

E n e r g i e e i n s p a r n a c h w e i s

nach der Energieeinsparverordnung EnEV 2009

vom 29.04.2009

K f W - E f f i z i e n z h a u s 55 (EnEV₂₀₀₉)

Studentenwohnheim Kassel

Alte Trainkaserne in 34125 Kassel

Vorabzug 05.03.2014

öffentlich rechtlicher Nachweis

nach dem "Monatsbilanzverfahren" der DIN V 4108-6:2003-06

und Berechnung der Anlagentechnik nach DIN V 4701-10:2003-08

Name, Anschrift und Funktion des Ausstellers	Datum und Unterschrift, ggf. Stempel/Firmenzeichen
Eva Ibrügger, Dipl. Ing. Architektin Delta Energie GmbH & Co. KG Hohenzollernstraße 27 30161 Hannover	05.Mär 2014

Bauvorhaben : Studentisches Wohnen Alte Trainkaserne Kassel

Bearbeiter : Eva Ibrügger, Dipl. Ing. Architektin

Objektstandort

Baujahr 2014

Straße/Hausnr. : Ihringshäuser Straße, Ostring, Kellermannstraße

Plz/Ort : 34125 Kassel

Hauseigentümer/Bauherr

Name/Firma : Projektgesellschaft Ostringquartier Kassel GmbH & Co.KG

Straße/Hausnr. : Kastanienallee 2

Plz/Ort : 31224 Peine

Telefon / Fax : 05171 - 7799-0

KfW-Effizienzhaus 55

ACHTUNG: Der detaillierte Wärmebrückennachweis geht in diese Berechnung mit $0,03 \text{ W/m}^2\text{K}$ ein. Dies erfordert eine Optimierung der üblichen Anschlüsse.

Der detaillierte Wärmebrückennachweis muss frühzeitig zu Beginn der Ausführungsplanung geführt werden!

Der Keller ist bis auf das Treppenhaus kalt. Die Tiefgarage = stark durchlüftet.

Bauteile

Außenwände: 20cm Dämmung WLZ 032

Außenwände im Keller gegen Erdreich: 20cm Extruder-Dämmung WLZ 040

Trennwände im Keller geg unbeheizten Raum: 12cm Dämmung WLZ 35 von der kalten Seite

Fenster: gesamter U-Wert $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Haustüren: $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Pfosten-Riegel-Konstruktionen (auch die großen Elemente in den Aufenthaltsräumen im EG): $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Sommerlicher Wärmeschutz:

Pfosten-Riegel-Elemente nach Süden und Westen mit SSV $g=0.40$

Alle Fenster nach Osten und nach Südosten mit SSV $g=0.40$

Südelemente in dem Bauteil zu Ihringshäuser Straße Format 1.30×2.20 mit SSV $g=0.40$

Flachdach: im Mittel 24 cm Dämmung WLZ 035

Gänge und Terrassen: im Mittel 14 cm Dämmung WLZ 035

Decke gegen Außenluft: 8cm Dämmung WLZ 035 zwischen Estrich und Beton, 14cm unterhalb

Kellerdecke über geschlossenem Raum: 20cm Dämmung WLZ 035 zwischen Estrich und Beton

Decke über Tiefgarage: 20cm Dämmung WLZ 035 zwischen Estrich und Beton

Bodenplatte im Treppenhaus: 14cm Dämmung WLZ 040 zwischen Estrich und Beton

Haustechnik

Fernwärme der Städtischen Werke Kassel: Primärenergiefaktor 0,00!

Lüftung: dezentrale Abluftanlage

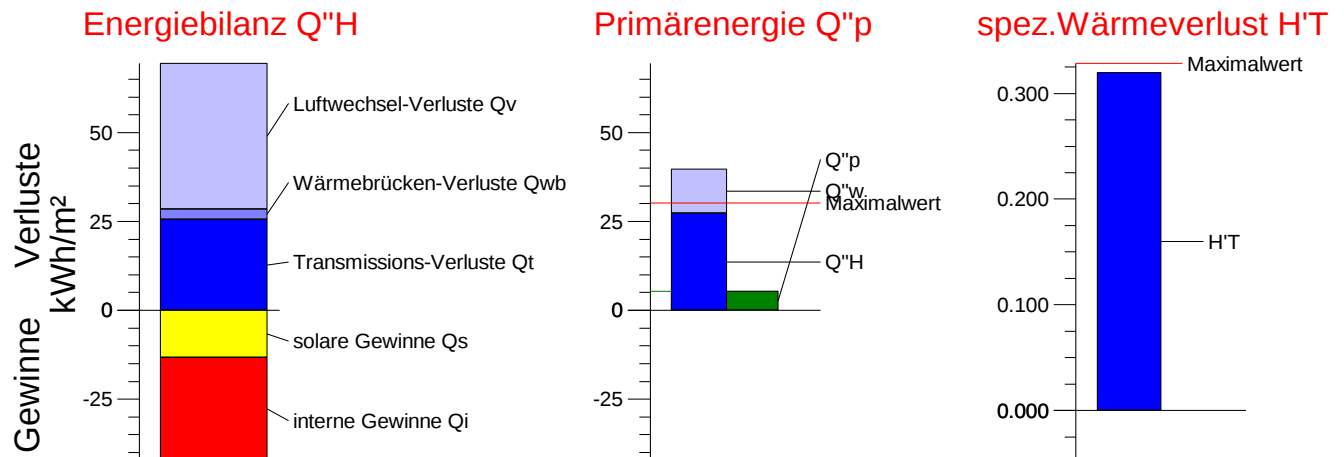
Luftdichtheitstest wird durchgeführt

Verbesserte Thermostatventile

Tabelle der verwendeten Bauteile

	Bauteil	Bezeich	Ri.	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Fak	Gewinn [kWh/a]		Verlust [kWh/a]
1	Wand								
1.1	2014_Studis Kassel_AW	AwN	N	317.68	0.151	1.00	81		4216
1.2	2014_Studis Kassel_AW	AwO	O	419.34	0.151	1.00	461		5566
1.3	2014_Studis Kassel_AW	AwS	S	422.15	0.151	1.00	591		5603
1.4	2014_Studis Kassel_AW	AwW	W	487.18	0.151	1.00	536		6466
1.5	2014_Studis Kassel_AW	AwNO	NO	189.44	0.151	1.00	109		2514
1.6	2014_Studis Kassel_AW	AwSO	SO	642.94	0.151	1.00	890		8533
1.7	2014_Studis Kassel_AW	AwSW	SW	40.80	0.151	1.00	56		542
1.8	2014_Studis Kassel_AW	AwNW	NW	624.77	0.151	1.00	359		8292
1.9	2014_Studis Kassel_AW Erd	AwErdS	S	20.89	0.189	0.60	---		207
1.10	2014_Studis Kassel_IWStahl24	lwN	N	20.89	0.267	1.00	---		489
1.11	2014_Kappe Studis_IWStein	lwKGO	O	25.41	0.260	1.00	---		578
1.12	2014_Kappe Studis_IWStein	lwKGW	W	25.41	0.260	1.00	---		578
				3236.89	0.154		3084		43586
2	Fenster, Fenstertüren						g		
2.1	Haustür ohne Fenster 1,3	AwN	N	12.35	1.300	1.00	---	---	1409
2.2	Pfosten-Riegel 1,3	AwN	N	147.88	1.300	1.00	0.56	6672	16863
2.3	Uw 0,9; SSV 0.40	AwO	O	179.88	0.900	1.00	0.40	13377	14200
2.4	Uw 0,9	AwS	S	75.24	0.900	1.00	0.48	9144	5940
2.5	Pfo-Riegel Uw1,3 SSV g=0,4	AwS	S	90.64	1.300	1.00	0.40	9180	10336
2.6	Uw 0,9; SSV 0.40	AwS	S	22.88	0.900	1.00	0.40	2317	1806
2.7	Uw 0,9	AwW	W	198.00	0.900	1.00	0.48	17669	15631
2.8	Pfo-Riegel Uw1,3 SSV g=0,4	AwW	W	35.98	1.300	1.00	0.40	2676	4103
2.9	Haustür Uw 1,3	AwNO	NO	10.22	1.300	1.00	---	---	1166
2.10	Uw 0,9; SSV 0.40	AwSO	SO	286.44	0.900	1.00	0.40	26709	22613
2.11	Uw 0,9	AwNW	NW	159.96	0.900	1.00	0.48	10203	12628
2.12	Pfo-Riegel 1,3	AwNW	NW	42.00	1.300	1.00	0.56	3126	4789
2.13	Haustür 1,3	AwNW	NW	37.28	1.300	1.00	---	---	4250
2.14	Alutür gedämmt	lwKGO	O	2.16	2.000	1.00	---	---	379
2.15	Alutür gedämmt	lwKGW	W	2.16	2.000	1.00	---	---	379
				1303.08	1.019		101073		116492
3	Decke zum Dachge., Dach								
3.1	2014_Studis Kassel_Dach	FIDa		1357.75	0.141	1.00	1601		16793
3.2	2014_Studis Kassel_Gänge Ter	GängTer		533.19	0.236	1.00	1053		11044
				1890.94	0.168		2654		27838
4	Grundfläche, Kellerdecke								
4.1	2014_Studis Kassel Decke KG	DeKG		381.52	0.162	0.50	---		2703
4.2	2014_Studis Kassel_BodenTH	BoTH		61.92	0.262	0.45	---		641
				443.44	0.086		-----		3344
5	Decke gegen Außenluft unten								
5.1	2014_Studis Kassel_De geg AL	DeAL		235.89	0.151	1.00	---		3118
5.2	2014_Studis Kassel_Tiefgarage	DeTG		1243.62	0.165	1.00	---		17987
				1479.51	0.163		-----		21105
		Summe:		8353.86	0.290		106812		212365

