


ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 20.08.2024

1

Gebäude

Hauptnutzung/ Gebäudekategorie	Handel Non-food über 300 qm		
Adresse	Breitscheidstraße 1-11, 07545 Gera		
Gebäudeteil	Gewerbebereich Erdgeschoß		
Baujahr Gebäude	1973		
Baujahr Wärmeerzeuger ¹⁾	2013		
Baujahr Klimaanlage ¹⁾			
Nettogrundfläche ²⁾	1.137 m ²		
Erneuerbare Energien	Keine		
Lüftung	Fensterlüftung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input checked="" type="checkbox"/> Modernisierung <input checked="" type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf (Änderung/Erweiterung) <input checked="" type="checkbox"/> Aushang bei öffentlichen Gebäuden <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 Nettogrundfläche.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des Energiebedarfs erstellt. Die Ergebnisse sind auf Seite 2 dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig. Diese Art der Ausstellung ist Pflicht bei Neubauten und bestimmten Modernisierungen. Die angegebenen Vergleichswerte sind die Anforderungen der EnEV zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises (Erläuterungen – siehe Seite 4).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des Energieverbrauchs erstellt. Die Ergebnisse sind auf Seite 3 dargestellt. Die Vergleichswerte beruhen auf statistischen Auswertungen.

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 Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller

W. Pilz
Ingenieurbüro Dr. F. Siebert GmbH
Turmstraße 19
07546 Gera

Ingenieurbüro Dr. Siebert GmbH
Turmstraße 19, 07546 Gera
Telefon (03 65) 8 32 90 18
Telefax (03 65) 8 32 90 20

20.08.2014

Datum

Unterschrift des Ausstellers

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

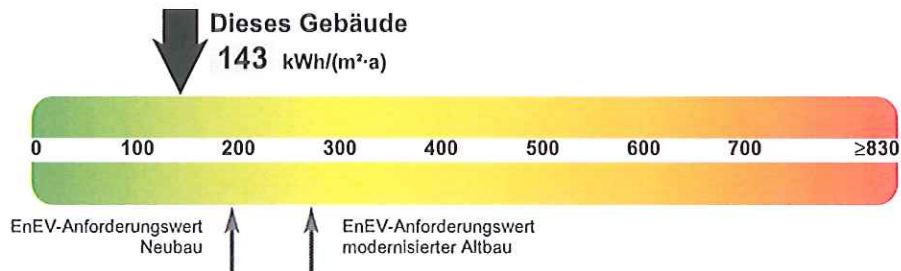
Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Breitscheidstraße 1-11, 07545 Gera
Gewerbebereich Erdgeschoß

2

Primärenergiebedarf „Gesamtenergieeffizienz“

CO₂-Emissionen¹⁾ 49 [kg/(m²·a)]



Anforderungen gemäß EnEV²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert **143 kWh/(m²·a)** Anforderungswert **273 kWh/(m²·a)**

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten eingehalten

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

Verfahren nach Anlage 2 Nr. 2 EnEV

Verfahren nach Anlage 2 Nr. 3 EnEV („Ein-Zonen-Modell“)

Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für					Gebäude insgesamt
	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung ⁴⁾	Kühlung einschl. Befeuchtung	
Fernwärme (benutze)	147,0	4,1	0,0	0,0	0,0	151,1
Strom-Mix	0,5	0,0	34,4	0,0	0,0	34,9

Aufteilung Energiebedarf

[kWh/(m ² ·a)]	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung ⁴⁾	Kühlung einschl. Befeuchtung	Gebäude insgesamt
Nutzenergie	116,0	3,0	34,4	0,0	0,0	153,4
Endenergie	147,5	4,1	34,4	0,0	0,0	186,0
Primärenergie	52,4	1,4	89,4	0,0	0,0	143,2

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)

Wärmeschutzanforderungen

Die verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Gebäudezonen

Nr.	Zone	Fläche [m ²]	Anteil [%]
1	Gewerbezone	1.137	100

Weitere Zonen in Anlage

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs in vielen Fällen neben dem Berechnungsverfahren alternative Vereinfachungen 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 beheizte / gekühlte Nettogrundfläche.

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 4) nur Hilfsenergiebedarf

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

3

Heizenergieverbrauchskennwert (einschließlich Warmwasser)



Stromverbrauchskennwert



Der Wert enthält den Stromverbrauch für:

- Zusatzheizung Warmwasser Lüftung eingebaute Beleuchtung Kühlung Sonstiges:

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

Verbrauchserfassung – Strom

Zeitraum		Ablesewert [kWh]	Kennwert [kWh/(m ² ·a)]
von	bis		

Gebäudenutzung

Gebäudekategorie oder Nutzung, ggf. mit Prozentanteil		%
		%
		%
Sonderzonen		

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter beheizte/gekühlte Nettogrundfläche. Der tatsächliche Verbrauch eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens von den angegebenen Kennwerten ab.

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erläuterungen

4

Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird in diesem Energieausweis durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf für die Anteile Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung 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.

Die angegebenen Vergleichswerte geben für das Gebäude die Anforderungen der Energieeinsparverordnung an, die zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises galt. Sie sind im Falle eines Neubaus oder der Modernisierung des Gebäudes nach § 9 Abs. 1 Satz 2 EnEV einzuhalten. Bei Bestandsgebäuden dienen sie der Orientierung hinsichtlich der energetischen Qualität des Gebäudes. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Der Skalenendwert des Bandtachometers beträgt, auf die Zehnerstelle gerundet, das Dreifache des Vergleichswerts „EnEV Anforderungswert modernisierter Altbau“ (140% des „EnEV Anforderungswerts Neubau“).

Wärmeschutz – Seite 2

Die Energieeinsparverordnung stellt bei Neubauten und bestimmten baulichen Änderungen auch Anforderungen an die energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) sowie bei Neubauten 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, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung 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, die notwendige Lüftung und eingebaute Beleuchtung sichergestellt werden können. Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Heizenergie- und Stromverbrauchskennwert (Energieverbrauchskennwerte) – Seite 3

Der Heizenergieverbrauchskennwert (einschließlich Warmwasser) wird für das Gebäude auf der Basis der Erfassung des Verbrauchs ermittelt. Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Nettogrundfläche nach der Energieeinsparverordnung. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch hinsichtlich der örtlichen Wetterdaten auf ein standardisiertes Klima für Deutschland umgerechnet. Der ausgewiesene Stromverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Erfassung des Verbrauchs oder der entsprechenden Abrechnung ermittelt. Die Energieverbrauchskennwerte geben Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich. Der tatsächliche Verbrauch einer Nutzungseinheit oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens oder sich ändernder Nutzungen vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

Die Vergleichswerte ergeben sich durch die Beurteilung gleichartiger Gebäude. Kleinere Verbrauchswerte als der Vergleichswert signalisieren eine gute energetische Qualität im Vergleich zum Gebäudebestand dieses Gebäudetyps. Die Vergleichswerte werden durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie bekannt gegeben.

Die Skalenendwerte der Bandtachometer betragen, auf die Zehnerstelle gerundet, das Doppelte des jeweiligen Vergleichswerts.

Modernisierungsempfehlungen zum Energieausweis

gemäß § 20 Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gebäude

Adresse/
Gebäudeteil Breitscheidstraße 1-11, 07545 Gera
Gewerbereich Erdgeschoß

Hauptnutzung/
Gebäudekategorie Handel Non-food über 300
qm

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)]	143		
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	 		
Endenergiebedarf [kWh/(m ² ·a)]	186		
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	 		
CO ₂ -Emissionen [kg/(m ² ·a)]	49		
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	 		

Aussteller

W. Pilz
Ingenieurbüro Dr. F. Siebert GmbH
Turmstraße 19
07546 Gera

Ingenieurbüro Dr. Siebert GmbH
Turmstraße 19, 07546 Gera
Telefon (0365) 8329917
Telefax (0365) 8329920

20.08.2014

Datum

Unterschrift des Ausstellers

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 20.08.2024

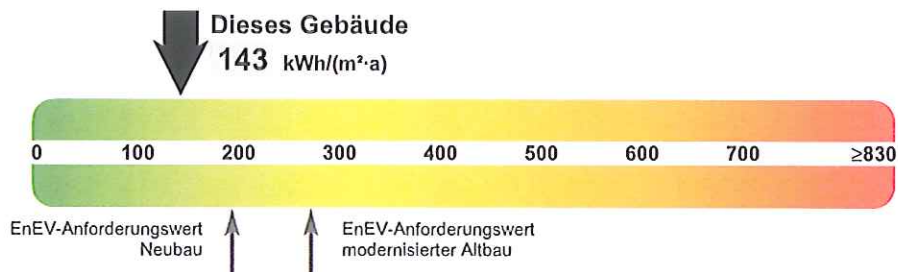
Aushang

Gebäude

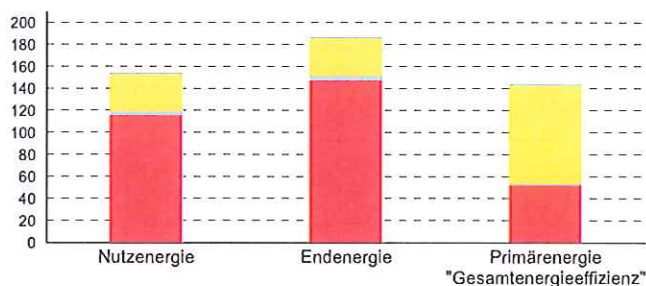
Hauptnutzung/ Gebäudekategorie	Handel Non-food über 300 qm
Sonderzone(n)	
Adresse	Breitscheidstraße 1-11, 07545 Gera
Gebäudeteil	Gewerbebereich Erdgeschoß
Baujahr Gebäude	1973
Baujahr Wärmeerzeuger	2013
Baujahr Klimaanlage	
Nettogrundfläche	1.137 m ²



