Einfamilienhaus

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen
Verbesserung der Energieeffizienz

sind möglich
 sind nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung

Weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt

Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information.
Sie sind nur kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

Beispielhafter Variantenvergleich (Angaben freiwillig)

	Ist-Zustand	Modernisierungsvariante 1	Modernisierungsvariante 2
Modernisierung gemäß Nummern:	 		
Primärenergiebedarf [kWh/(m ² ·a)]	86		
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	 		
Endenergiebedarf [kWh/(m ² ·a)]	77		
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	 		
CO ₂ -Emissionen [kg/(m ² ·a)]	20		
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	 		

Aussteller



Architekt
Christoph Julius

Mahnland 15 b - 26506 Norden
Fon 04931-5685
Fax 04931-5785
mail@julius-architektur.de

21.07.2011

Datum

Unterschrift des Ausstellers

Berechnungsblätter zum Energieausweis

Objektbeschreibung:

Gebäude / -teil	Umbau, Sanierung Wohnhaus
Straße / Haus-Nr.	Finkenstraße 10
PLZ / Ort	26506 Norden
Baujahr	1971
Jahr der baulichen Änderung	2010

Auftraggeber:

Name	Mechthilde Kracht
Firma	
Straße / Haus-Nr.	Finkenstraße 10
PLZ / Ort	26506 Norden

Verantwortlich für die Angaben:

Firma / Funktion	Architekturbüro A+
Name	Christoph Julius
Anschrift	Mahnland 15 b
	26506 Norden

Datum	07.07.2010
-------	------------

Berechnungsblätter zum Energieausweis

I. Objektbeschreibung

Gebäude / -teil *Umbau, Sanierung Wohnhaus*
 PLZ, Ort *26506 Norden*
 Baujahr *1971*

Nutzungsart Wohngebäude *Einfamilienhaus*
 Straße, Haus-Nr. *Finkenstraße 10*
 Jahr der baulichen Änderung *2010*

Geometrische Angaben

Wärmeübertragende Umfassungsfläche A *1.038,1 m²*
 Beheiztes Gebäudevolumen V_e *1.115 m³*
 Verhältnis A/V_e *0,93 m⁻¹*

Bei Wohngebäuden:
 Gebäudenutzfläche A_N *357 m²*
 Wohnfläche (Angabe freigestellt) *256 m²*

Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung *Zentrale Wärmeversorgung*

Art der Warmwasserbereitung *Kombibetrieb*

Art der Nutzung erneuerbarer Energien

Anteil erneuerbarer Energien *5,55 %* am Heizwärmebedarf

II. Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf

Zulässiger Höchstwert

123,39

kWh/(m²a)



Berechneter Wert

95,61

kWh/(m²a)

Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

Endenergiebedarf (absolut)

Endenergiebedarf bezogen auf

Nicht-Wohngebäude

das beheizte Gebäudevolumen

Wohngebäude

{ die Gebäudenutzfläche A_N
 die Wohnfläche (Angabe freigestellt)

Energieträger 1	Energieträger 2	Energieträger 3
<i>Gas</i>	<i>Strom</i>	
<i>29.433,1 kWh/a</i>	<i>668,5 kWh/a</i>	<i>kWh/a</i>
<i>26,4 kWh/(m³ a)</i>	<i>0,6 kWh/(m³ a)</i>	<i>kWh/(m³ a)</i>
<i>82,5 kWh/(m² a)</i>	<i>1,9 kWh/(m² a)</i>	<i>kWh/(m² a)</i>
<i>115,0 kWh/(m² a)</i>	<i>2,6 kWh/(m² a)</i>	<i>kWh/(m² a)</i>

Hinweis:

Die angegebenen Werte des Jahres-Primärenergiebedarfs und des Endenergiebedarfs sind vornehmlich für die überschlägig vergleichende Beurteilung von Gebäuden und Gebäudeentwürfen vorgesehen. Sie wurden auf der Grundlage von Planunterlagen ermittelt. Sie erlauben nur bedingt Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch, weil der Berechnung dieser Werte auch normierte Randbedingungen etwa hinsichtlich des Klimas, der Heizdauer, der Innentemperaturen, des Luftwechsels, der solaren und internen Wärmegewinne und des Warmwasserbedarfs zugrunde liegen. Die normierten Randbedingungen sind in der aktuellen EnEV festgelegt. Die Angaben beziehen sich auf Gebäude und sind nur bedingt auf einzelne Wohnungen oder Gebäudeteile übertragbar.