E N E R G I E B I L A N Z



nutzbare Gewinne			[kWh/a]	Verluste			[kWh/a]
solare Gewinne $\eta \cdot Q_s$	:		101073	Transmission Q_t	:		212365
interne Gewinne $\eta \cdot Q_i$	:		221212	Wärmebrücken Q_{WB}	:		21983
				Lüftungsverluste Q_v	:		313540
				Nachtabsenkung Q_{NA}	:		-11333
				solar opake Bauteile $Q_{S \text{ opak}}$	:		-5738
			322285				530816
==> Jahresheizwärmebedarf Q_h 208203 [kWh/a] + Trinkwassererwärmung Q_w 95575 [kWh/a]							

eine Nachtabschaltung wurde : berücksichtigt

Anlagenaufwandszahl e_p : 0.134

Nutzfläche : 7646.0m²

Gebäudeart : Wohngebäude

Jahresheizwärmebedarf Q''_h : 27.23kWh/m²a

Endergebnis der EnEV-Berechnung

Jahres-Primärenergiebedarf Q_p :	5.3 [kWh/m²a]	90.3% besser als Neubau
bezogen auf die Gebäudenutzfläche		
maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf:	30.3 [kWh/m²a]	für KfW-Effizienzhaus 55
	55.0 [kWh/m²a]	nach EnEV
spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T :	0.320 [W/m²K]	36.0% besser als Neubau
der Gebäudehüllfläche		31.8% besser Ref-Gebäude
maximal zulässiger spezifischer	0.328 [W/m²K]	für KfW-Effizienzhaus 55
Transmissionswärmeverlust:	0.469 [W/m²K]	vom Referenzgebäude
	0.500 [W/m²K]	nach EnEV

die maximal zulässigen Grenzwerte werden eingehalten.

Effizienzlevel

Grundvariante
optimiert

CO2-Emissionen **21.8** [kg/(m²*a)]

Endenergiebedarf

↓ **52.6** kWh/(m²a) Effizienzklasse B



↑ **5.3** kWh/(m²a)

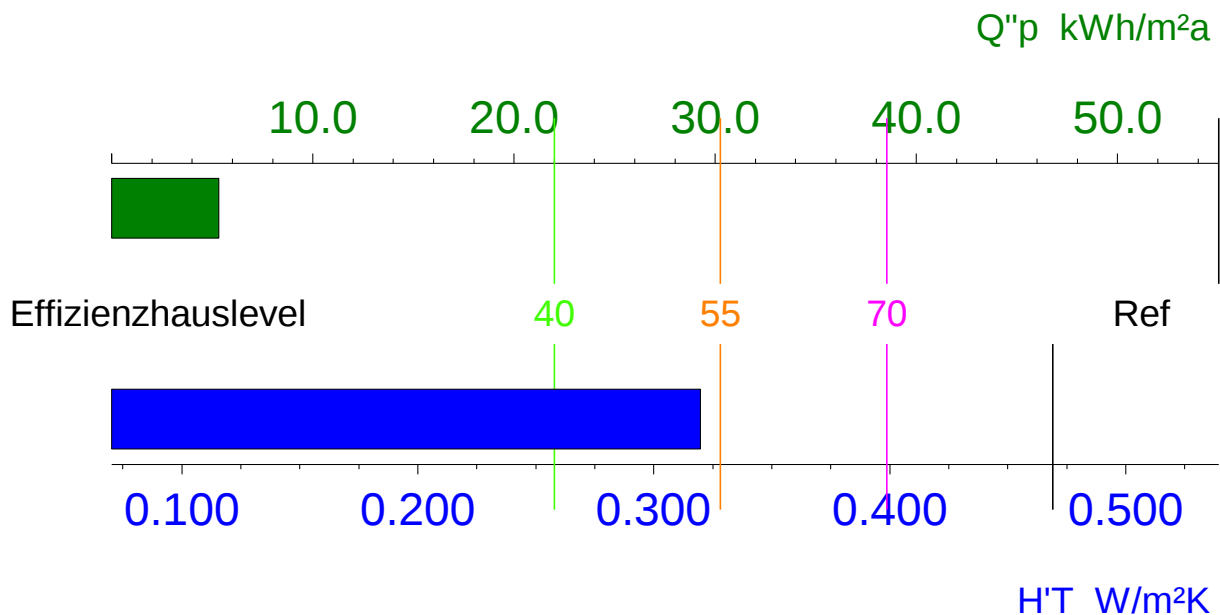
Primärenergiebedarf

Passivhaus
 MFH Neubau
 EFH Neubau
 EFH energetisch
 gut modernisiert
 Durchschnitt
 Wohngebäude
 MFH energetisch nicht
 wesentlich modernisiert
 EFH energetisch nicht
 wesentlich modernisiert

Ergebnisdaten für die KfW-Effizienzhaus-Formulare

Das beheizte Gebäudevolumen V_e nach der EnEV (Anlage 1 Nummer 1.3.2) beträgt:	23893.8m ³
Die wärmeübertragende Umfassungsfläche A nach EnEV (Anlage 1 Nummer 1.3.1) beträgt:	8353.9m ²
Die Gebäudenutzfläche A_N nach der EnEV (Anlage 1 Nummer 1.3.3) beträgt:	7646.0m ²
Die in der Wärmeschutzberechnung berücksichtigte Fensterfläche beträgt:	1238.9m ²
Die (Außen-)Türfläche beträgt:	64.2m ²
Gemäß EnEV Anlage 1 Tabelle 2 wurde folgender Gebäudetyp für das Wohngebäude angesetzt: freistehend	
Die Berechnung erfolgt nach EnEV Anlage 1 Nummer 2.1.2 DIN 4108-6/DIN 4701-10	
Name und Version der verwendeten EnEV Software: EnEV-Wärme&Dampf V14.22 der ROWA-Soft GmbH	
Der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p für das Referenzgebäude (100 %-Wert) nach EnEV Anlage 1, Tabelle 1 beträgt:	55.0 kWh/(m ² a)
Der berechnete Jahres-Primärenergiebedarf Q_p nach EnEV für den Neubau beträgt: (90.34% besser als das Ref-Gebäude)	5.3 kWh/(m ² a)
Der errechnete Höchstwert des auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogenen spezifischen Transmissionswärmeverlustes $H'T$ mit den Anforderungen für das Referenzgebäude (100%-Wert) nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1 beträgt:	0.469 W/(m ² K)
Der berechnete auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogene spezifische Transmissionswärmeverlust $H'T$ nach EnEV für den Neubau beträgt: (31.80% besser als das Ref-Gebäude)	0.320 W/(m ² K)
Gleichzeitig wird der in der Tabelle 2 der Anlage 1 der EnEV2009 angegebene Höchstwert des Transmissionswärmeverlustes HT' von: nicht überschritten.	0.500 W/(m ² K)
Der Wärmebrückenaufschlag in diesem Projekt beträgt:	0.030 W/(m ² K)

KfW Effizienzhauslevel



Randbedingungen

Sommerlicher Wärmeschutz:

Der sommerliche Wärmeschutz wird mit den angegebenen Sonnenschutzvorrichtungen erfüllt.

Anforderungen an die Dichtheit:

Außen liegende Fenster, Fenstertüren und Dachflächenfenster müssen den Klassen nach EnEV Anlage 4 Tabelle 1 entsprechen. Für dies Gebäude ist die Klasse 3 der Fugendurchlässigkeit nach DIN EN 12207-1:2000-06 einzuhalten.

Die Luftdichtheit der Wände, des Daches, des unteren Gebäudeabschlusses, der Anschlüsse und Fugen muss nach den anerkannten Regeln der Technik gewährleistet werden (§6 der Energieeinsparverordnung).

Luftdichtheitsprüfung nach Fertigstellung:

Die Überprüfung der Dichtheit erfolgt nach §6 Abs. 1 der EnEV nach Fertigstellung des Gebäudes.

Es darf der nach DIN EN 13829:20001-2 gemessene Volumenstrom, bei einer Druckdifferenz von 50 Pa, den Wert 1.5 1/h nicht überschreiten.

Der Luftdichtheitsnachweis (Messprotokoll) wird diesem Dokument später beigelegt!

Gewinne und Verluste im einzelnen

kWh/Monat	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	gesamt
Ausnutzgrad η	1.000	1.000	0.999	0.764	0.480	0.229	0.050	0.043	0.421	0.965	1.000	1.000	
Q_{Verlust}	92489	75688	67737	40890	26633	13103	3026	2265	19723	45053	63275	80934	530816
Q_{Gewinn}	35355	33894	41101	53101	55431	57290	60363	52473	46830	40782	34632	32659	543911
$\eta * Q_{\text{Gewinn}}$	35355	33893	41076	40562	26632	13103	3026	2265	19723	39365	34626	32658	322285
$Q_{\text{h+M}}$	57134	41795	26661	0	0	0	0	0	0	5688	28650	48275	208203
Verluste im einzelnen aufgeschlüsselt													
Q_{T}	36566	29936	26839	16560	10988	5752	1801	1261	8019	17833	24927	31883	212365
$Q_{\text{S opak}}$	-297	-126	112	1012	1170	1452	1532	925	566	68	-246	-430	5738
$Q_{\text{NA Nachtabs.}}$	2146	1671	1394	822	546	286	89	63	398	885	1282	1751	11333
$Q_{\text{T}} - Q_{\text{NA}} - Q_{\text{S opak}}$	34717	28391	25333	14726	9273	4015	180	273	7054	16879	23892	30561	195293
Q_{WB}	3785	3099	2778	1714	1137	595	186	131	830	1846	2580	3300	21983
Q_{L}	53987	44198	39626	24450	16223	8493	2659	1862	11839	26328	36803	47072	313540
Gewinne im einzelnen aufgeschlüsselt													
Q_{S}	6912	8203	12658	25575	26988	29764	31920	24030	19304	12339	7106	4215	209015
Q_{I}	28443	25691	28443	27526	28443	27526	28443	28443	27526	28443	27526	28443	334896
Die äquivalente Heizgradtagezahl ermittelt aus dem energetischen Niveau des Gebäudes													
Heiz-Gt	629	515	462	0	0	0	0	0	0	307	429	549	2891