Primärenergiebedarf „Gesamtenergieeffizienz“



Aufteilung Energiebedarf



Aussteller
W. Pitz
Ingenieurbüro Dr. F. Siebert GmbH
Turmstraße 19
07546 Gera

20.08.2014

Datum

Ingenieurbüro Dr. Siebert GmbH
Turmstraße 19, 07546 Gera
Telefon (03 65) 4 32 90 18
Telefax (03 65) 4 32 90 20

Unterschrift des Ausstellers

Nachweis des energiesparenden Wärmeschutzes

gemäß Energieeinsparverordnung 2009

Berechnung für Nichtwohngebäude nach
DIN V 18599

Gebäude: Gewerbeeinheit (Ladenzone)
Breitscheidstraße 1 - 11
07545 Gera

Bauherr: GWB "Elstertal"
Geraer Wohnungsbauges. mbH
Johannisplatz 2
07545 Gera

Ersteller: W. Pilz
Ingenieurbüro Dr.-F. Siebert GmbH
Turmstraße 19
07546 Gera

Projekt: 2014-08-19
20.08.2014

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Übersicht der Berechnungsparameter des Projektes	2
Übersicht der opaken Bauteile	4
Übersicht der transparenten Bauteile	7
Bauphysikalische Berechnungen opaker Bauteile	9
Übersicht der Grundlagen der Zonen	11
Berechnung der einzelnen Zonen	12
Übersicht der Beleuchtungsbereiche	14
Berechnung der Beleuchtungsbereiche	14
Übersicht der Anlagentechnik	16
Diagramm Technik Heizung	17
Diagramm Technik Kälte	17
Diagramm Technik Lüftung	17
Diagramm Technik Warmwasser	17
Berechnung der Anlagentechnik	18
Nachweise nach EnEV	20

Übersicht der Berechnungsparameter des Projektes

Die Berechnungen des Nichtwohngebäudes nach DIN V 18599 T1-T10 werden unter der Annahme folgender Randbedingungen geführt:

- Berechnung mit Mehrzonenmodell nach DIN V 18599 und allgemeinen Randbedingungen der EnEV 2009
- Berechnung des Luftvolumens V mit der Näherung $V = 0,80 \cdot V_e$
- die Gebäudedichtheit entspricht Kategorie II

Die Temperaturkorrekturfaktoren von Bauteilen des unteren Gebäudeabschlusses werden unter folgenden Randbedingungen ermittelt:

- Bodenplatte ohne Randdämmung
- Kellerdecken und Kellerwände zum unbeheizten Keller ohne Perimeterdämmung
- Erhöhung der Temperaturkorrekturfaktoren um 15% wegen fließendem Grundwasser wird berücksichtigt

Für die Nachweise nach der EnEV 2009 gelten folgende Bedingungen:

- das Gebäude ist ein Nichtwohngebäude
- wegen Änderung eines Gebäudes werden um 40% erhöhte zulässige Werte angesetzt

Übersicht der opaken Bauteile

Bauteil: Kellerdecke

Bauteilaufbau: Kellerdecke

U-Wert	0,440 W/m ² K	Verschattungsfaktor	0,90
C _i	49,92 Wh/m ² K	C _a	0,00 Wh/K
Absorption α	50,0 %	Abstrahlung ε	80,0 %
R _{si}	0,17 m ² K/W	R _{se}	0,17 m ² K/W
Orientierung	hori.	Neigung	0,0° gegen d. Horizontale
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Unbeheizt (extern)
Fläche	1307,0 m ²		

Bauteil: Innendecke zu den Wohnungen

Bauteilaufbau: Wohnungstrenndecke

U-Wert	2,310 W/m ² K	Verschattungsfaktor	0,90
C _i	53,06 Wh/m ² K	C _a	52,69 Wh/K
Absorption α	50,0 %	Abstrahlung ε	80,0 %
R _{si}	0,10 m ² K/W	R _{se}	0,10 m ² K/W
Orientierung	hori.	Neigung	0,0° gegen d. Horizontale
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Beheizt (extern)
Fläche	469,0 m ²		

Bauteil: Dach

Bauteilaufbau: Dach Ladenzone

U-Wert	0,210 W/m ² K	Verschattungsfaktor	0,90
C _i	50,00 Wh/m ² K	C _a	26,98 Wh/K
Absorption α	50,0 %	Abstrahlung ε	80,0 %
R _{si}	0,10 m ² K/W	R _{se}	0,04 m ² K/W
Orientierung	hori.	Neigung	0,0° gegen d. Horizontale
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Außenluft
Fläche	838,0 m ²		

Bauteil: IW zum Aufzug

Bauteilaufbau: IW Mauerwerk KS 200 mm (Aufzug)

U-Wert	2,190 W/m ² K	Verschattungsfaktor	0,90
C _i	54,72 Wh/m ² K	C _a	55,56 Wh/K
Absorption α	50,0 %	Abstrahlung ε	80,0 %
R _{si}	0,13 m ² K/W	R _{se}	0,13 m ² K/W
Orientierung	keine	Neigung	90,0° gegen d. Horizontale
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Unbeheizt (extern)
Fläche	90,0 m ²		

Bauteil: IW Ladenzone Anlieferung zum Treppenhaus

Bauteilaufbau: IW Beton 150 mm

U-Wert	1,680 W/m ² K	Verschattungsfaktor	0,90
C _i	43,61 Wh/m ² K	C _a	43,61 Wh/K
Absorption α	50,0 %	Abstrahlung ε	80,0 %
R _{si}	0,13 m ² K/W	R _{se}	0,13 m ² K/W
Orientierung	keine	Neigung	90,0° gegen d. Horizontale
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Unbeheizt (extern)

Fläche 136,2 m²

Bauteil: IW Ladenzone Anlieferung

Bauteilaufbau: IW Beton 150 mm

U-Wert	1,680 W/m ² K	Verschattungsfaktor	0,90
C _i	43,61 Wh/m ² K	C _a	43,61 Wh/K
Absorption α	50,0 %	Abstrahlung ε	80,0 %
R _{si}	0,13 m ² K/W	R _{se}	0,13 m ² K/W
Orientierung	SW	Neigung	90,0° gegen d. Horizontale
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Unbeheizt (extern)

Fläche 90,0 m²

Bauteil: IW außen (Trafo)

Bauteilaufbau: IW Mauerwerk 240 mm (Trafo)

U-Wert	1,580 W/m ² K	Verschattungsfaktor	0,90
C _i	43,61 Wh/m ² K	C _a	44,44 Wh/K
Absorption α	50,0 %	Abstrahlung ε	80,0 %
R _{si}	0,13 m ² K/W	R _{se}	0,13 m ² K/W
Orientierung	keine	Neigung	90,0° gegen d. Horizontale
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Unbeheizt (extern)

Fläche 62,3 m²

Bauteil: SW Ladenzone WBS 70 Wand

Bauteilaufbau: AW Wohnblock WBS 70 Bertonelemente +100 mm WDVS 035

U-Wert	0,230 W/m ² K	Verschattungsfaktor	0,90
C _i	53,06 Wh/m ² K	C _a	0,66 Wh/K
Absorption α	50,0 %	Abstrahlung ε	80,0 %
R _{si}	0,13 m ² K/W	R _{se}	0,04 m ² K/W
Orientierung	SW	Neigung	90,0° gegen d. Horizontale
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Außenluft

Flächen-Berechnung:

Brutto-Fläche		90,00 m ²
SW Fenster Ladenzone	(Siehe transparente Bauteile)	-2,41 m ²
Anlieferungsbereich		
SW Fenster Ladenzone	(Siehe transparente Bauteile)	-5,10 m ²
Anlieferungsbereich		
SW AT Anlieferungsbereich	(Siehe transparente Bauteile)	-25,00 m ²
Gesamtfläche		57,49 m ²

Bauteil: SW Ladenzone

Bauteilaufbau: AW Ladenzone Bestand 365 mm + 100 mm WDVS 035

U-Wert	0,280 W/m ² K	Verschattungsfaktor	0,90
C _i	43,61 Wh/m ² K	C _a	0,40 Wh/K
Absorption α	50,0 %	Abstrahlung ε	80,0 %
R _{si}	0,13 m ² K/W	R _{se}	0,04 m ² K/W
Orientierung	SW	Neigung	90,0° gegen d. Horizontale
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Außenluft

Fläche 24,0 m²

Bauteil: SO Ladenzone

Bauteilaufbau: AW Ladenzone Bestand 365 mm + 100 mm WDVS 035

U-Wert	0,280 W/m ² K	Verschattungsfaktor	0,90
C _i	43,61 Wh/m ² K	C _a	0,40 Wh/K
Absorption α	50,0 %	Abstrahlung ε	80,0 %
R _{si}	0,13 m ² K/W	R _{se}	0,04 m ² K/W
Orientierung	SO	Neigung	90,0° gegen d. Horizontale
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Außenluft

Flächen-Berechnung:

Brutto-Fläche		76,30 m ²
SO Fenster Ladenzone	(Siehe transparente Bauteile)	-18,04 m ²
Gesamtfläche		58,26 m ²