III. Weitere energiebezogene Merkmale

Transmissionswärmeverlust

Zulässiger Höchstwert **0,70** W/(m² K) \Leftrightarrow Berechneter Wert **0,40** W/(m² K)

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl ep **1,07** Berechnungsblätter sind beigelegt

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach Anhang 5 EnEV begrenzt.

Berücksichtigung von Wärmebrücken

0,1 W/(m² K)

pauschal mit 0,05 W/(m² K) bei Verwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 : 1998-08 Beibl. 2

mit differenziertem Nachweis

Berechnungen sind beigelegt

Dichtheit und Lüftung

ohne Nachweis

mit Nachweis nach Anhang 4 Nr. 2 EnEV

Messprotokoll ist beigelegt

Mindestluftwechsel erfolgt durch

Fensterlüftung

mechanische Lüftung

andere Lüftungsart:

Sommerlicher Wärmeschutz

Nachweis der Begrenzung des Sonneneintragskennwertes wurde geführt

Berechnungen sind beigelegt

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

Einzelnachweise wurden geführt für

eine Ausnahme wurde zugelassen. Sie betrifft

eine Befreiung wurde erteilt. Sie umfasst

Nachweise sind beigelegt

Bescheide sind beigelegt

Verantwortlich für die Angaben

Name	Christoph Julius	Datum	07.07.2010
Funktion/Firma	Architekturbüro A+	Unterschrift	_____
Anschrift	Mahnland 15 b 26506 Norden	ggf. Stempel/ Firmenzeichen	

Transmissionswärmeverluste [W/K] nach DIN 4108-6

Spezifische Transmissionswärmeverluste durch die Außenbauteile

Nr.	Bezeichnung	Fläche A_i m^2	Wärmedurch- gangskoeffizient U_i W/m^2K	$U_i \cdot A_i$ W/K	Faktor f -	$U_i \cdot A_i \cdot f_i$ W/K
1	Satteldach neu	493,0	0,19	96,13	1,00	96,13
2	Außenmauerwerk	124,4	0,36	45,28	1,00	45,28
3	Kellerdecke	64,0	0,24	15,23	0,70	10,66
4	Decke EG Abseiten	33,4	0,16	5,34	0,80	4,28
5	Abseitenwand massiv	10,0	0,19	1,87	1,00	1,87
6	Sohlplatte EG	160,0	0,25	39,36	0,90	35,42
7	Kehlbalkenlage	30,0	0,11	3,39	0,80	2,71
8	Gaubendach	12,1	0,34	4,13	1,00	4,13
9	Abseitenwand	10,0	0,16	1,64	0,80	1,31
10	Gaubenwand	7,7	0,19	1,47	0,80	1,18
11	Heizkörpernischen	9,1	0,24	2,22	1,00	2,22
12	Außenwand zum Unbeheizten	15,9	0,35	5,61	0,50	2,81
13	Holzfenster Ost/West	8,1	1,00	8,10	1,00	8,10
14	KU-Fenster Süd	1,6	1,00	1,60	1,00	1,60
15	Alu-Schiebefenster West	16,5	1,90	31,35	1,00	31,35
16	KU-Fenster Nord	2,3	1,00	2,30	1,00	2,30
17	Eingangstür	4,2	1,67	7,01	1,00	7,01
18	Dachfenster	6,0	1,10	6,60	1,00	6,60
19	Holzfenster Nord	5,2	1,00	5,20	1,00	5,20
20	Holzfenster Süd	3,5	1,00	3,50	1,00	3,50
21	Alu-Schiebefenster Süd	12,7	1,90	24,13	1,00	24,13
22	Nebeneingangstür	3,9	1,67	6,51	1,00	6,51
23	KU-Fenster West	4,5	1,00	4,50	1,00	4,50