Volumen und Flächen

Gebäudevolumen V_e : 23893.8 m³

Gebäudehüllfläche A : 8353.9 m²

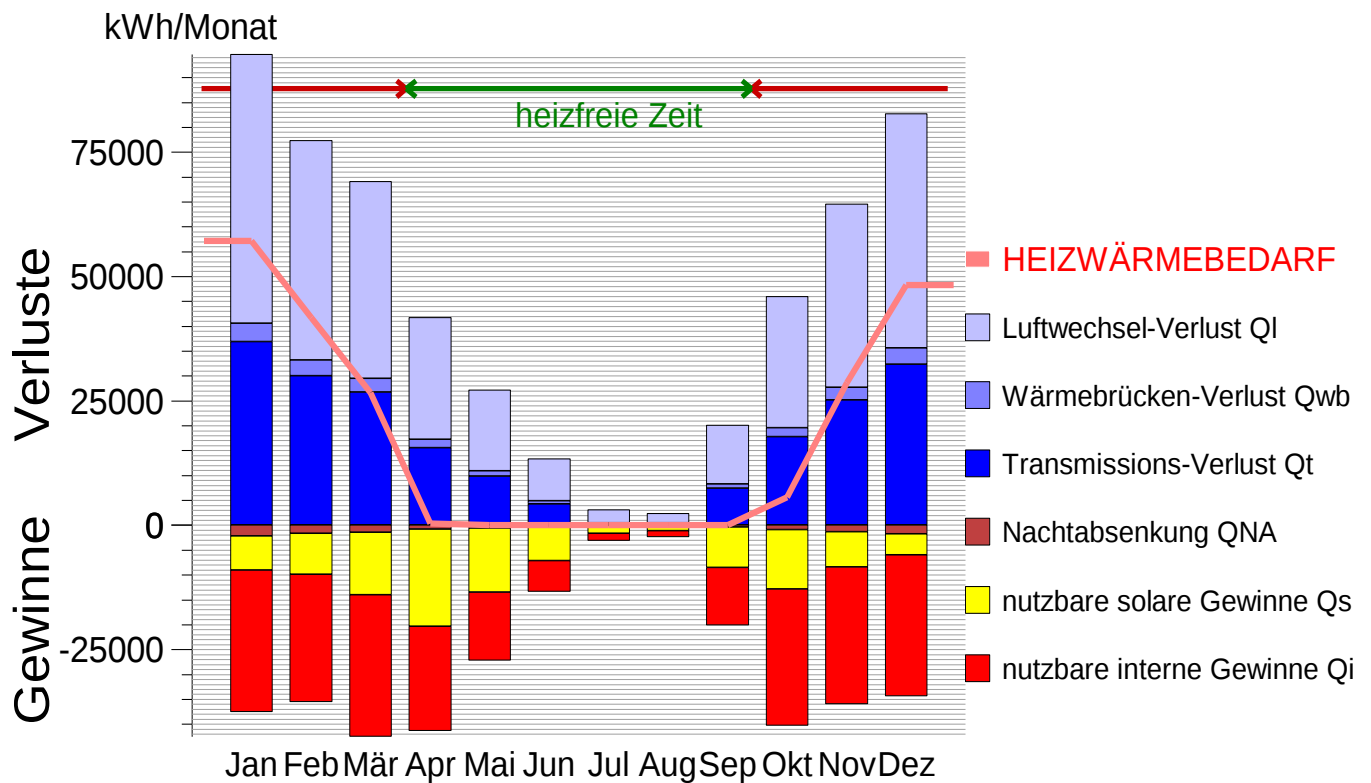
A/V_e : 0.350 1/m

Außenwandfläche A_{AW} : 5106.9 m²

Fensterfläche A_{W} : 1303.1 m²

Fensterflächenanteil f : 20.3 % (nach EnEV 2002-2007 Anhang 1 Absatz 2.8)

monatliche Verluste und nutzbare Gewinne



Allgemeine Projektdaten

Temperatur Warmseite ϑ_i	: 19°C (normale Innenraumtemperatur $\geq 19^\circ\text{C}$ nach Anhang 1 der EnEV)
Gebäudeart	: Wohngebäude
Warmwasseraufbereitung	: zentral
Bauart	: ein Massivbau
das Gebäude ist	: ein Neubau
das Gebäude ist um	: 0.0° aus der Nord-Süd-Richtung gedreht.

Luftvolumenberechnung

Gebäudevolumen V_e	: 23893.8 m ³	
Luftvolumen	: 19115.1 m ³	0,80 * Gebäudevolumen

Nutzflächenberechnung

Gebäudehöhe	: 14.60 m	
Geschoßanzahl	: 5	
Gebäudegrundfläche	: 1922.9 m ²	
Grundflächenumfang	: 142.0 m	
Gebäudenutzfläche	: 7646.0 m ²	0.32 * Gebäudevolumen

Interne Warmegewinne pauschaler Ansatz

in Wohngebäuden	24h/Tag	5W/m ²	120 Wh/m ² pro Tag
bei einer Nutzfläche von	7646 m ²	==>	918 kWh/Tag

$Q_i = 334896 \text{ kWh/a}$ [27526 kWh/Monat] davon nutzbare Warmegewinne $Q_i = 221212 \text{ kWh/a}$
--

Wärmebrücken detailliert

Die Wärmebrücken wurden separat nachgewiesen. Der Wärmebrückenaufschlag beträgt 250.616 W/K (0.0300 W/m²K)

Gesamt-Wärmebrückenverlust pro Jahr $Q_{wb} = 21983 \text{ kWh/a}$

Luftwechsel

Lüftungsverluste Q_v 313540 kWh/a

Luftvolumen:	19115.1 m ³
Luftwechselrate:	0.55 h ⁻¹
Art der Lüftung:	maschinelle Lüftung
Luftvolumenstrom infolge Auftrieb und Wind V_x :	2867 m ³ /h
Zuluftvolumenstrom:	7646.0 m ³ /h
Abluftvolumenstrom:	7646.0 m ³ /h
Luftvolumenstrom infolge freier Lüftung V_0 :	2867.3 m ³ /h
Zeitanteil mit eingeschalteten Ventilatoren β :	1.00

Klimaort

Es wurden Solar- und Klimadaten vom "mittleren Standort Deutschland " verwendet.

Solar-Referenzort: mittlerer Standort Deutschland

Temperatur-Referenzort: mittlerer Standort Deutschland

Warmwasser

Warmwasser pauschal (12,5KWh/m²a)

Energiebedarf für die Warmwasseraufbereitung Q_w 95575 kWh/a
--

Begrenzung der Leitungsverluste

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen ist gem. § 14 Abs.5 i.V.m.Anhang 5 EnEV wie folgt zu begrenzen:

Zeile	Art der der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämm- schicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m ² .K)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 34 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31.Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm
8	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen	6 mm

Anlagenbewertung nach DIN 4701 Teil 10

für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

I. Eingaben

$$A_N = 7646.0 \text{ m}^2 \quad t_{HP} = 185 \text{ Tage}$$

Trinkwasser- Erwärmung

Heizung

Lüftung

absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 95575.4 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 208202.7 \text{ kWh/a}$	
------------------	----------------------------------	--------------------------------	--

bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 27.23 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	
------------------	--	---------------------------------------	--

II. Systembeschreibung

Details siehe Trinkwasser- Heizungs- und Lüftungsbeschreibung

III. Ergebnisse

Deckung von Q_h	$q_{h,TW} = 2.17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 25.06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
-------------------	---	---	--

Σ Wärme	$Q_{TW,E} = 167305.4 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 220919.2 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0.0 \text{ kWh/a}$
Σ Hilfsenergie	4124.4 kWh/a	1601.2 kWh/a	8410.6 kWh/a

Σ Primärenergie	$Q_{TW,P} = 12396.5 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 6372.3 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 21867.6 \text{ kWh/a}$
-----------------	------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

Endenergie

$Q_E = 388225 \text{ kWh/a}$	Σ Wärme
14136 kWh/a	Σ Hilfsenergi

e

Primärenergie

$Q_P = 40636 \text{ kWh/a}$	Σ Primärenergie
-----------------------------	-----------------

Anlagenaufwandzahl

$e_P = 0.134$	
---------------	--

TRINKWASSERERWÄRMUNG nach DIN 4701 TEIL 10

Bereich 1:	Anteil 100.0 %	Nutzfläche 7646.0 m ²
	Wärmeverlust	Hilfsenergie Heizwärmegutschriften

Verlust aus
EnEV:

$$q_{TW} = 12.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Übergabe:

$$q_{TW,ce} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$q_{TW,ce,HE} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$q_{h,TW,ce} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Verteilung:

$$q_{TW,d} = 6.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$q_{TW,d,HE} = 0.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$q_{h,TW,d} = 2.17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Verteilungsart:

gebäudezentrale Trinkwasseraufbereitung mit Zirkulation

Verteilung des Trinkwassers außerhalb thermischer Hülle

die Stichleitungen werden von einer gemeinsamen Installationswand in benachbarte Räume geführt

Speicherung:

$$q_{TW,s} = 0.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$q_{TW,s,HE} = 0.04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$q_{h,TW,s} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Speicherart:

indirekt beheizter Speicher (z.B. durch die Gebäudeheizanlage)

der Speicher steht ausserhalb der thermischen Hülle

Wärmeerzeuger:

$$\Sigma = 19.19 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$q_{TW,g,HE} = 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Wärmeerzeugerart:

Nah-/Fernwärme und KWK

Energieträgerart:

Nah und Fernwärme aus Heizwerken fossiler Brennstoff

Deckungsanteil

$$\alpha_{TW,g} : 100.0 \%$$

Aufwandzahl Erzeuger

$$e_{TW,g} : 1.140$$

Endenergie Erzeuger

$$q_{TW,E} : 21.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Primärenergiefaktor Erzeuger

$$f_{p,i} : 0.01$$

Primärenergie Erzeuger

$$q_{TW,P} : 0.22 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Hilfsenergie:

$$\Sigma q_{TW,HE,E} = 0.54 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Primärenergiefaktor Hilfsenergie

$$f_{p,H} : 2.60$$

Primärenergie Hilfsenergie

$$q_{TW,HE,P} : 1.40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Endergebn. Heizwärmegutschrift pro m²:

$q_{h,TW} =$

2.17 kWh/m²a

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{TW,E} :$	21.88 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{TW,HE,E} :$	0.54 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{TW,P} :$	1.62 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{TW,E} :$	167305.4 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{TW,E} :$	4124.4 kWh/a
Primärenergie	$Q_{TW,P} :$	12396.5 kWh/a

HEIZUNG nach DIN 4701 TEIL 10

Bereich 1:	Anteil 100.0 %	Nutzfläche 7646.0 m ²
Wärmeverlust		Hilfsenergie

Heizwärmebedarf	$q_h =$	27.23 kWh/m ² a	
Heizwärmegutschriften	$q_{h,TW} =$	2.17 kWh/m ² a	vom Trinkwasser
Heizwärmegutschriften	$q_{h,L} =$	0.00 kWh/m ² a	durch die Lüftungsanlage

Übergabe:	$q_{c,e} =$	1.10 kWh/m ² a	$q_{ce,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
-----------	-------------	---------------------------	---------------	---------------------------

Übergabeart: Wasserheizung: freie Heizflächen, Thermostatregelventile, Auslegungsproportionalbereich 1°K

Anordnung der Heizelemente überwiegend im Außenwandbereich

Übergabe erfolgt ohne zusätzliche Luftumwälzung z.B. durch einen Ventilator

Verteilung:	$q_d =$	2.45 kWh/m ² a	$q_{d,HE} =$	0.21 kWh/m ² a
Verteilungsart:	Heizkreistemperatur 70/55°C			

die horizontale Verteilung der Wärme erfolgt außerhalb der thermischen Hülle

Verteilungsstränge (vertikal) befinden sich innerhalb der thermischen Hülle

für die Verteilung der Heizungswärme wird eine geregelte Pumpe eingesetzt

Speicherung:	$q_s =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{s,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
Speicherart:	keine Speicherung			

Wärmeerzeuger:	$\Sigma =$	28.61 kWh/m ² a	$q_{g,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
Wärmeerzeugerart:	Nah-/Fernwärme und KWK			

Energieträgerart: Nah und Fernwärme aus Heizwerken fossiler Brennstoff

Deckungsanteil	$\alpha_{H,g} :$	100.0	%
Aufwandzahl Erzeuger	$e_g :$	1.010	
Endenergie Erzeuger	$q_E :$	28.89	kWh/m ² a
Primärenergiefaktor Erzeuger	$f_p :$	0.01	
Primärenergie Erzeuger	$q_P :$	0.29	kWh/m ² a

Hilfsenergie:	$\Sigma q_{HE,E} =$	0.21 kWh/m ² a
Primärenergiefaktor Hilfsenergie	$f_{p,H} :$	2.60
Primärenergie Hilfsenergie	$q_{HE,P} :$	0.54 kWh/m ² a

Endergebn.

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{H,E}$:	28.89 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{H,HE,E}$:	0.21 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{H,HE,P}$:	0.83 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{H,E}$:	220919.2 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{H,E}$:	1601.2 kWh/a
Primärenergie	$Q_{H,P}$:	6372.3 kWh/a

LÜFTUNG

Bereich 1:	Anteil 100.0 %	Nutzfläche 7646.0 m ²
	Wärmegegewinn	Wärmeverlust
		Hilfsenergie

Übergabe:	$q_{L,ce} =$	-0.00 kWh/m ² a	$q_{L,ce,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
Übergabeart:	Wohnungslüftungsanlagen < 20°C			

z.B.Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung (durch Wärmeüberträger) ohne Nachheizung

Anordnung der Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich

Verteilung:	$q_{L,d} =$	-0.00 kWh/m ² a	$q_{L,d,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
Verteilungsart:	dezentrale Lüftungsanlage			

Luftwechselkorrektur:	$q_{h,n} =$	-0.00 kWh/m ² a
Anlagenluftwechsel:	0.40 1/h ($n_{A,norm}=0,4$ 1/h)	

anrechenbare Heizarbeit: ($q_h - q_{L,g,WEWRG} + q_{h,n}$) 27.2 kWh/m²a

Ez WRG mit WÜT :	$q_{L,g,WRG}$	0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,HE,WRG}$	1.10 kWh/m ² a
Erzeugerart:	Abluftanlage (ohne Wärmerückgewinnung durch Wärmeübertrager)			

Erzeuger L/L-WP :	$q_{L,g,WP}$	0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,WP0}$	0.00 kWh/m ² a
Erzeugerart:	Abluftanlage mit DC-Ventilator			

Energieträgerart: Strom-Mix

Aufwandzahl Erzeuger	$e_{L,g}:$	0.000
Erzeuger Wärmepumpe	$q_{L,g,E}:$	0.00 kWh/m ²
Primärenergieumrechnung Wärmepumpe	$f_p:$	2.60
Primärenergie Wärmepumpe	$q_{L,P}:$	0.00 kWh/m ²

Erzeuger Heizregister:	$q_{L,g,HR}$	0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,HR0}$	0.00 kWh/m ² a
Erzeugerart:	kein Heizregister			

Hilfsenergie:	$\Sigma q_{L,HE,E} =$	1.10 kWh/m ² a
---------------	-----------------------	---------------------------

Primärenergiefaktor Hilfsenergie	$f_{p,H} :$	2.60
Primärenergie Hilfsenergie	$q_{\Lambda,HE,P} :$	2.86 kWh/m ² a

Endergebn.

Lüftungsbeitrag am
 Q_h :

$$q_{h,L} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Wärmeendenergie pro m^2

$q_{L,E}$:

0.00 kWh/ m^2a

Hilfsendenergie pro m^2

$q_{L,HE,E}$:

1.10 kWh/ m^2a

Primärenergie pro m^2

$q_{L,HE,P}$:

2.86 kWh/ m^2a

Wärmeendenergie

$Q_{L,E}$:

0.0 kWh/a

Hilfsendenergie

$Q_{L,E}$:

8410.6 kWh/a

Primärenergie

$Q_{L,P}$:

21867.6 kWh/a

Überprüfung des Mindestwärmeschutz aller Bauteile nach DIN 4108-2 2003-07

Bauteil	Flächen- gewicht kg/ m^2	Innen- raum- temp	R m ² K/W	Grenz- wert m ² K/W	Art	Ergebnis
2014_Studis Kassel_AW	380.0	normal	6.44	1.20	*1	OK
2014_Studis Kassel_AWgeg Erd	756.0	normal	5.17	1.20	*1	OK
2014_Studis Kassel_IWStahl24	600.0	normal	3.58	1.20	*1	OK
2014_Kappe Studis_IWStein	504.0	normal	3.68	1.20	*1	OK
2014_Studis Kassel_Dach	433.9	normal	6.95	1.20	*1	OK
2014_Studis Kassel_Gänge Ter	433.9	normal	4.09	1.20	*1	OK
2014_Studis Kassel Decke KG	590.2	normal	5.85	0.90	*1	OK
2014_Studis Kassel_BodenTH	752.1	normal	3.64	0.90	*1	OK
2014_Studis Kassel_De geg AL	560.0	normal	6.43	1.75	*1	OK
2014_Studis Kassel_Tiefgarage	590.2	normal	5.85	1.75	*1	OK

Art der Berechnung: nach DIN 4108-2:2003-07:

*1 Tabelle 3, normale Bauteile $\geq 100 \text{ kg/m}^2$

Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2003-07

Solarzone : gemäßigt (Grenzwert Innentemperatur 26°C) $S_x = +0.030$

erhöhte Nachtlüftung : während der zweiten Nachthälfte ist möglich ($n \geq 1,5$ 1/h) $S_x = +0.030$

Ebene: Dritter	Grundfläche A_G :	17.80 qm	
Raum: Wohng. 1 Ihrings	Wandfläche A_{AW} :	28.40 qm	
	Fensterfläche A_W :	6.16 qm	
	Bauart: schwer	$S_x = 0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	34.6 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.153		S_{max}: 0.155 Anforderung ist erfüllt	

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.7	Kurzbezeichnung: AwW	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: W		
Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.6	Kurzbezeichnung: AwS	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 2.86 qm	keine Verschattung	
Orientierung: S		

Ebene: Dritter	Grundfläche A_G :	17.80 qm	
Raum: Wohng. 6 Ihrings	Wandfläche A_{AW} :	5.66 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.30 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	18.5 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.089		S_{max}: 0.092 Anforderung ist erfüllt	

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.7	Kurzbezeichnung: AwW	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: W		

Ebene: Dritter	Grundfläche A_G :	20.00 qm	
Raum: Wohng. 15 Ihrings	Wandfläche A_{AW} :	29.26 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.30 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	16.5 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.079		S_{max}: 0.129 Anforderung ist erfüllt	

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.7	Kurzbezeichnung: AwW	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: W		

Ebene: Dritter	Grundfläche A_G :	17.00 qm	
Raum: Wohng. 2 Hof O	Wandfläche A_{AW} :	7.30 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	6.60 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	22.9 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.092		S_{max}: 0.136	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.3	Kurzbezeichnung: AwO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: O		

Ebene: Dritter	Grundfläche A_G :	17.00 qm	
Raum: Wohng. 8 Hof O	Wandfläche A_{AW} :	7.30 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	6.60 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	22.9 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.092		S_{max}: 0.136	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.3	Kurzbezeichnung: AwO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: O		

Ebene: Dritter	Grundfläche A_G :	21.60 qm	
Raum: Wohng. 1 Ostring	Wandfläche A_{AW} :	16.72 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.30 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	9.73 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	15.3 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.073		S_{max}: 0.109 Anforderung ist erfüllt	

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.4	Kurzbezeichnung: AwS	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: S		