Bauteil: NO Ladenzone

Bauteilaufbau: AW Ladenzone Neubau KS 300 mm + 100 mm WDVS 035

U-Wert	0,290 W/m ² K	Verschattungsfaktor	0,90
C _i	43,61 Wh/m ² K	C _a	0,40 Wh/K
Absorption α	50,0 %	Abstrahlung ε	80,0 %
R _{si}	0,13 m ² K/W	R _{se}	0,04 m ² K/W
Orientierung	NO	Neigung	90,0° gegen d. Horizontale
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Außenluft

Flächen-Berechnung:

Brutto-Fläche		345,00 m ²
NO Fenstertür Ladenzone	(Siehe transparente Bauteile)	-23,76 m ²
NO Fenster Ladenzone	(Siehe transparente Bauteile)	-144,32 m ²
Gesamtfläche		176,92 m ²

Übersicht der transparenten Bauteile

Fenster: SW Fenster Ladenzone Anlieferbereich

Fensteraufbau: Zweifach-Isolierglas (Klarglas) 6-12-6 mit Alurahmen mit the

Orientierung	SW	Neigung	90,0° gegen d. Horizontale
Rahmenanteil	30,0 %		
U_g	2,90 W/(m²K)	U_w	1,30 W/(m²K)
Durchlassgrad g_f	0,75	Durchlassgrad g_{tot}	0,00
Verschattung $F_{s,Winter}$	0,90	Verschattung $F_{s,Sommer}$	0,90
Abminderungsfaktor F_v	0,90	Transmissionsgrad τ_{D65}	0,82
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Außenluft
Fläche	2,41 m²		

Fenster: SW Fenster Ladenzone Anlieferbereich

Fensteraufbau: Zweifach-Isolierglas (Klarglas) 6-12-6 mit Alurahmen mit the

Orientierung	SW	Neigung	90,0° gegen d. Horizontale
Rahmenanteil	30,0 %		
U_g	2,90 W/(m²K)	U_w	1,30 W/(m²K)
Durchlassgrad g_f	0,75	Durchlassgrad g_{tot}	0,00
Verschattung $F_{s,Winter}$	0,90	Verschattung $F_{s,Sommer}$	0,90
Abminderungsfaktor F_v	0,90	Transmissionsgrad τ_{D65}	0,82
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Außenluft
Dieses Fenster wird 5-mal berücksichtigt.			
Fläche			1,02 m²

Fenster: SW AT Anlieferbereich

Fensteraufbau: Zweifach-Isolierglas (Klarglas) 6-12-6 mit Alurahmen mit the

Orientierung	SW	Neigung	90,0° gegen d. Horizontale
Rahmenanteil	30,0 %		
U_g	2,90 W/(m²K)	U_w	1,90 W/(m²K)
Durchlassgrad g_f	0,75	Durchlassgrad g_{tot}	0,00
Verschattung $F_{s,Winter}$	0,90	Verschattung $F_{s,Sommer}$	0,90
Abminderungsfaktor F_v	0,90	Transmissionsgrad τ_{D65}	0,82
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Außenluft
Dieses Fenster wird 5-mal berücksichtigt.			
Fläche			5,00 m²

Fenster: NO Fenstertür Ladenzone

Fensteraufbau: Zweifach-Isolierglas (Klarglas) 6-12-6 mit Alurahmen mit the

Orientierung	NO	Neigung	90,0° gegen d. Horizontale
Rahmenanteil	30,0 %		
U_g	2,90 W/(m²K)	U_w	1,30 W/(m²K)
Durchlassgrad g_f	0,75	Durchlassgrad g_{tot}	0,00
Verschattung $F_{s,Winter}$	0,90	Verschattung $F_{s,Sommer}$	0,90
Abminderungsfaktor F_v	0,90	Transmissionsgrad τ_{D65}	0,82
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Außenluft
Dieses Fenster wird 4-mal berücksichtigt.			
Fläche			5,94 m²

Fenster: NO Fenster Ladenzone

Fensteraufbau: Zweifach-Isolierglas (Klarglas) 6-12-6 mit Alurahmen mit the

Orientierung	NO	Neigung	90,0° gegen d. Horizontale
Rahmenanteil	30,0 %		
U_g	2,90 W/(m ² K)	U_w	1,30 W/(m ² K)
Durchlassgrad g_f	0,75	Durchlassgrad g_{tot}	0,00
Verschattung $F_{s,Winter}$	0,90	Verschattung $F_{s,Sommer}$	0,90
Abminderungsfaktor F_v	0,90	Transmissionsgrad τ_{D65}	0,82
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Außenluft
Dieses Fenster wird 8-mal berücksichtigt.			
Fläche			18,04 m ²

Fenster: SO Fenster Ladenzone

Fensteraufbau: Zweifach-Isolierglas (Klarglas) 6-12-6 mit Alurahmen mit the

Orientierung	SO	Neigung	90,0° gegen d. Horizontale
Rahmenanteil	30,0 %		
U_g	2,90 W/(m ² K)	U_w	1,30 W/(m ² K)
Durchlassgrad g_f	0,75	Durchlassgrad g_{tot}	0,00
Verschattung $F_{s,Winter}$	0,90	Verschattung $F_{s,Sommer}$	0,90
Abminderungsfaktor F_v	0,90	Transmissionsgrad τ_{D65}	0,82
Zone innen	Gewerbezone	Zone außen	Außenluft
Fläche	18,04 m ²		

Bauphysikalische Berechnungen der Bauteilaufbauten

Bauteilaufbau: AW Wohnblock WBS 70 Bertonelemente +100 mm WDVS 035

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U

Baustoffe	Dicke d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	maßg. μ [-]	äquiv. Dicke [m]	Temp.- Verlauf [°C]	Satt- dampf- druck [Pa]
Wärmeübergang innen			0,130				
Putzmörtel aus Kalkgips	1,5	0,700	0,021				
Beton 2000	15,0	1,350	0,111				
Polystyrol-Hartschaum 045	5,0	0,045	1,111				
Beton 1800	6,0	1,150	0,052				
Polystyrol-Extruderschaum 035	10,0	0,035	2,857				
Putz au Kunstharz DIN 4108	0,50	0,700	0,007				
Wärmeübergang außen			0,040				
			$R_T = \Sigma(d_i/\lambda_i) =$	4,330			

$$U = 1/\Sigma R_i = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2003-07 beträgt min $R = 1,20 \text{ m}^2\text{K/W}$.
Diese Anforderung ist mit vorh. $R = 4,16 \text{ m}^2\text{K/W}$ erfüllt.

Wirksame flächenbezogene Wärmekapazität des Bauteilaufbaus (10-cm-Regel)

$$C_{\text{wirk},i} = 53,06 \text{ Wh/m}^2\text{K}$$

$$C_{\text{wirk},e} = 0,66 \text{ Wh/m}^2\text{K}$$

Bauteilaufbau: IW Mauerwerk 240 mm (Trafo)

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U

Baustoffe	Dicke d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	maßg. μ [-]	äquiv. Dicke [m]	Temp.- Verlauf [°C]	Satt- dampf- druck [Pa]
Wärmeübergang innen			0,130				
Putzmörtel aus Kalkgips	1,5	0,700	0,021				
Vollziegel 1,6	24,0	0,680	0,353				
Wärmeübergang außen			0,130				
			$R_T = \Sigma(d_i/\lambda_i) =$	0,634			

$$U = 1/\Sigma R_i = 1,58 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2003-07 beträgt min $R = 0,07 \text{ m}^2\text{K/W}$.
Diese Anforderung ist mit vorh. $R = 0,37 \text{ m}^2\text{K/W}$ erfüllt.

Wirksame flächenbezogene Wärmekapazität des Bauteilaufbaus (10-cm-Regel)

$$C_{\text{wirk},i} = 43,61 \text{ Wh/m}^2\text{K}$$

$$C_{\text{wirk},e} = 44,44 \text{ Wh/m}^2\text{K}$$

Bauteilaufbau: Dach Ladenzone

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U

Baustoffe	Dicke d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	maßg. μ [-]	äquiv. Dicke [m]	Temp.- Verlauf [°C]	Satt- dampf- druck [Pa]
Wärmeübergang innen			0,100				
Beton 1800	30,0	1,150	0,261				
Bitumenbahnen	0,50	0,230	0,022				
Polystyrol-Extruderschaum 035	15,0	0,035	4,286				
Bitumendachbahnen DIN 52 128	0,50	0,170	0,029				
Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt	5,0	0,700	0,071				
Wärmeübergang außen			0,040				
			$R_T = \Sigma(d_i/\lambda_i) =$	4,809			

$$U = 1/\Sigma R_i = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2003-07 beträgt min $R = 1,20 \text{ m}^2\text{K/W}$.
Diese Anforderung ist mit vorh. $R = 4,67 \text{ m}^2\text{K/W}$ erfüllt.