Summe **A=** **1.038,1** **m²** **H=** **308,81**

Spez. Transmissionswärmeverlust durch Wärmebrücken W/K

	Regelkonstruktion nach 4108 BBI2				
X	keine Regelkonstruktion				
	überwiegend Innendämmung der AW, Bestand			$H_{T,WB} =$	103,81
	Zuschlag für integrierte Heizflächen in Außenbauteilen			$H_{T,FH} =$	0,00
	Zuschlag für Vereinfachungen bei der Erfassung			$H_{T,vereinf} =$	0,00
Summe				$H_T =$	412,62

Lüftungswärmeverluste nach DIN 4108-6

$$V_e = 1.115 \text{ m}^3$$

$$A_N = 357 \text{ m}^2$$

- Eine Luftdichtheitsprüfung liegt vor.
 Kleines Wohngebäude (<= 3 Vollgeschosse)

$$V = V_e \times 0,76$$

$$V = 847 \text{ m}^3$$

Lüftungswärmeverluste

$$H_V = 172,9 \text{ W/K}$$

Wärmegewinne nach DIN 4108-6

I. Solare Wärmegewinne (Monatsbilanzverfahren)

nutzbare solare Wärmegewinne

$$Q_S = 10.287 \text{ kWh/a}$$

II. Interne Gewinne (Monatsbilanzverfahren)

Personenabwärme und Geräte

$$Q_i = 11.361 \text{ kWh/a}$$

Jahres-Heizwärmebedarf nach DIN 4108-6

Jahres-Heizwärmebedarf

$$Q_h = 27.410 \text{ kWh/a}$$

Spezifischer Jahres-Heizwärmebedarf $q_h = Q_h / A_N$

$$q_h = 76,8 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Spezifischer flächenbezogener Transmissionswärmeverlust $H_T' = H_T / A$

$$H_T' = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Berechnungen Trinkwassererwärmung

Trinkwasserstrang/ Bereich:	Anteil/Anzahl: Warmwasserversorgung	1 / 1
--	--	-------

WÄRME (WE)												
	Rechenvorschrift/Quelle:	Dimension										
q_{TW}	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m ² a	12,50									
$q_{TW,c,e}$	Übergabeverluste	kWh/m ² a	0,00									
$q_{TW,d}$	Verteilungsverluste	kWh/m ² a	8,13									
$q_{TW,s}$	Speicherverluste	kWh/m ² a	1,48									
q^*_{TW}	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m ² a	22,11									
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Erzeuger</td> <td style="text-align: center;">Erzeuger</td> <td style="text-align: center;">Erzeuger</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>							Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger	1	2	3
Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger										
1	2	3										
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	1,00									
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	1,17									
$q_{TW,E}$	$q^*_{TW} \times (e_{TW,g} \times \alpha_{TW,g})$	kWh/m ² a	25,95									
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor Wärme	-	1,10									
$q_{TW,P}$	$q_{TW,E} \times f_p$	kWh/m ² a	28,55									

Vorgaben

q_{tw}	12,5 kWh/m ² a	Q_{TW} / A_N
A_N	356,8 m ²	Fläche
Q_{tw}	4.460 kWh/a	Wärmebedarf

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	4,44 kWh/m ² a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	0,81 kWh/m ² a	Speicherung
$q_{h,TW}$	5,25 kWh/m ² a	$q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

Endenergie

$q_{TW,E}$	25,95 kWh/m ² a
------------	----------------------------

Primärenergie

$q_{TW,P}$	28,55 kWh/m ² a
------------	----------------------------

HILFSENERGIE (HE) (Energieträger Strom)												
	Rechenvorschrift/Quelle:	Dimension										
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	0,00									
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a	0,57									
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a	0,00									
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Erzeuger</td> <td style="text-align: center;">Erzeuger</td> <td style="text-align: center;">Erzeuger</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>							Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger	1	2	3
Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger										
1	2	3										
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	1,00									
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	0,14									
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m ² a	0,14									
$q_{TW,HE,E}$	$q_{TW,ce,HE} + q_{TW,d,HE} + q_{TW,s,HE} + \alpha \times q_{g,HE}$	kWh/m ² a	0,71									
f_p	Primärenergiefaktor Hilfsenergie	-	2,60									
$q_{TW,HE,P}$	$q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	1,85									