Ebene: Dritter	Grundfläche A_G :	21.60 qm	
Raum: Wohng. 4 Ostring	Wandfläche A_{AW} :	9.86 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.30 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	10.25 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	15.3 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.073		S_{max}: 0.099 Anforderung ist erfüllt	

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.4	Kurzbezeichnung: AwS	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: S		

Ebene: Dritter	Grundfläche A_G :	15.80 qm	
Raum: Wohng. 3 Kellermann	Wandfläche A_{AW} :	8.55 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.30 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	19.75 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	20.9 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.084		S_{max}: 0.147	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.10	Kurzbezeichnung: AwSO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: SO		

Ebene: Dritter	Grundfläche A_G :	14.80 qm	
Raum: Wohng. 6 Kellermann	Wandfläche A_{AW} :	4.89 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.96 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	18.50 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	26.8 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.107		S_{max}: 0.147	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.10	Kurzbezeichnung: AwSO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.96 qm	keine Verschattung	
Orientierung: SO		

Ebene: Dritter	Grundfläche A_G :	14.80 qm	
Raum: Wohng. 15 Kellermann	Wandfläche A_{AW} :	13.74 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.96 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	18.50 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	26.8 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.107		S_{max}: 0.167	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.10	Kurzbezeichnung: AwSO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.96 qm	keine Verschattung	
Orientierung: SO		

Ebene: Dritter	Grundfläche A_G :	15.80 qm	
Raum: Wohng. 4 Hof NW	Wandfläche A_{AW} :	7.95 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	19.75 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	24.7 %	Überprüfung ab 15.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.118		S_{max}: 0.220	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.11	Kurzbezeichnung: AwNW	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: NW		

Ebene: Dritter	Grundfläche A_G :	15.80 qm	
Raum: Wohng. Hof NW	Wandfläche A_{AW} :	7.95 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	19.75 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	24.7 %	Überprüfung ab 15.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.118		S_{max}: 0.220	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.11	Kurzbezeichnung: AwNW	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: NW		

Ebene: Erdgeschoss	Grundfläche A_G :	71.80 qm	
Raum: Büro Coworking	Wandfläche A_{AW} :	35.13 qm	
	Fensterfläche A_W :	22.60 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	89.75 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	31.5 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.126		S_{max}: 0.157	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Pfosten Riegel Uw1,3 SSV g=0,4		
BauteilNr: 2.5	Kurzbezeichnung: AwS	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 11.26 qm	keine Verschattung	
Orientierung: S		
Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Pfosten Riegel Uw1,3 SSV g=0,4		
BauteilNr: 2.8	Kurzbezeichnung: AwW	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 11.34 qm	keine Verschattung	
Orientierung: W		

Ebene: Erdgeschoss	Grundfläche A_G :	99.50 qm	
Raum: Büro Praxis 2	Wandfläche A_{AW} :	40.56 qm	
	Fensterfläche A_W :	10.64 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	124.38 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	10.7 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.043		S_{max}: 0.131	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Pfosten Riegel Uw1,3 SSV g=0,4		
BauteilNr: 2.8	Kurzbezeichnung: AwW	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 10.64 qm	keine Verschattung	
Orientierung: W		

Ebene: Erdgeschoss	Grundfläche A_G :	108.80 qm	
Raum: Büro Praxis 1	Wandfläche A_{AW} :	62.96 qm	
	Fensterfläche A_W :	14.00 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	136.00 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	12.9 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.051		S_{max}: 0.139	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Pfosten Riegel Uw1,3 SSV g=0,4		
BauteilNr: 2.8	Kurzbezeichnung: AwW	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 14.00 qm	keine Verschattung	
Orientierung: W		

Ebene: Erdgeschoss	Grundfläche A_G :	17.00 qm	
Raum: Wohng. 6 Hof O	Wandfläche A_{AW} :	8.90 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	21.25 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	22.9 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.092		S_{max}: 0.149	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.3	Kurzbezeichnung: AwO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: O		

Ebene: Erdgeschoss	Grundfläche A_G :	15.80 qm	
Raum: Wohng. 1 Kellermann	Wandfläche A_{AW} :	8.42 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	19.75 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	24.7 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.099		S_{max}: 0.151	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.10	Kurzbezeichnung: AwSO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: SO		

Ebene: Erdgeschoss	Grundfläche A_G :	15.80 qm	
Raum: Wohng. 6 Kellermann	Wandfläche A_{AW} :	8.74 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	19.75 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	24.7 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.099		S_{max}: 0.152	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.10	Kurzbezeichnung: AwSO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: SO		

Ebene: Erdgeschoss	Grundfläche A_G :	16.10 qm	
Raum: Wohng.15 Kellermann	Wandfläche A_{AW} :	13.54 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	20.13 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	24.2 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.097		S_{max}: 0.161	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.10	Kurzbezeichnung: AwSO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: SO		

Ebene: Erdgeschoss	Grundfläche A_G :	15.80 qm	
Raum: Wohng. 3 Hof NW	Wandfläche A_{AW} :	8.74 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	19.75 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	24.7 %	Überprüfung ab 15.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.118		S_{max}: 0.222	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.11	Kurzbezeichnung: AwNW	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: NW		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	17.80 qm	
Raum: Wohng. 1 Ihrings	Wandfläche A_{AW} :	28.40 qm	
	Fensterfläche A_W :	6.16 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	34.6 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.153		S_{max}: 0.155	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.7	Kurzbezeichnung: AwW	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: W		
Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.6	Kurzbezeichnung: AwS	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 2.86 qm	keine Verschattung	
Orientierung: S		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	17.80 qm	
Raum: Wohng. 8 Ihrings	Wandfläche A_{AW} :	5.66 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.30 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	18.5 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.089		S_{max}: 0.092	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.7	Kurzbezeichnung: AwW	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: W		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	17.80 qm	
Raum: Wohng. 12 Ihrings	Wandfläche A_{AW} :	5.66 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.30 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	18.5 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.089		S_{max}: 0.092	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.7	Kurzbezeichnung: AwW	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: W		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	17.00 qm	
Raum: Wohng. 4 Hof O	Wandfläche A_{AW} :	7.30 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	22.9 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.092		S_{max}: 0.131	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.3	Kurzbezeichnung: AwO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: O		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	16.00 qm	
Raum: Wohng. 10 Hof O	Wandfläche A_{AW} :	25.08 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	20.00 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	24.4 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.097		S_{max}: 0.186	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.3	Kurzbezeichnung: AwO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: O		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	21.60 qm	
Raum: Wohng. 1 Ostring	Wandfläche A_{AW} :	13.72 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.30 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	15.3 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.073		S_{max}: 0.099	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.4	Kurzbezeichnung: AwS	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: S		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	21.60 qm	
Raum: Wohng. 3 Ostring	Wandfläche A_{AW} :	9.86 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.30 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	15.3 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.073		S_{max}: 0.093	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.4	Kurzbezeichnung: AwS	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: S		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	21.60 qm	
Raum: Wohng. 5 Ostring	Wandfläche A_{AW} :	9.86 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.30 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	15.3 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.073		S_{max}: 0.093	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.4	Kurzbezeichnung: AwS	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: S		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	17.00 qm	
Raum: Wohng. 1 Kellermann	Wandfläche A_{AW} :	13.28 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.30 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	19.4 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.093		S_{max}: 0.109	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.4	Kurzbezeichnung: AwS	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: S		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	15.80 qm	
Raum: Wohng. 3 Kellermann	Wandfläche A_{AW} :	7.16 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	24.7 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.099		S_{max}: 0.134	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.10	Kurzbezeichnung: AwSO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: SO		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	15.80 qm	
Raum: Wohng. 7 Kellermann	Wandfläche A_{AW} :	7.16 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	24.7 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.099		S_{max}: 0.134	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.10	Kurzbezeichnung: AwSO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: SO		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	16.10 qm	
Raum: Wohng. 14 Kellermann	Wandfläche A_{AW} :	12.20 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	24.2 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.097		S_{max}: 0.144	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.10	Kurzbezeichnung: AwSO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: SO		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	17.60 qm	
Raum: Wohng. 19 Kellermann	Wandfläche A_{AW} :	24.66 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	22.00 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	22.2 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.089		S_{max}: 0.178	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.10	Kurzbezeichnung: AwSO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: SO		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	15.80 qm	
Raum: Wohng. 1 Hof NW	Wandfläche A_{AW} :	7.16 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	24.7 %	Überprüfung ab 15.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.118		S_{max}: 0.204	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.11	Kurzbezeichnung: AwNW	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: NW		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	15.80 qm	
Raum: Wohng. 7 Hof NW	Wandfläche A_{AW} :	7.16 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	24.7 %	Überprüfung ab 15.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.118		S_{max}: 0.204	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.11	Kurzbezeichnung: AwNW	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: NW		

Ebene: Erster und Zweiter	Grundfläche A_G :	15.80 qm	
Raum: Wohng. 10 Hof NW	Wandfläche A_{AW} :	25.86 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.90 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	24.7 %	Überprüfung ab 15.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.118		S_{max}: 0.245	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.11	Kurzbezeichnung: AwNW	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.90 qm	keine Verschattung	
Orientierung: NW		

Ebene: Vierter	Grundfläche A_G :	17.80 qm	
Raum: Wohng. 1 Ihrings	Wandfläche A_{AW} :	28.58 qm	
	Fensterfläche A_W :	6.16 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	22.25 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	34.6 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.153		S_{max}: 0.170	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.7	Kurzbezeichnung: AwW	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: W		
Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.6	Kurzbezeichnung: AwS	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 2.86 qm	keine Verschattung	
Orientierung: S		

Ebene: Vierter	Grundfläche A_G :	17.80 qm	
Raum: Wohng. 5 Ihrings	Wandfläche A_{AW} :	6.30 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.30 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	22.25 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	18.5 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.089		S_{max}: 0.108	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.7	Kurzbezeichnung: AwW	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: W		