Wirksame flächenbezogene Wärmekapazität des Bauteilaufbaus (10-cm-Regel)

$$C_{\text{wirk,i}} = 50,00 \text{ Wh/m}^2\text{K}$$

$$C_{\text{wirk,e}} = 26,98 \text{ Wh/m}^2\text{K}$$

Übersicht der Grundlagen der Zonen

Zone: Gewerbezone

Allgemeine Grundlagen

beheiztes Volumen V_e	4416,0 m ³
Luftvolumen V	3532,8 m ³ (näherungsweise 0,80 * V_e)
Nettogrundfläche A_{NGF}	1137,2 m ²
Wärmebrückenzuschlag	0,10 W/m ² K
wirksame Wärmekapazität	Mittel 90 Wh/(m ² K)
Nutzungsprofil gem. DIN 18599	6 Einzelhandel / Kaufhaus (ohne Kühlprodukte)
Nutzungsprofil Warmwasser gem DIN 18599	Einzelhandel / Kaufhaus
Lage innerhalb des Gebäudes	außen

Konditionierung

Konditionierung durch statische Systeme	Zone wird nur beheizt
Konditionierung durch Lüftungsanlagen	keine Luftaufbereitung vorhanden
Betriebsmodus Heizung in der Nutzungszeit	Nachtabsenkung
Betriebsmodus Heizung in der Nichtnutzungszeit	Nachtabsenkung

Nutzungsrandbedingungen

tägliche Nutzungszeit	12,0 h/d
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	300 d/a
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	2999 h/a
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	601 h/a
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	14,0 h/d
jährliche Betriebstage Anlagentechnik $d_{op,a}$	300 d/a
tägliche Betriebszeit Heizung	14,0 h/d
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	21 °C
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	24 °C
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	20 °C
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	26 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	4 K
Feuchteanforderung	mit Toleranz
Mindestaußenluftvolumenstrom V_a	4 m ³ /hm ²
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m	300 lx
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	0,8 m
Minderungsfaktor k_A	0,93
relative Abwesenheit C_A	0,00
Raumindex k	2,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	1,00
interne Wärmegewinne Personen $q_{i,p}$	84 W/m ²
interne Wärmegewinne Arbeitsgeräte $q_{i,fac}$	24 W/m ²
Nutzenergiebedarf Warmwasser flächenbezogen	10 Wh/m ² d
Nutzenergiebedarf Warmwasser nutzungsbezogen	1,00 kWh
Anzahl Spitzenzapfungen am Tag	1

Berechnungen der einzelnen Zonen

Zone: Gewerbezone

- diese Zone ist beheizt
- diese Zone hat einen Warmwasserbedarf
- diese Zone hat Energiebedarf für Beleuchtung
- Tiefe der Kellerbodenplatte für DIN 13370 z: -1,00 m
- Dauer der Beheizung in der Nutzungszeit: 242,1 d/a
- Dauer der Beheizung in der Nichtnutzungszeit: 35,1 d/a

Spezifischer Transmissionswärmeflusskoeffizient

Bauteil	zu Zone	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	F _x [-]	F _x · H _{T,H} [W/K]	H _{T,C} [W/K]
Dach	Außenluft	838,00	0,210	1,00	259,78	259,78
Innendecke zu den Wohnungen	Beheizt (extern)	469,00	2,310	1,00		
IW außen (Trafo)	Unbeheizt (extern)	62,35	1,580	0,50	52,37	104,75
IW Ladenzone Anlieferung	Unbeheizt (extern)	90,00	1,680	0,50	80,10	160,20
IW Ladenzone Anlieferung zum Treppenhaus	Unbeheizt (extern)	136,20	1,680	0,50	121,22	242,44
IW zum Aufzug	Unbeheizt (extern)	90,00	2,190	0,50	103,05	206,10
Kellerdecke	Unbeheizt (extern)	1307,00	0,440	0,55	388,18	705,78
NO Ladenzone	Außenluft	176,92	0,290	1,00	304,31	304,31
enthaltene Fenster: NO Fenstertür Ladenzone		23,76	1,300			
NO Fenster Ladenzone		144,32	1,300			
SO Ladenzone	Außenluft	58,26	0,280	1,00	47,39	47,39
enthaltene Fenster: SO Fenster Ladenzone		18,04	1,300			
SW Ladenzone	Außenluft	24,00	0,280	1,00	9,12	9,12
SW Ladenzone WBS 70 Wand	Außenluft	57,49	0,230	1,00	79,49	79,49
enthaltene Fenster: SW Fenster Ladenzone		2,41	1,300			
Anlieferbereich						
SW AT Anlieferbereich		25,00	1,900			
SW Fenster Ladenzone		5,10	1,300			
Anlieferbereich						
Gesamt		3527,85			1445,01	2119,36

Solare Wärmegewinne

Fenster	zu Zone	Fläche · F _F [m ²]	g _⊥ [-]	g _{tot} [-]	F _v [-]	F _s [-]	Q _{s,tr} [kWh/a]
NO Fenstertür Ladenzone	Außenluft	16,63	0,75	0,75	0,90	0,90	4913
NO Fenster Ladenzone	Außenluft	101,02	0,75	0,75	0,90	0,90	29840
SO Fenster Ladenzone	Außenluft	12,63	0,75	0,75	0,90	0,90	5578
SW Fenster Ladenzone	Außenluft	1,69	0,75	0,75	0,90	0,90	745
Anlieferbereich							
SW AT Anlieferbereich	Außenluft	17,50	0,75	0,75	0,90	0,90	7730
SW Fenster Ladenzone	Außenluft	3,57	0,75	0,75	0,90	0,90	1577
Anlieferbereich							
Gesamt							50382

Berechnungen Heizung:

Wärmesenken Heizung

Monat	Q_T [kWh/a]	Q_V [kWh/a]	$Q_{i,sink}$ [kWh/a]	Q_S [kWh/a]	$\Delta Q_{c,sink}$ [kWh/a]	Q_{sink} [kWh/a]
Januar	22216	14076	0	143	1007	37443
Februar	18309	11616	0	77	910	30911
März	16793	10654	0	2	1007	28455
April	11058	7016	0	0	975	19049
Mai	8049	5106	0	0	625	13779
Juni	5096	3233	0	0	192	8522
Juli	2981	1891	0	0	40	4912
August	2683	1702	0	0	55	4440
September	6347	4026	0	0	609	10982
Oktober	11824	7502	0	17	1007	20350
November	15674	9944	0	120	975	26713
Dezember	19575	12419	0	182	1007	33184

Wärmequellen Heizung

Monat	Q_T [kWh/a]	Q_V [kWh/a]	$Q_{i,source}$ [kWh/a]	Q_S [kWh/a]	Q_{source} [kWh/a]
Januar	0	0	9048	1306	10354
Februar	0	0	7782	1763	9545
März	0	0	7977	2848	10825
April	0	0	6863	6439	13302
Mai	0	0	6759	7368	14126
Juni	0	0	6316	8340	14657
Juli	0	0	6439	8915	15354
August	0	0	6462	6375	12838
September	0	0	6556	4582	11138
Oktober	0	0	7398	2684	10082
November	0	0	7839	1449	9288
Dezember	0	0	8737	853	9590

Wärmebilanz Heizung für die Nutzungszeit (300,0 Tage)

Monat	Q_{sink} [kWh/a]	Q_{source} [kWh/a]	$\Delta Q_{c,b}$ [kWh/a]	τ [h]	a [-]	η [-]	$Q_{h,b}$ [kWh/a]
Januar	32807	9834	0	18,22	2,14	0,946	23509
Februar	27151	9021	0	18,22	2,14	0,935	18719
März	25019	10165	0	18,22	2,14	0,908	15789
April	16786	12134	0	18,22	2,14	0,783	7281
Mai	12133	12814	0	18,22	2,14	0,663	3642
Juni	7479	13172	0	18,22	2,14	0,480	1160
Juli	4302	13766	0	18,22	2,14	0,294	252
August	3891	11702	0	18,22	2,14	0,311	254
September	9684	10322	0	18,22	2,14	0,659	2877
Oktober	17928	9533	0	18,22	2,14	0,859	9736
November	23484	8876	0	18,22	2,14	0,919	15332
Dezember	29146	9205	0	18,22	2,14	0,940	20491
Gesamt	209810	130544	0				119042

Wärmebilanz Heizung für die Nichtnutzungszeit (65,0 Tage)

Monat	Q_{Sink} [kWh/a]	Q_{Source} [kWh/a]	$\Delta Q_{\text{C,b}}$ [kWh/a]	τ [h]	a [-]	η [-]	$Q_{\text{h,b}}$ [kWh/a]
Januar	4636	520	1007	22,08	2,38	0,995	3111
Februar	3760	523	910	22,08	2,38	0,992	2331
März	3436	660	1007	22,08	2,38	0,984	1780
April	2263	1168	975	22,08	2,38	0,888	251
Mai	1647	1312	625	22,08	2,38	0,779	0
Juni	1043	1485	192	22,08	2,38	0,573	0
Juli	610	1588	40	22,08	2,38	0,359	0
August	549	1135	55	22,08	2,38	0,435	0
September	1299	816	609	22,08	2,38	0,845	0
Oktober	2423	549	1007	22,08	2,38	0,977	879
November	3229	412	975	22,08	2,38	0,993	1844
Dezember	4038	385	1007	22,08	2,38	0,997	2647
Gesamt	28931	10553	8409				12844

Berechnungen Warmwasser:

Wärmebedarf Warmwasser Q_w : 3412 kWh/a

Berechnungen Beleuchtungsbereiche:

Energiebedarf Beleuchtung Q_i : 39124 kWh/a

Zusammenfassung nach Prozessbereichen:

Energieanteile Prozessbereiche

Bereich	Heizung [kWh/a]	Warmwasser [kWh/a]	Beleuchtung [kWh/a]	Lüftung [kWh/a]	Kühlung/RLT [kWh/a]	Summe [kWh/a]
f_{total}	167764	4668	39124	0	0	211557
f	167141	4668	39124	0	0	210933
aux	623	0	0	0	0	623
reg	0	0	0	0	0	0
g	1223	685	0	0	0	1908
outg	165918	3984	39124	0	0	209026
s	0	0	0	0	0	0
d	16240	572	0	0	0	16812
ce	17791	0	0	0	0	17791
b	131886	3412	39124	0	0	174422