Endenergie

$q_{TW,HE,E}$	0,71 kWh/m ² a
---------------	---------------------------

Primärenergie

$q_{TW,HE,P}$	1,85 kWh/m ² a
---------------	---------------------------

$$Q_{TW,E} = \sum q_{TW,E} \times A_N$$

$$\sum q_{TW,HE,E} \times A_N$$

$$Q_{TW,P} = (\sum q_{TW,P} + \sum q_{TW,HE,P}) \times A_N$$

Endenergie

Wärme	$Q_{TW,WE,E}$	9.260 kWh/a
--------------	---------------	-------------

Hilfsenergie	$Q_{TW,HE,E}$	254 kWh/a
---------------------	---------------	-----------

Primärenergie

Wärme	$Q_{TW,P}$	10.847 kWh/a
--------------	------------	--------------

Berechnungen Lüftung

Lüftungsstrang/ Bereich:	Anteil:	0,99999
	Dezentrale Be- und Entlüftung	

Vorgaben

$A_N =$	356,8 m²	aus DIN V 4108-6
$F_{GT} =$	77,89 kK/a	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
$n_A =$	0,40 1/h	
$f_g =$	0,92 [-]	Tabelle 5.2 - 3

WÄRME (WE)					
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension	Erzeugung		
			Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister
$q_{L,g}$	Jahresheizarbeit	kWh/m ² a	18,27 +	0,00 +	0,00
$e_{L,g}$	Aufwandszahl	kWh/m ² a		0,00	0,00
$q_{L,g,E}$	$q_{L,g} \times e_{L,g}$	kWh/m ² a		0,00 +	0,00
f_P	Primärenergiefaktor Wärme	kWh/m ² a		2,60	2,60
$q_{L,P}$	$q_{L,g,E} \times f_P$	kWh/m ² a		0,00 +	0,00

Verteiler- verluste	Übergabe- verluste	Lüftwechsel- korrektur	Lüftungs- beitrag an Q_F
0,00 -	0,00 -	0,00 =	18,27
$q_{L,d}$ kWh/m ² a	$q_{L,ce}$ kWh/m ² a	$q_{h,n}$ kWh/m ² a	$q_{h,L}$ kWh/m ² a

Endenergie

$q_{L,E}$	0,00 kWh/m ² a
-----------	----------------------------------

Primärenergie

$q_{L,P}$	0,00 kWh/m ² a
-----------	----------------------------------

HILFSENERGIE (HE)					
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension	Erzeugung		
			Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister
$q_{L,g,HE}$	Hilfsenergie	kWh/m ² a	0,53 +	0,00 +	0,00
$q_{L,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a		0,00	
$q_{L,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a		0,00	
$q_{L,HE,E}$	$\Sigma q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m ² a		0,53	
f_P	Primärenergiefaktor Hilfsenergie	-		2,60	
$q_{L,HE,P}$	$q_{L,HE,E} \times f_P$	kWh/m ² a		1,39	

Endenergie

$q_{L,HE,E}$	0,53 kWh/m ² a
--------------	----------------------------------

Primärenergie

$q_{L,HE,P}$	1,39 kWh/m ² a
--------------	----------------------------------

$$Q_{L,E} = \Sigma q_{L,E} \times A_N$$

$$\Sigma q_{L,HE,E} \times A_N$$

$$Q_{L,P} = (q_{L,P} + q_{L,HE,P}) \times A_N$$

Endenergie

Wärme

$Q_{L,WE,E}$	0,00 kWh/a
--------------	-------------------

Hilfsenergie

$Q_{L,HE,E}$	190,11 kWh/a
--------------	---------------------

Primärenergie

$Q_{L,P}$	494,29 kWh/a
-----------	---------------------

Berechnungen Heizung

Heizstrang/ Bereich:	Anteil/Anzahl: Wärmeversorgung	1,00 / 1
---------------------------------	---	----------