Ebene: Vierter	Grundfläche A_G :	20.00 qm	
Raum: Wohng. 15 Ihrings	Wandfläche A_{AW} :	31.59 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.30 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	25.00 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	16.5 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.079		S_{max}: 0.148	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.7	Kurzbezeichnung: AwW	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.30 qm	keine Verschattung	
Orientierung: W		

Ebene: Vierter	Grundfläche A_G :	15.00 qm	
Raum: Wohng 2 Hof O	Wandfläche A_{AW} :	10.44 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.96 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	18.75 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	26.4 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.106		S_{max}: 0.159	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- U_w 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.3	Kurzbezeichnung: AwO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.96 qm	keine Verschattung	
Orientierung: O		

Ebene: Vierter	Grundfläche A_G :	15.00 qm	
Raum: Wohng. 5 Hof O	Wandfläche A_{AW} :	10.44 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.96 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	18.75 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	26.4 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.106		S_{max}: 0.159	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- U_w 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.3	Kurzbezeichnung: AwO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.96 qm	keine Verschattung	
Orientierung: O		

Ebene: Vierter	Grundfläche A_G :	18.40 qm	
Raum: Wohng. 1 Ostring	Wandfläche A_{AW} :	13.62 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.96 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	23.00 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	21.5 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.103		S_{max}: 0.125	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.4	Kurzbezeichnung: AwS	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.96 qm	keine Verschattung	
Orientierung: S		

Ebene: Vierter	Grundfläche A_G :	18.40 qm	
Raum: Wohng. 4 Ostring	Wandfläche A_{AW} :	13.62 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.96 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	20.50 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	21.5 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.103		S_{max}: 0.123	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,9		
BauteilNr: 2.4	Kurzbezeichnung: AwS	Energiedurchlassgrad: 48.00 %
Fläche: 3.96 qm	keine Verschattung	
Orientierung: S		

Ebene: Vierter	Grundfläche A_G :	13.70 qm	
Raum: Wohng. 2 Kellermann	Wandfläche A_{AW} :	20.49 qm	
	Fensterfläche A_W :	3.96 qm	
	Bauart:	schwer $S_x=0,115 \cdot f_{gew}$	
	Decke/Boden gegen kalt A_D :	17.13 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	28.9 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.116		S_{max}: 0.189	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Uw 0,9; SSV 0.40		
BauteilNr: 2.10	Kurzbezeichnung: AwSO	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
Fläche: 3.96 qm	keine Verschattung	
Orientierung: SO		

Zwischenergebnisse sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2003-07

Raum	A _G m ²	A _W m ²	g	F _C	f _{AG} %	A _{AW} m ²	g ≤0.4	A _D m ²	Bau - art	f _{gew}	f _{neig}	f _{nord}	S	S _{max}	OK?
Wohng. 1 Ihrings	17.8	6.2	0.44	---	34.6	28.4	---	---	schw	0.825	---	---	0.153	0.155	OK
Wohng. 6 Ihrings	17.8	3.3	0.48	---	18.5	5.7	---	---	schw	0.281	---	---	0.089	0.092	OK
Wohng. 15 Ihrings	20.0	3.3	0.48	---	16.5	29.3	---	---	schw	0.604	---	---	0.079	0.129	OK
Wohng. 2 Hof O	17.0	3.9	0.40	---	22.9	7.3	0.03	6.6	schw	0.397	---	---	0.092	0.136	OK
Wohng. 8 Hof O	17.0	3.9	0.40	---	22.9	7.3	0.03	6.6	schw	0.397	---	---	0.092	0.136	OK
Wohng. 1 Ostring	21.6	3.3	0.48	---	15.3	16.7	---	9.7	schw	0.430	---	---	0.073	0.109	OK
Wohng. 4 Ostring	21.6	3.3	0.48	---	15.3	9.9	---	10.3	schw	0.337	---	---	0.073	0.099	OK
Wohng. 3 Kellermann	15.8	3.3	0.40	---	20.9	8.6	0.03	19.8	schw	0.496	---	---	0.084	0.147	OK
Wohng. 6 Kellermann	14.8	4.0	0.40	---	26.8	4.9	0.03	18.5	schw	0.492	---	---	0.107	0.147	OK
Wohng. 15 Kellerman	14.8	4.0	0.40	---	26.8	13.7	0.03	18.5	schw	0.671	---	---	0.107	0.167	OK
Wohng. 4 Hof NW	15.8	3.9	0.48	---	24.7	8.0	---	19.8	schw	0.523	---	1.000	0.118	0.220	OK
Wohng. Hof NW	15.8	3.9	0.48	---	24.7	8.0	---	19.8	schw	0.523	---	1.000	0.118	0.220	OK
Büro Coworking	71.8	22.6	0.40	---	31.5	35.1	0.03	89.8	schw	0.587	---	---	0.126	0.157	OK
Büro Praxis 2	99.5	10.6	0.40	---	10.7	40.6	0.03	124.4	schw	0.354	---	---	0.043	0.131	OK
Büro Praxis 1	108.8	14.0	0.40	---	12.9	63.0	0.03	136.0	schw	0.427	---	---	0.051	0.139	OK
Wohng. 6 Hof O	17.0	3.9	0.40	---	22.9	8.9	0.03	21.3	schw	0.511	---	---	0.092	0.149	OK
Wohng. 1 Kellermann	15.8	3.9	0.40	---	24.7	8.4	0.03	19.8	schw	0.532	---	---	0.099	0.151	OK
Wohng. 6 Kellermann	15.8	3.9	0.40	---	24.7	8.7	0.03	19.8	schw	0.538	---	---	0.099	0.152	OK
Wohng.15 Kellermann	16.1	3.9	0.40	---	24.2	13.5	0.03	20.1	schw	0.620	---	---	0.097	0.161	OK
Wohng. 3 Hof NW	15.8	3.9	0.48	---	24.7	8.7	---	19.8	schw	0.538	---	1.000	0.118	0.222	OK
Wohng. 1 Ihrings	17.8	6.2	0.44	---	34.6	28.4	---	---	schw	0.825	---	---	0.153	0.155	OK
Wohng. 8 Ihrings	17.8	3.3	0.48	---	18.5	5.7	---	---	schw	0.281	---	---	0.089	0.092	OK
Wohng. 12 Ihrings	17.8	3.3	0.48	---	18.5	5.7	---	---	schw	0.281	---	---	0.089	0.092	OK
Wohng. 4 Hof O	17.0	3.9	0.40	---	22.9	7.3	0.03	---	schw	0.358	---	---	0.092	0.131	OK
Wohng. 10 Hof O	16.0	3.9	0.40	---	24.4	25.1	0.03	20.0	schw	0.839	---	---	0.097	0.186	OK
Wohng. 1 Ostring	21.6	3.3	0.48	---	15.3	13.7	---	---	schw	0.343	---	---	0.073	0.099	OK
Wohng. 3 Ostring	21.6	3.3	0.48	---	15.3	9.9	---	---	schw	0.290	---	---	0.073	0.093	OK
Wohng. 5 Ostring	21.6	3.3	0.48	---	15.3	9.9	---	---	schw	0.290	---	---	0.073	0.093	OK
Wohng. 1 Kellermann	17.0	3.3	0.48	---	19.4	13.3	---	---	schw	0.428	---	---	0.093	0.109	OK
Wohng. 3 Kellermann	15.8	3.9	0.40	---	24.7	7.2	0.03	---	schw	0.383	---	---	0.099	0.134	OK
Wohng. 7 Kellermann	15.8	3.9	0.40	---	24.7	7.2	0.03	---	schw	0.383	---	---	0.099	0.134	OK
Wohng. 14 Kellerman	16.1	3.9	0.40	---	24.2	12.2	0.03	---	schw	0.470	---	---	0.097	0.144	OK
Wohng. 19 Kellerman	17.6	3.9	0.40	---	22.2	24.7	0.03	22.0	schw	0.767	---	---	0.089	0.178	OK
Wohng. 1 Hof NW	15.8	3.9	0.48	---	24.7	7.2	---	---	schw	0.383	---	1.000	0.118	0.204	OK
Wohng. 7 Hof NW	15.8	3.9	0.48	---	24.7	7.2	---	---	schw	0.383	---	1.000	0.118	0.204	OK
Wohng. 10 Hof NW	15.8	3.9	0.48	---	24.7	25.9	---	---	schw	0.738	---	1.000	0.118	0.245	OK

Wohng. 1 Ihrings	17.8	6.2	0.44	---	34.6	28.6	---	22.3	schw	0.953	---	---	0.153	0.170	OK
Wohng. 5 Ihrings	17.8	3.3	0.48	---	18.5	6.3	---	22.3	schw	0.417	---	---	0.089	0.108	OK
Wohng. 15 Ihrings	20.0	3.3	0.48	---	16.5	31.6	---	25.0	schw	0.764	---	---	0.079	0.148	OK
Wohng 2 Hof O	15.0	4.0	0.40	---	26.4	10.4	0.03	18.8	schw	0.598	---	---	0.106	0.159	OK
Wohng. 5 Hof O	15.0	4.0	0.40	---	26.4	10.4	0.03	18.8	schw	0.598	---	---	0.106	0.159	OK
Wohng. 1 Ostring	18.4	4.0	0.48	---	21.5	13.6	---	23.0	schw	0.562	---	---	0.103	0.125	OK
Wohng. 4 Ostring	18.4	4.0	0.48	---	21.5	13.6	---	20.5	schw	0.549	---	---	0.103	0.123	OK
Wohng. 2 Kellermann	13.7	4.0	0.40	---	28.9	20.5	0.03	17.1	schw	0.863	---	---	0.116	0.189	OK

OK*=der Fensterflächenanteil ist so klein, daß auf eine Überprüfung verzichtet werden kann

A_G =netto Raumgrundfläche A_W =brutto Fensterfläche g =Energiedurchlassgrad der Verglasung F_C =Multiplikator für Verschattungseinrichtung (--- keine vorhanden)

f_{AG} =Fensterflächenanteil bezogen auf die Raumgrundfläche A_{AW} =Außenwandfläche des Raumes abzüglich der Fenster $g<0.4$ =Bonus für Sonnenschutzverglasung