Übersicht der Beleuchtungsbereiche

Zone: Gewerbezone

Beleuchtungsbereich Gewerbezone

Berechnungsart spezifische Bewertungsleistung:	Tabellenverfahren
Lampenart Kunstlicht:	Leuchtstofflampen kompakt, elektronisches externes
Vorschaltgerät	
Beleuchtungsart Kunstlicht:	direkt/indirekt
Art des Präsenz-Kontrollsystems:	manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems:	manuelle Kontrolle

Berechnungen der Beleuchtungsbereiche

Zone: Gewerbezone

Beleuchtungsbereich Gewerbezone

Fläche mit Tageslichtversorgung A_{TL} :	470,7 m ²
Fläche ohne Tageslichtversorgung $A_{k,TL}$:	836,3 m ²
Gesamtfläche A:	1307,0 m ²
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m :	300 lx
Faktor für die Berücksichtigung einer Konstantlichtregelung F_{KL} :	1,00
spezifische elektrische Bewertungsleistung p:	9,8 W/m ²
relative Abwesenheit C_A :	0,0
Minderungsfaktor der Gebäudebetriebszeit F_t :	1,0
Nutzungszeit Nachtstunden t_{Nacht} :	601 h/a
Nutzungszeit Tagstunden t_{Tag} :	2999 h/a
Beleuchtungszeit Kunstlicht Nachtstunden $t_{eff,Nacht}$:	601 h/a
Beleuchtungszeit Kunstlicht Tagstunden $t_{eff,Tag,KTL}$:	2999 h/a

Nutzenergiebedarf Beleuchtung

Monat	$t_{eff,Tag,TL}$ [h/a]	Q_l [kWh/a]
Januar	1725,3	3413
Februar	1545,5	3019
März	1410,7	3290
April	1320,8	3149
Mai	1260,8	3231
Juni	1245,8	3121
Juli	1275,8	3237
August	1335,7	3260
September	1440,6	3195
Oktober	1590,5	3360
November	1785,3	3325
Dezember	2010,0	3524
Gesamt		39124

Übersicht der Anlagentechnik DIN V 18599:2007-02

Trinkwarmwasser-Bereitung

Trinkwarmwasser Kreis für zentrale TW-Verteilung: neuer Kreis TW
Bedarfsdeckung durch Erzeugungseinheit neue Erzeugungseinheit TW: 100 %
Verteilung mit Zirkulationsleitungen

Trinkwarmwasser Erzeugungseinheit: neue Erzeugungseinheit TW

Trinkwarmwasser Übergabe: Übergabe Gewerbezone

Trinkwarmwasser Verteilerleitung: Verteilerleitungen
- Verteilung liegt in den Zonen: Gewerbezone

Trinkwarmwasser Strangleitung: Strangleitungen
- Verteilung liegt in den Zonen: Gewerbezone

Trinkwarmwasser Stichleitung: Stichleitungen
- Verteilung liegt in den Zonen: Gewerbezone
- Übergabe in angrenzenden Räumen (gemeinsame Installationswand) Nein

Trinkwarmwasser Nah- und Fernwärme: Fernwärme
Erzeuger liegt in Zone: Unbeheizt (extern)
Energieträger: KWK (fossil)
- Wasser, hohe Temperatur
- Dämmklasse Sekundär-/Primärseite nach prEN ISO 12 241:
- Klasse 4/5

Heizung

Führung der Strangleitungen überwiegend innen

Heizung Heizkreis für Raumheizung: neuer Kreis H
Bedarfsdeckung durch Erzeugungseinheit neue Erzeugungseinheit H: 100 %
Art der Verteilung: Zweirohrheizung

Heizung Erzeugungseinheit: neue Erzeugungseinheit H

Heizung Übergabe freie Heizflächen: Übergabe Gewerbezone
Art der Verteilung: P-Regler 2K
Ort der Übergabe: Innenwand

Heizung Verteilerleitung: Verteilerleitungen
- Verteilung liegt in einer unbeheizten Zone (extern)"
Führung der Strangleitungen überwiegend innen

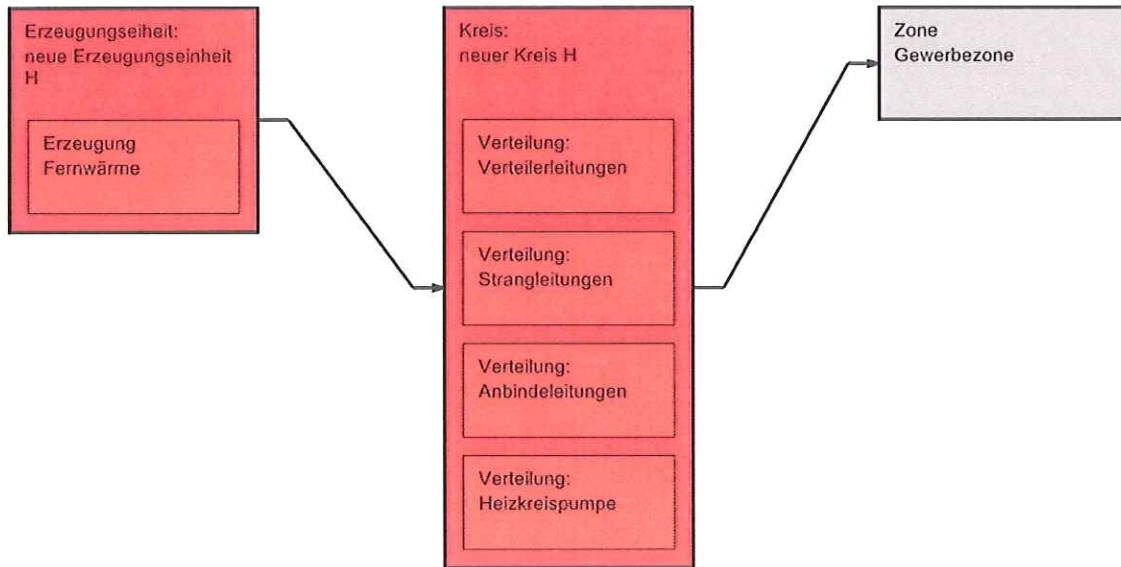
Heizung Strangleitung: Strangleitungen
- Verteilung liegt in den Zonen: Gewerbezone

Heizung Anbindeleitung: Anbindeleitungen
- Verteilung liegt in den Zonen: Gewerbezone

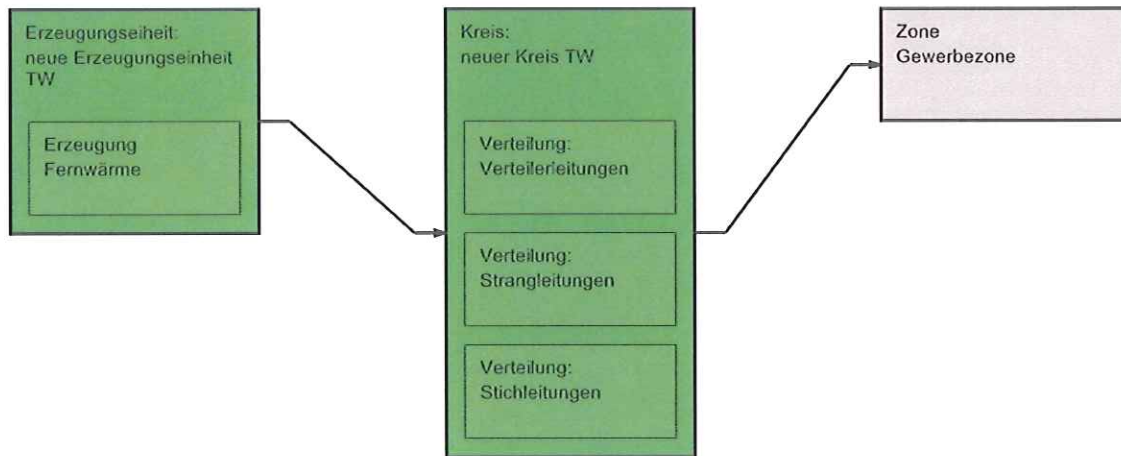
Heizung Heizkreispumpe: Heizkreispumpe
- hydraulischer Abgleich erfolgt
Dimensionierung der Heizkreispumpe optimiert
Regelung der Heizkreispumpe Δp konstant

Heizung Nah- und Fernwärme: Fernwärme
Erzeuger liegt in Zone: Unbeheizt (extern)
Energieträger: KWK (fossil)
- Wasser, hohe Temperatur
Dämmklasse Sekundär-/Primärseite nach prEN ISO 12 241:
- Klasse 4/5
- Vorlauftemperaturregelung in der Hauszentrale der Hausstation

Anlagen-Diagramm Heizung



Anlagen-Diagramm Trinkwassererwärmung



Berechnung der Anlage nach DIN V 18599:2007-02

Trinkwarmwasser Kreis zentral: neuer Kreis TW

Laufzeit der Zirkulationspumpe/Rohrbegleitheizung z:	12,0 h/d
Temperaturspreizung in der Zirkulationsleitung ΔH_z :	5,0 °C
tägliche Nutzungsdauer $t_{\text{Nutz,T}}$ mit Temperatur $H_{w,m}$ ohne Zirkulation:	12,0 h/d
tägliche Nutzungsdauer $t_{\text{Nutz,T}}$ mit Temperatur $H_{w,m}$ mit Zirkulation:	12,0 h/d
Auslegungs-Wärmeverlustleistung im Zirkulationsnetz $Q_{w,d}$:	0,0 W
Nutzenergiebedarf TW-Kreis Q_w :	3412 kWh/a
Hilfsenergiebedarf TW-Kreis $Q_{w,aux}$:	0 kWh/a