Vorgaben

q_h	76,8 kWh/m ² a	Q_h / A_N
A_N	356,8 m ²	Fläche
Q_h	27.410 kWh/a	Wärmebedarf

WÄRME (WE)

	Rechenvorschrift/Quelle:	Dimension														
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m ² a		76,82												
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m ² a	-	5,25												
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m ² a		18,27												
$q_{c,e}$	Übergabeverluste	kWh/m ² a	+	3,30												
q_d	Verteilerverluste	kWh/m ² a		0,40												
q_s	Speicherverluste	kWh/m ² a		0,00												
q^*H	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	kWh/m ² a		57,00												
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td colspan="3" style="border: none;"></td> <td style="border: none;">Erzeuger</td> <td style="border: none;">Erzeuger</td> <td style="border: none;">Erzeuger</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">1</td> <td style="border: none; text-align: center;">2</td> <td style="border: none; text-align: center;">3</td> </tr> </table>								Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger				1	2	3
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger											
			1	2	3											
$\alpha_{H,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	1,00													
$e_{H,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,99													
$q_{H,E}$	$q^*H \times (\alpha_g \times \alpha_g)$	kWh/m ² a	56,54													
f_P	Primärenergiefaktor Wärme	-	1,10													
$q_{H,P}$	$q_{H,E} \times f_P$	kWh/m ² a	62,19													

Endenergie

$q_{H,E}$	56,54 kWh/m ² a
-----------	----------------------------

Primärenergie

$q_{H,P}$	62,19 kWh/m ² a
-----------	----------------------------

HILFSENERGIE (HE) (Energieträger Strom)

	Rechenvorschrift/Quelle:	Dimension														
$q_{H,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	+	0,00												
$q_{H,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a		0,23												
$q_{H,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a		0,00												
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td colspan="3" style="border: none;"></td> <td style="border: none;">Erzeuger</td> <td style="border: none;">Erzeuger</td> <td style="border: none;">Erzeuger</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">1</td> <td style="border: none; text-align: center;">2</td> <td style="border: none; text-align: center;">3</td> </tr> </table>								Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger				1	2	3
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger											
			1	2	3											
$\alpha_{H,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	1,00													
$q_{H,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	0,40													
$\alpha \times q_{H,g,HE}$		kWh/m ² a	0,40													
$q_{H,HE,E}$	$q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \sum (\alpha \times q_{g,HE})$	kWh/m ² a	0,63													
f_P	Primärenergiefaktor Hilfsenergie	-	2,60													
$q_{H,HE,P}$	$q_{H,HE,E} \times f_P$	kWh/m ² a	1,63													

Endenergie

$q_{H,HE,E}$	0,63 kWh/m ² a
--------------	---------------------------

Primärenergie

$q_{H,HE,P}$	1,63 kWh/m ² a
--------------	---------------------------

$$Q_{H,E} = \sum q_{H,E} \times A_N$$

Endenergie

Wärme

$Q_{H,WE,E}$	20.173 kWh/a
--------------	--------------

Hilfsenergie

$Q_{H,HE,E}$	224 kWh/a
--------------	-----------

$$\sum q_{H,HE,E} \times A_N$$

$$Q_{H,P} = (\sum q_{H,P} + \sum q_{H,HE,P}) \times A_N$$

Primärenergie

$Q_{H,P}$	22.773 kWh/a
-----------	--------------

Anlagenbewertung nach DIN 4701 Teil 10 (12) nach DIN 4701 Teil 10 (12)

für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Gebäude/ -teil: Umbau, Sanierung Wohnhaus
 Straße, Haus-Nr.: Finkenstraße 10
 PLZ, Ort: 26506 Norden

I. Eingaben	$A_N =$ 357 m ²	$t_{HP} =$ 225 Tage	
	TRINKWASSER-ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} =$ 4.460 kWh/a	$Q_h =$ 27.410 kWh/a	
bezogener Bedarf	$q_{tw} =$ 12,5 kWh/m ² a	$q_h =$ 76,8 kWh/m ² a	