A_D =Bruttofläche gegen Grundfläche/Dach gegen außen oder unbeheizt Bauart=leicht,mittel,schwer f_{gew} =gewichtete Außenflächen zur Nettogrundfläche des Raumes

$(S_x=Bauart \cdot f_{gew})$ f_{neig} =Mallus geneigte Fenster $<60^\circ$ $S_x=-0,12 \cdot f_{neig}$ f_{nord} =Bonus Nordfenster $S_x=+0,10 \cdot f_{nord}$ S =berechneter Sonneneintragskennwert

S_{max} =maximal zulässiger Sonneneintragskennwert

Bauteilverwendung und Flächenberechnung

Bauteile der Bauteilart: Wand

Bauteil/Einsatzart	U-Wert	Fläche
normale Außenwand beheizter Räume		
Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.44$		
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$		
Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht		
2013_Studis Kassel_AW	Bez.: AwN	0.15 W/m ² K
Gebäudeteil eins 239,88		477.91 m ²
Gebäudeteil zwei 238,03		
"TÜREN"		
Haustür ohne Fenster 1,3	1.30 W/m ² K	-12.35 m ²
B x H : 1.45 m x 2.13 m 4 Stück		12.35 m ²
Glas+Ra. : U-Wert = 1.30 W/m ² K g-Wert = 0 %		
Verschattung: $F_S=0.655$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$		

"ZERTIFIZIERT"

Pfosten-Riegel 1,3 1.30 W/m²K -147.88 m²

B x H : 12.20 m x 2.60 m 1 Stück 31.72 m²

B x H : 12.20 m x 2.20 m 3 Stück 80.52 m²

B x H : 16.20 m x 2.20 m 1 Stück 35.64 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.30 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 56 %

Verschattung: F_S=0.652 F_F=0.700 F_C=1.000

317.68 m ²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 R_{Si} = 0.13 R_{Se} = 0.04 R = 6.44

Strahlungsabsorptionsgrad α = 0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad ε = 0.80

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

2013_Studis Kassel_AW **Bez.: AwO** 0.15 W/m²K 599.22 m²

Gebäudeteil eins 590,26

Gebäudeteil zwei 8,96

"ZERTIFIZIERT"

Uw 0,9; SSV 0.40 0.90 W/m²K -179.88 m²

B x H : 1.50 m x 2.60 m 38 Stück 148.20 m²

B x H : 0.90 m x 2.20 m 16 Stück 31.68 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.90 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 40 %

Verschattung: F_S=0.900 F_F=0.700 F_C=1.000

419.34 m ²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.44$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

2013_Studis Kassel_AW **Bez.: AwS** 0.15 W/m²K 610.91 m²

Gebäudeteil eins 244,40

Gebäudeteil zwei 366,51

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,9 0.90 W/m²K -75.24 m²

B x H : 1.50 m x 2.20 m 18 Stück 59.40 m²

B x H : 0.90 m x 2.20 m 8 Stück 15.84 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.90 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 48 %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

"ZERTIFIZIERT"

Pfosten Riegel Uw1,3 SSV g=0,4 1.30 W/m²K -90.64 m²

B x H : 12.82 m x 2.60 m 1 Stück 33.33 m²

B x H : 3.05 m x 15.10 m 1 Stück 46.06 m²

B x H : 8.04 m x 1.40 m 1 Stück 11.26 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.30 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 40 %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

"ZERTIFIZIERT"

Uw 0,9; SSV 0.40 0.90 W/m²K -22.88 m²

B x H : 1.30 m x 2.20 m 8 Stück 22.88 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.90 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 40 %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

422.15 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.44$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

2013_Studis Kassel_AW **Bez.: AwW** 0.15 W/m²K 721.16 m²

Gebäudeteil eins 702,41

Gebäudeteil zwei 18,75

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,9 0.90 W/m²K -198.00 m²

B x H : 1.50 m x 2.20 m 60 Stück 198.00 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.90 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 48 %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

"ZERTIFIZIERT"

Pfosten Riegel Uw1,3 SSV g=0,4 1.30 W/m²K -35.98 m²

B x H : 5.20 m x 1.40 m 2 Stück 14.56 m²

B x H : 5.70 m x 1.40 m 1 Stück 7.98 m²

B x H : 2.40 m x 1.40 m 4 Stück 13.44 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.30 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 40 %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

487.18 m ²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.44$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 45° Nord-Ost Neig = 90° senkrecht

2013_Studis Kassel_AW **Bez.: AwNO** 0.15 W/m²K 199.66 m²

Gebäudeteil drei 199,66

"TÜREN"

Haustür ohne Fenster 1,3 1.30 W/m²K -10.22 m²

B x H : 1.20 m x 2.13 m 4 Stück 10.22 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.30 W/m²K g-Wert = 0 %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

189.44 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.44$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 135° Süd-Ost Neig = 90° senkrecht

2013_Studis Kassel_AW **Bez.: AwSO** 0.15 W/m²K 929.38 m²

Gebäudeteil zwei 84,67

Gebäudeteil drei 844,71

"ZERTIFIZIERT"

Uw 0,9; SSV 0.40 0.90 W/m²K -286.44 m²

B x H : 1.50 m x 2.60 m 55 Stück 214.50 m²

B x H : 1.50 m x 2.20 m 5 Stück 16.50 m²

B x H : 0.90 m x 2.20 m 28 Stück 55.44 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.90 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 40 %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

642.94 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.44$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = -135° Süd-West Neig = 90° senkrecht

2013_Studis Kassel_AW

Bez.: AwSW

0.15 W/m²K

40.80 m²

Gebäudeteil zwei 40,80

40.80 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.44$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = -45° Nord-West Neig = 90° senkrecht

2013_Studis Kassel_AW

Bez.: AwNW

0.15 W/m²K

864.00 m²

Gebäudeteil zwei 19,29

Gebäudeteil drei 844,71

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,9

0.90 W/m²K

-159.96 m²

B x H : 1.50 m x 2.60 m 40 Stück 156.00 m²

B x H : 0.90 m x 2.20 m 2 Stück 3.96 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.90 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 48 %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

"ZERTIFIZIERT"

Pfosten-Riegel 1,3

1.30 W/m²K

-42.00 m²

B x H : 3.00 m x 14.00 m 1 Stück 42.00 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.30 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 56 %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

"TÜREN"

Haustür ohne Fenster 1,3 1.30 W/m²K -37.28 m²

B x H : 1.29 m x 2.13 m 12 Stück 32.97 m²

B x H : 1.01 m x 2.13 m 2 Stück 4.30 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.30 W/m²K g-Wert = 0 %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

624.76 m²

erdberührende Außenwand beheizter Räume

Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 5.17$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

2013_Studis Kassel_AWgeg Erd **Bez.: AwErdS** 0.19 W/m²K 20.89 m²

6.85*3,05

20.89 m²

Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.)

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 3.58$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

2013_Studis Kassel_IWStahl24 **Bez.: IwN** 0.27 W/m²K 20.89 m²

6,85*3,05

20.89 m²

Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.)

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 3.68$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

2012_Kappe Studis_IWStein **Bez.: IwKGO** 0.26 W/m²K 27.57 m²

9,04*3,05

"TÜREN"

Alutür gedämmt 2.00 W/m²K -2.16 m²

B x H : 1.01 m x 2.14 m 1 Stück 2.16 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 2.00 W/m²K g-Wert = 0 %

Verschattung: F_S=0.900 F_F=0.700 F_C=1.000

25.41 m²

Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.)

Faktor = 1.00 R_{Si} = 0.13 R_{Se} = 0.04 R = 3.68

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

2012_Kappe Studis_IWStein **Bez.: IwKGW** 0.26 W/m²K 27.57 m²

9,04*3,05

"TÜREN"

Alutür gedämmt 2.00 W/m²K -2.16 m²

B x H : 1.01 m x 2.14 m 1 Stück 2.16 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 2.00 W/m²K g-Wert = 0 %

Verschattung: F_S=0.900 F_F=0.700 F_C=1.000

25.41 m²

Bauteile der Bauteilart: Decke zum Dachgeschoss, Dach

Bauteil/Einsatzart		U-Wert	Fläche
Dach/Decke gegen Außenluft			
Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.95$			
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$			
Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht			
2013_Studis Kassel_Dach	Bez.: FIDa	0.14 W/m²K	1357.75 m²
Gebäudeteil eins 728,18			
Gebäudeteil zwei 152,18			
Gebäudeteil drei 477,39			
			1357.75 m²

Dach/Decke gegen Außenluft			
Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 4.09$			
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$			
Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht			
2013_Studis Kassel_Gänge Ter	Bez.: GängTer	0.24 W/m²K	533.19 m²
Gebäudeteil eins 72,88			
Gebäudeteil zwei 125,96			
Gebäudeteil drei 334,35			
			533.19 m²

Bauteile der Bauteilart: Grundfläche, Kellerdecke

Bauteil/Einsatzart		U-Wert	Fläche
Decke über nicht beheizten Kellerraum mit Perimeterdämmung			
Faktor = 0.50 B'=6.9 m $R_{Si} = 0.17$ $R_{Se} = 0.17$ $R = 5.85$			
Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht			
2013_Studis Kassel Decke KG	Bez.: DeKG	0.16 W/m²K	381.52 m²
Gebäudeteil eins 89,41			
Gebäudeteil zwei 89,11			
Gebäudeteil drei 203,00			
			381.52 m²
Kellergrundfläche beheizter Räume im Erdreich			
Faktor = 0.45 B'=3.9 m $R_{Si} = 0.17$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 3.64$			
Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht			
2013_Studis Kassel_BodenTH	Bez.: BoTH	0.26 W/m²K	61.92 m²
Gebäudeteil eins 61,92			
			61.92 m²