Trinkwarmwasser Erzeugungseinheit: neue Erzeugungseinheit TW

Nutzenergiebedarf $Q_{w,b}$:	3412 kWh/a
Hilfsenergiebedarf $Q_{w,aux}$:	0 kWh/a
Erzeugernutzwärme $Q_{w,outg}$:	3984 kWh/a

Trinkwarmwasser Übergabe: Übergabe Gewerbezone

Nutzenergieabgabe an die Zone $Q_{w,b}$:	3412 kWh/a
---	------------

Trinkwarmwasser Verteilerleitungen: Verteilerleitungen

Länge der Verteilerleitung L_v :	0,0 m
U-Wert der Verteilerleitung U_v :	0,20 W/mK
jährlicher Wärmeverlust Verteilerleitungen $Q_{w,d,a}$:	0 kWh/a

Trinkwarmwasser Strangleitungen: Strangleitungen

Länge der Strangleitungen L_s :	0,0 m
U-Wert der Strangleitungen U_s :	0,25 W/mK
jährlicher Wärmeverlust Strangleitungen $Q_{w,d,a}$:	0 kWh/a

Trinkwarmwasser Stichleitungen: Stichleitungen

Länge der Stichleitungen L_s :	25,0 m
U-Wert der Stichleitungen U_s :	0,25 W/mK
jährlicher Wärmeverlust Stichleitungen $Q_{w,d,a}$:	572 kWh/a

Trinkwarmwasser Nah- und Fernwärme: Fernwärme

Koeffizient D_{DS} :	0,40
Koeffizient B_{DS} :	3,10
Koeffizient H_{DS} :	8,89
mittlere Temperatur Primärseite $\vartheta_{\text{prim,DS}}$:	150,0 °C
mittlere Temperatur Sekundärseite $\vartheta_{\text{sek,DS}}$:	50,0 °C
mittlere Temperatur ϑ_{DS} :	90,0 °C
Nennleistung Fernwärme-Hausstation Φ_{DS} :	23,6 kW
vom Erzeuger gedeckte Nutzenergie $Q_{\text{outg,g}}$:	3984 kWh/a
Primärenergiefaktor f_p :	0,35

Heizung Heizkreis Raumheizung: neuer Kreis H

Vorlauftemperatur Heizmedium bei Auslegungsbedingungen ϑ_{VA} :	70 °C
Rücklauftemperatur Heizmedium bei Auslegungsbedingungen ϑ_{RA} :	55 °C
mittlere Temperatur Heizmedium bei Auslegungsbedingungen $\vartheta_{HK,A}$:	63 °C
mittlere Übertemperatur Heizmedium bei Auslegungsbedingungen $\Delta\vartheta_A$:	42 °C
Nutzenergiebedarf $Q_{h,b}$:	131886 kWh/a
Hilfsenergiebedarf $Q_{h,aux}$:	503 kWh/a

Heizung Erzeugungseinheit: neue Erzeugungseinheit H

Nutzenergiebedarf Heizung $Q_{h,b}$:	131886 kWh/a
Nutzenergiebedarf RLT $Q_{h,b}$:	0 kWh/a
Nutzenergiebedarf Absorptionskältemaschine $Q_{h,b}$:	0 kWh/a
Hilfsenergiebedarf $Q_{h,aux}$:	623 kWh/a
Erzeugernutzwärme $Q_{h,outg}$:	165918 kWh/a

Heizung Übergabe freie Heizflächen: Übergabe Gewerbezone

Faktor für Strahlungseinfluss f_{radiant} :	1,00
Faktor für intermittierenden Betrieb f_{int} :	0,97
Gesamtnutzungsgrad für die Wärmeübergabe im Raum $\eta_{h,ce}$:	0,85
jährlicher Wärmeverlust Übergabe $Q_{h,ce,a}$:	17791 kWh/a

jährliche Hilfsenergie Übergabe $Q_{h,ce,aux}$:	0 kWh/a
Heizung Verteilerleitungen: Verteilerleitungen	
Länge der Verteilerleitung L_v :	236,2 m
U-Wert der Verteilerleitung U_v :	0,20 W/mK
jährlicher Wärmeverlust Verteilerleitungen $Q_{h,d,a}$:	4608 kWh/a
Heizung Strangleitungen: Strangleitungen	
Länge der Strangleitungen L_s :	210,0 m
U-Wert der Strangleitungen U_s :	0,25 W/mK
jährlicher Wärmeverlust Strangleitungen $Q_{h,d,a}$:	3701 kWh/a
Heizung Anbindeleitungen: Anbindeleitungen	
Länge der Anbindeleitungen L_a :	450,0 m
U-Wert der Anbindeleitungen U_a :	0,25 W/mK
jährlicher Wärmeverlust Anbindeleitungen $Q_{h,d,a}$:	7931 kWh/a
Heizung Heizkreispumpe: Heizkreispumpe	
Differenzdruck Wärmeerzeuger Δp_{WE} :	1 kPa
Pumpenleistung P_{Pump} :	163 W
jährliche Hilfsenergie Pumpe $Q_{h,d,aux}$:	503 kWh/a
Heizung Nah- und Fernwärme: Fernwärme	
Koeffizient D_{DS} :	0,40
Koeffizient B_{DS} :	3,10
Koeffizient H_{DS} :	14,47
mittlere Temperatur Primärseite $\vartheta_{prim,DS}$:	150,0 °C
mittlere Temperatur Sekundärseite $\vartheta_{sek,DS}$:	62,5 °C
mittlere Temperatur ϑ_{DS} :	97,5 °C
Nennleistung Fernwärme-Hausstation Φ_{DS} :	101,8 kW
vom Erzeuger gedeckte Nutzenergie $Q_{out,g}$:	165918 kWh/a
Primärenergiefaktor f_p :	0,35

Nachweis nach EnEV 2009 für Nichtwohngebäude

(Referenzgebäude-Verfahren)

Nachweis der mittleren U-Werte nach der EnEV für Gebäudeteile $\geq 19^\circ\text{C}$

Die Bauteile des bestehenden Gebäudes werden in wesentlichen Teilen (siehe EnEV §9 Abs. 1 Nr. 2) geändert.
Der Nachweis erfolgt daher gem. EnEV §9 Abs. 1 mit um 40% erhöhten zulässigen Werten.

Bauteilgruppe	vorh. mittl. U-Wert	zul. mittl. U-Wert
Soll-Temperatur der Zonen: $21,0^\circ\text{C}$		
opake Bauteile nach Außen:	0,31 W/(m ² K)	0,49 W/(m ² K)
transparente Fenster:	1,37 W/(m ² K)	2,66 W/(m ² K)
Vorhangfassaden:	0,00 W/(m ² K)	2,66 W/(m ² K)
Oberlichtsysteme:	0,00 W/(m ² K)	4,34 W/(m ² K)

Der Nachweis wurde erfüllt!

Es sind keine Gebäudeteile mit Innentemperaturen $< 19^\circ\text{C}$ vorhanden.

Nachweis des Jahres-Primärenergiebedarfes nach der EnEV (Mehrzonen-Modell)