II. Systembeschreibung									
Übergabe	gebäudezentrales System;			freie Heizflächen; Anordnung an Außenwand; $X_p=2K$; 35/28°C-Auslegung;					
Verteilung	Verteilung innerhalb der thermischen Hülle; mit Zirkulation;			zentrales System; horizontale Verteilung außerhalb der thermischen Hülle; Steigestränge			mechanische Lüftungsanlage: Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung;		
Speicherung	indirekt beheizter Speicher; Aufstellung innerhalb der thermischen Hülle;								
Erzeugung	Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3	Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3	Erzeuger 1 WÜT	Erzeuger 2 WP	Erzeuger 3 Heizreg.
Deckungsanteil	1,00			1,00					
Erzeuger	Warmwasserversorgung			Wärmeversorgung					

III. Ergebnisse			
Deckung von q_h	$q_{h,TW} =$ 5,2 kWh/m ² a	$q_{h,H} =$ 53,3 kWh/m ² a	$q_{h,L} =$ 18,3 kWh/m ² a
Wärme	$Q_{TW,E} =$ 9.260 kWh/a	$Q_{H,E} =$ 20.173 kWh/a	$Q_{L,E} =$ 0 kWh/a
Hilfsenergie	$Q_{TW,HE} =$ 254 kWh/a	$Q_{H,HE} =$ 224 kWh/a	$Q_{L,HE} =$ 190 kWh/a
Primärenergie	$Q_{TW,P} =$ 10.847 kWh/a	$Q_{H,P} =$ 22.773 kWh/a	$Q_{L,P} =$ 494 kWh/a

Jahres-Endenergiebedarf

$Q_E =$	29.433 kWh/a
$Q_{HE} =$	668 kWh/a

Jahres-Primärenergiebedarf

$Q_P =$	34.114 kWh/a
$q_P =$	95,61 kWh/m ² a

bezogener Jahres-Primärenergiebedarf

Anlagen-Aufwandszahl

$e_P =$	1,07 [-]
---------	----------

Monatswerte
nach DIN 4108-6
 Umbau, Sanierung Wohnhaus

Wärmegewinne durch opake Bauteile 0 Nachtabenkung 1

	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Gewinne													
Q _g	1.912	1.894	2.405	3.470	3.619	3.823	4.037	3.366	2.935	2.379	1.885	1.681	33406
Q _s	584	695	1.077	2.185	2.292	2.539	2.709	2.039	1.650	1.052	600	353	17775
Q _{s,op}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nicht berücksichtigt													
Q _i	1.327	1.199	1.327	1.284	1.327	1.284	1.327	1.327	1.284	1.327	1.284	1.327	15624
Gewinn/Verlust	0,24	0,29	0,41	0,95	1,49	3,00	10,11	12,04	1,65	0,60	0,34	0,24	
f	1,00	1,00	1,00	0,91	0,68	0,35	0,10	0,09	0,62	0,99	1,00	1,00	
Q _g xf	1.912	1.894	2.402	3.170	2.477	1.333	417	292	1.829	2.357	1.884	1.681	21648
Verluste	8.408	6.901	6.208	3.838	2.546	1.333	417	292	1.858	4.133	5.768	7.355	49057
Q _T	6.232	5.102	4.574	2.822	1.873	980	307	215	1.367	3.039	4.248	5.434	36193
Q _V	2.611	2.137	1.916	1.182	785	411	129	90	573	1.273	1.780	2.276	15163
Q _{I,NA}	434	339	283	167	111	58	18	13	81	180	260	355	2299
Q _{hM}	6.931	5.346	4.088	835	181	59	18	13	110	1.955	4.144	6.029	29709
Q _{hM,NA}	6497	5007	3805	668	70	1	0	0	29	1775	3884	5675	27411
Heiztage	31	28	31	30	5	0	0	0	8	31	30	31	225
mittlere Aussentemperatur	-1	1	4	10	13	16	18	18	14	9	5	1	9
Strahlung (Nord)	30	45	73	133	174	206	215	151	100	71	37	22	1257
Strahlung (Süd)	265	261	378	627	563	595	638	530	526	383	247	156	5169
Strahlung (West)	138	185	293	669	725	803	863	636	482	282	150	83	5309
Strahlung (Ost)	151	205	333	756	830	934	993	723	542	316	166	93	6042
Strahlung (Horizontal)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0