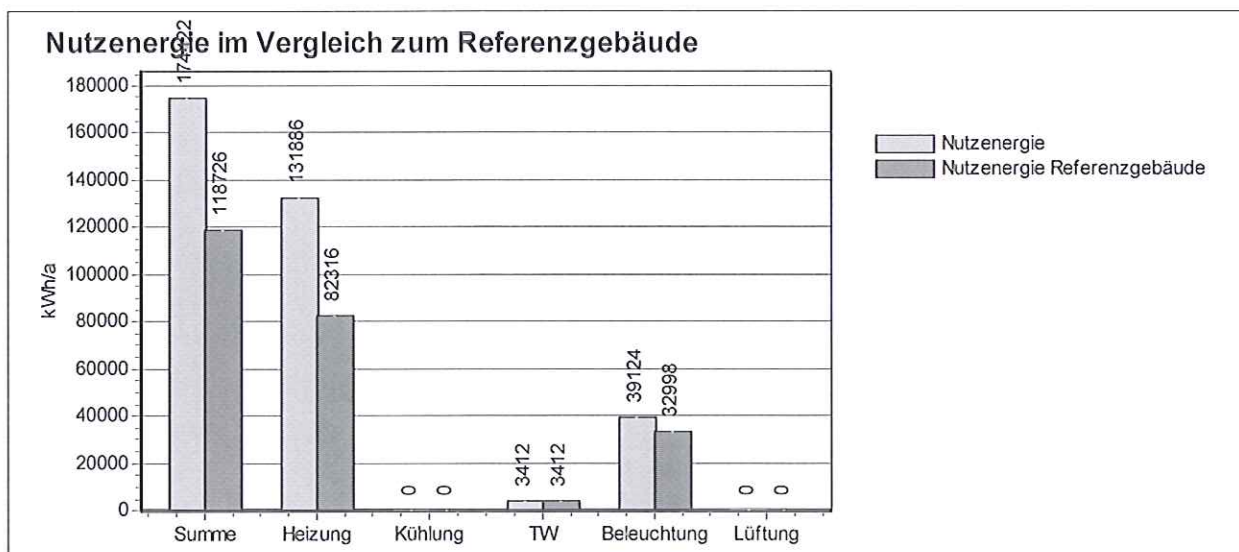
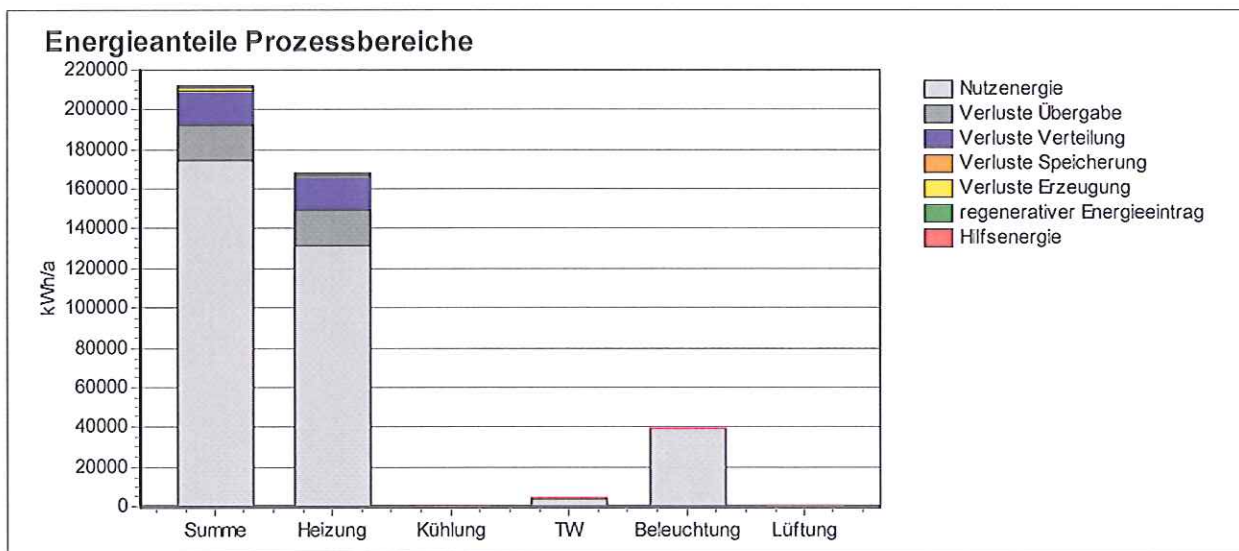
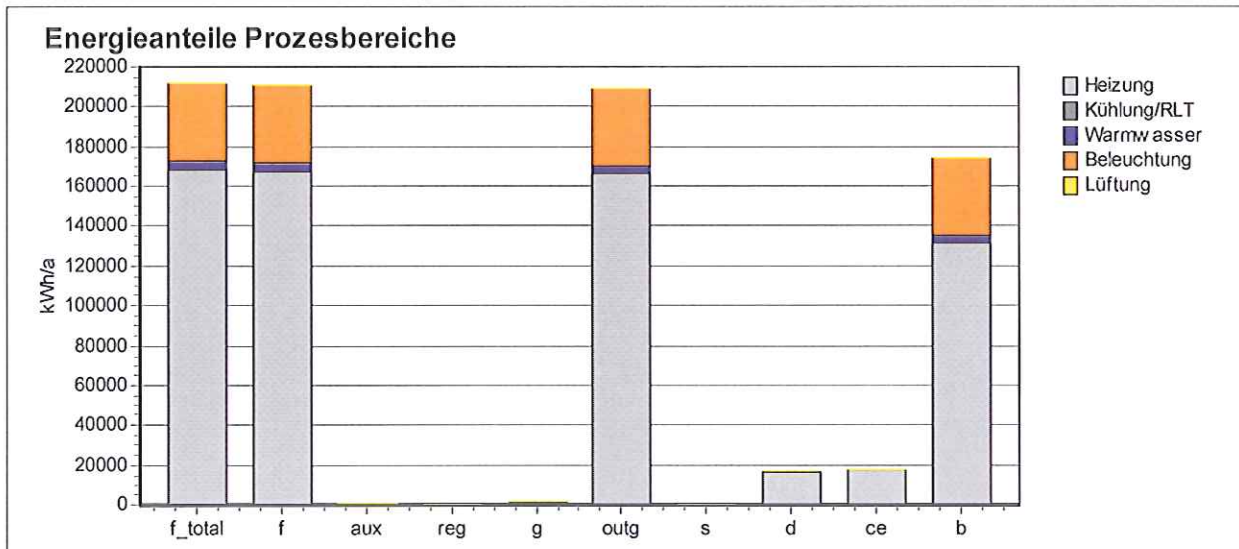
$$A_N = 1137,2 \text{ m}^2$$

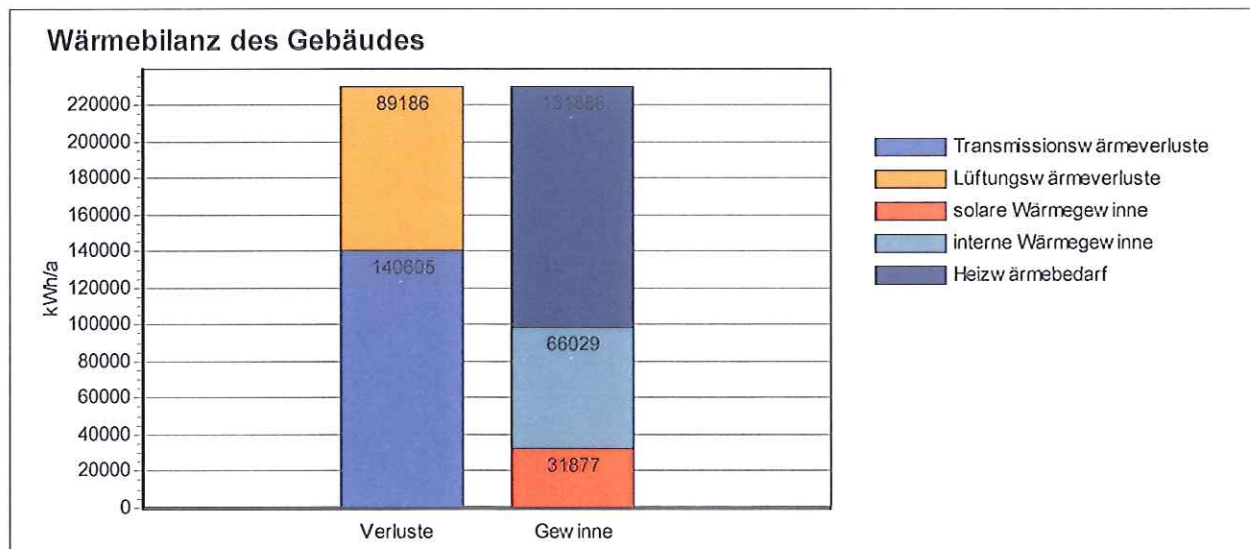
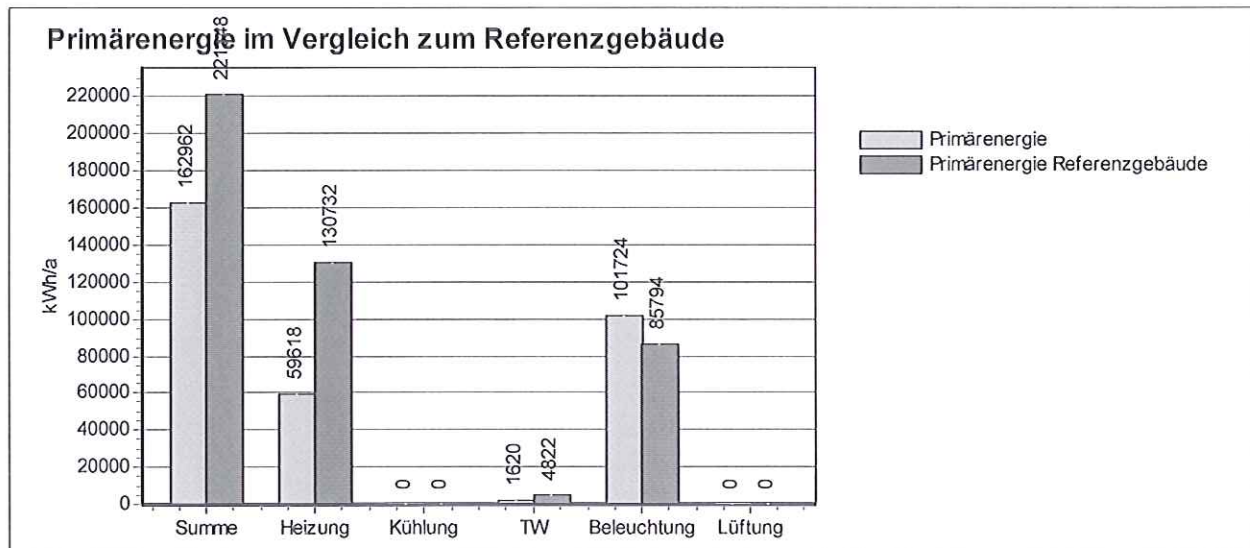
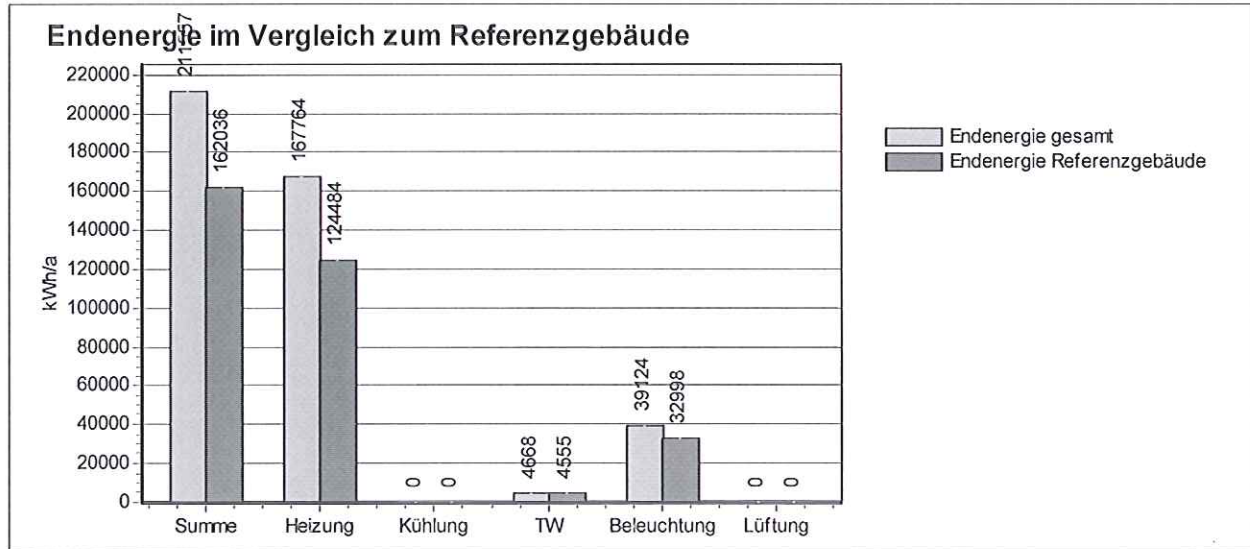
Nichtwohngebäude:

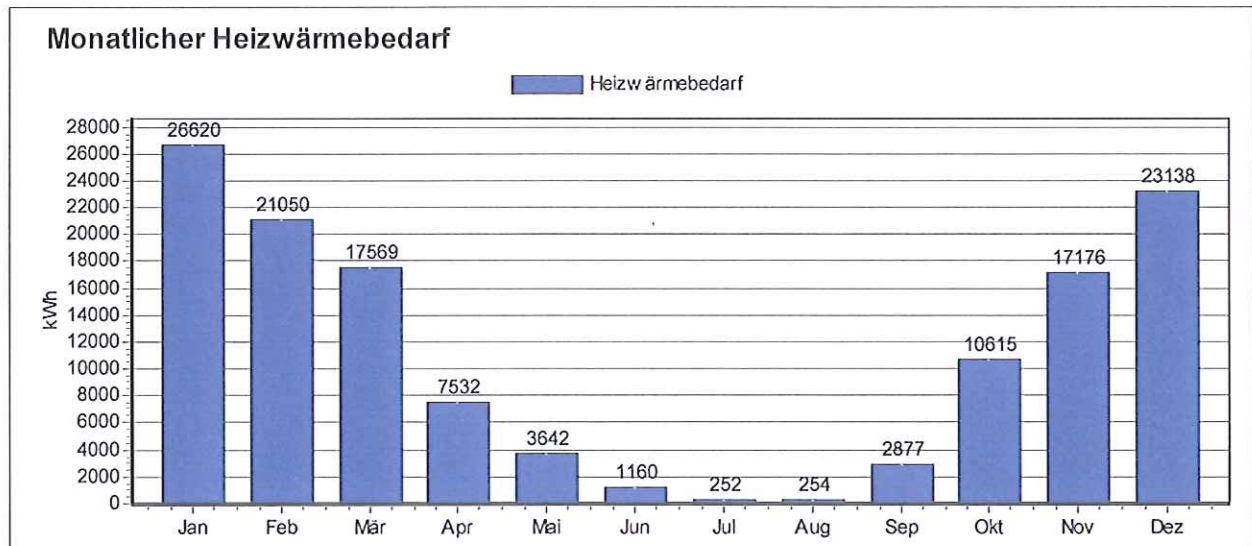
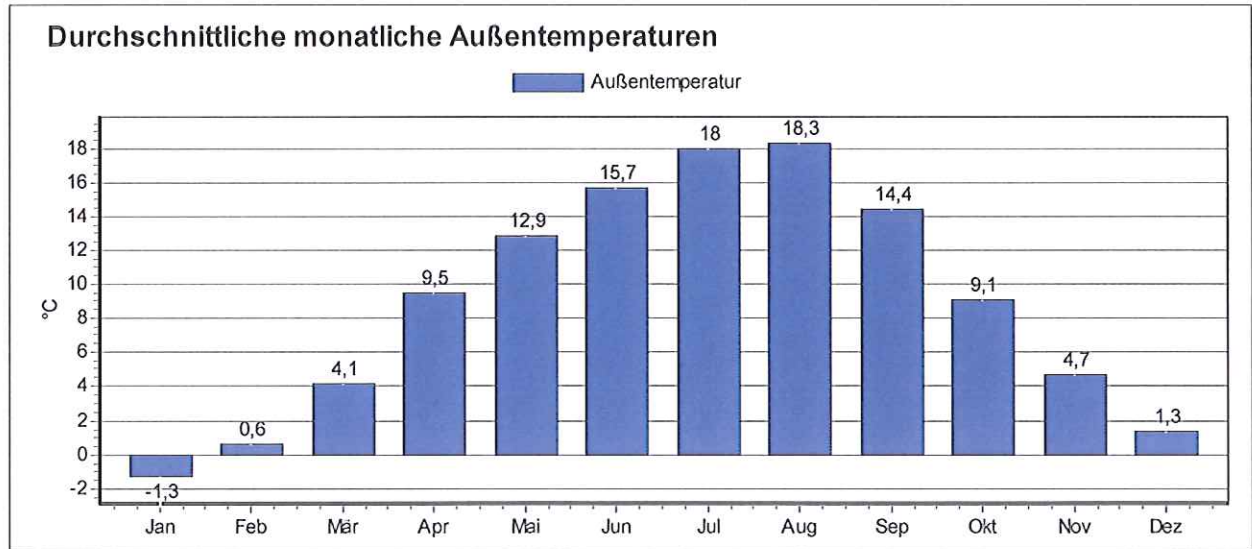
zul. $Q_P'' = 272,5 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
(Q_P'' Referenzgebäude mit 40% Zuschlag für Umbau)

vorh. $Q_P'' = 143,3 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
(Q_P'' nachzuweisendes Gebäude: -47,4 %)

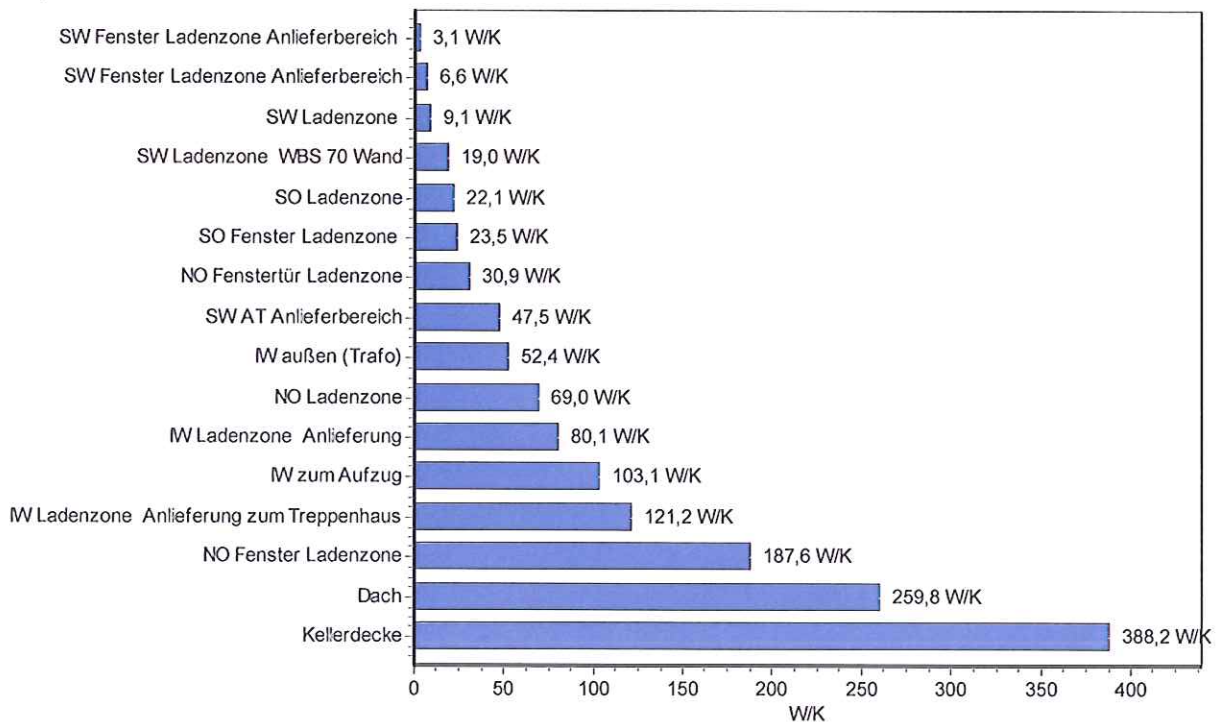
Der Nachweis wurde erfüllt!







Spezifischer Transmissionswärmeverluste der Bauteile



Absolute Transmissionswärmeverluste der Bauteile