Bauteile der Bauteilart: Decke gegen Außenluft unten

Bauteil/Einsatzart		U-Wert	Fläche
Decke gegen Außenluft unten			
Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.17$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.43$			
Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht			
2013_Studis Kassel_De geg AL	Bez.: DeAL	0.15 W/m²K	235.89 m²
Gebäudeteil eins 109,92			
Gebäudeteil zwei 125,97			
			235.89 m²

Decke gegen Außenluft unten			
Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.17$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 5.85$			
Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht			
2013_Studis Kassel_Tiefgarage	Bez.: DeTG	0.16 W/m²K	1243.62 m²
Gebäudeteil eins 535,290			
Gebäudeteil zwei 86,27			
Gebäudeteil drei 622,06			
			1243.62 m²

Volumenberechnung des Gebäudes

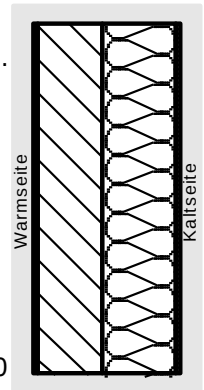
Gebäudeteil eins Ihringshäuser Straße: 11302,66	= 11302.7 m³
Gebäudeteil zwei Ostring Foyer: 3379,37	= 3379.4 m³
Gebäudeteil drei Kellermannstraße: 9211,81	= 9211.8 m³
	23893.8 m³

Schichtaufbau und U-Werte der verwendeten Bauteile

2014_Studis Kassel_AW

 3144.28 m² U-Wert = 0.151 W/m²K

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R_{Si} 0.13					
1 Gipsputz	D 1200.0	10.00	0.550	0.018	10
2 Kalksandstein DIN 106	D 2000.0	175.00	1.100	0.159	15 / 25
3 Polystyrolschaum expand. 032	D 0.0	200.00	0.032	6.250	20 / 100
4 Mineralischer Putz	1800.0	10.00	0.870	0.011	15 / 35


 Luftübergang Kaltseite R_{Se} 0.04

 Bauteildicke = 395.00 mm Flächengewicht = 380.0 kg/m² R = 6.44 m²K/W

 Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume

 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 380.0 kg/m²

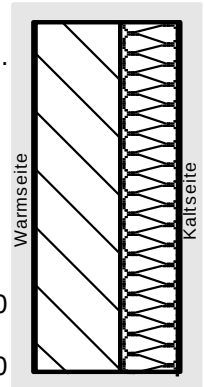
 R an der ungünstigsten Stelle : 6.439 m²K/W

 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

2014_Studis Kassel_AWgeg Erd20.89 m²U-Wert = 0.189 W/m²K

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R_{Si} 0.13					
1 Gipsputz	D 1200.0	10.00	0.550	0.018	10
2 Beton B II	D 2400.0	300.00	2.100	0.143	70 / 150
3 Polystyrol Extruder außen 040	D 30.0	200.00	0.040	5.000	80 / 250
4 Mineralischer Putz	D 1800.0	10.00	0.870	0.011	15 / 35

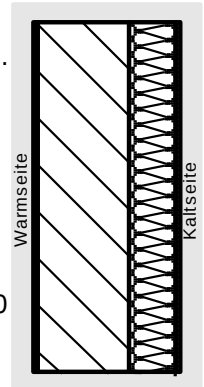
Luftübergang Kaltseite R_{Se} 0.00Bauteildicke = 520.00 mm Flächengewicht = 756.0 kg/m² R = 5.17 m²K/WÜberprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart: erdberührende Außenwand beheizter Räume

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 756.0 kg/m²R an der ungünstigsten Stelle : 5.173 m²K/WGrenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W**die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt**

2014_Studis Kassel_IWStahl2420.89 m²U-Wert = 0.267 W/m²K

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R_{Si} 0.13					
1 Gipsputz	D 1200.0	10.00	0.550	0.018	10
2 Beton B II	D 2400.0	240.00	2.100	0.114	70 / 150
3 Polystyrolhartschaum 035	D 0.0	120.00	0.035	3.429	35
4 Gipsputz	1200.0	10.00	0.550	0.018	10
Luftübergang Kaltseite R_{Se} 0.04					



Bauteildicke = 380.00 mm Flächengewicht = 600.0 kg/m² R = 3.58 m²K/W

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart: Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.)

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 600.0 kg/m²

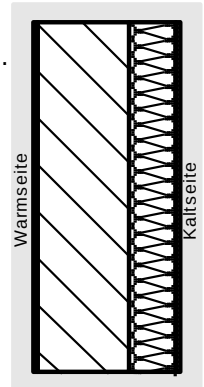
R an der ungünstigsten Stelle : 3.579 m²K/W

Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

2014_Kappe Studis_IWStein	50.82 m²	U-Wert = 0.260 W/m²K
---------------------------	----------	----------------------

		Dichte	Dicke	λ	R	Diff. - Wid.
	Material	[kg/m³]	s [mm]	[W/mK]	[m²K/W]	
Luftübergang Warmseite R_{Si} 0.13						
1	Gipsputz	D 1200.0	10.00	0.550	0.018	10
2	Kalksandstein DIN 106	D 2000.0	240.00	1.100	0.218	15 / 25
3	Polystyrolhartschaum 035	D 0.0	120.00	0.035	3.429	35
4	Gipsputz	1200.0	10.00	0.550	0.018	10
Luftübergang Kaltseite R_{Se} 0.04						



Bauteildicke = 380.00 mm Flächengewicht = 504.0 kg/m² R = 3.68 m²K/W

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100\text{kg/m}^2$):

Einsatzart: Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.)

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 504.0 kg/m²

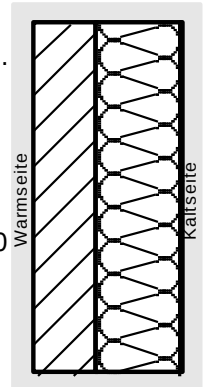
R an der ungünstigsten Stelle : 3.683 m²K/W

Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

2014_Studis Kassel_Dach	1357.75 m²	U-Wert = 0.141 W/m²K
-------------------------	------------	----------------------

	Dichte	Dicke	λ	R	Diff. - Wid.
Material	[kg/m³]	s [mm]	[W/mK]	[m²K/W]	
Luftübergang Warmseite R_{Si} 0.10					
1 Stahlbeton	2400.0	180.00	2.100	0.086	70 / 150
2 Dampfbremse PE-Folie	1100.0	0.20	0.200	0.001	100000
3 Polystyrolhartschaum 035	D 0.0	240.00	0.035	6.857	35
4 PVC-Folie >0.1mm	1100.0	1.50	0.190	0.00820000	
Luftübergang Kaltseite R_{Se} 0.04					



Bauteildicke = 421.70 mm Flächengewicht = 433.9 kg/m² R = 6.95 m²K/W

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100\text{kg/m}^2$):

Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 433.9 kg/m²

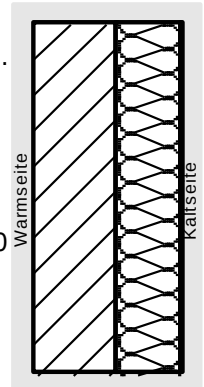
R an der ungünstigsten Stelle : 6.952 m²K/W

Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

2014_Studis Kassel_Gänge Ter	533.19 m²	U-Wert = 0.236 W/m²K
------------------------------	-----------	----------------------

	Dichte	Dicke	λ	R	Diff. - Wid.
Material	[kg/m³]	s [mm]	[W/mK]	[m²K/W]	
Luftübergang Warmseite R_{Si} 0.10					
1 Stahlbeton	2400.0	180.00	2.100	0.086	70 / 150
2 Dampfbremse PE-Folie	1100.0	0.20	0.200	0.001	100000
3 Polystyrolhartschaum 035	D 0.0	140.00	0.035	4.000	35
4 PVC-Folie >0.1mm	1100.0	1.50	0.190	0.00820000	
Luftübergang Kaltseite R_{Se} 0.04					



Bauteildicke = 321.70 mm Flächengewicht = 433.9 kg/m² R = 4.09 m²K/W

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100\text{kg/m}^2$):

Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 433.9 kg/m²

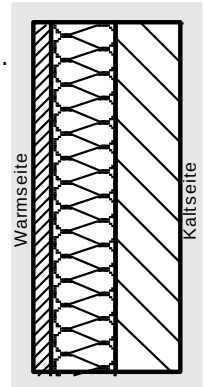
R an der ungünstigsten Stelle : 4.095 m²K/W

Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

2014_Studis Kassel Decke KG	381.52 m²	U-Wert = 0.162 W/m²K
-----------------------------	-----------	----------------------

		Dichte	Dicke	λ	R	Diff. - Wid.
	Material	[kg/m³]	s [mm]	[W/mK]	[m²K/W]	
Luftübergang Warmseite R_{Si} 0.17						
1	Zementestrich	D 2000.0	55.00	1.400	0.039	15 / 35
2	Dampfbremse PE-Folie	1100.0	0.20	0.200	0.001	100000
3	Polystyrolhartschaum 035	D 0.0	200.00	0.035	5.714	35
4	Stahlbeton	2400.0	200.00	2.100	0.095	70 / 150



Luftübergang Kaltseite R_{Se} 0.17

Bauteildicke = 455.20 mm Flächengewicht = 590.2 kg/m² R = 5.85 m²K/W

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart: Decke über nicht beheizten Kellerraum mit Perimeterdämmung

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 590.2 kg/m²

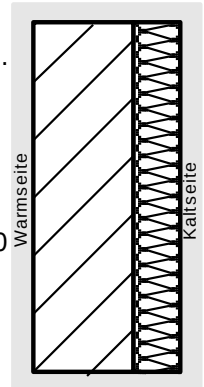
R an der ungünstigsten Stelle : 5.850 m²K/W

Grenzwert (Mindestwert) für R : 0.900 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

2014_Studis Kassel_BodenTH61.92 m²U-Wert = 0.262 W/m²K

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si}				0.17	
1 WU-Beton	2500.0	300.00	2.100	0.143	70 / 150
2 Polystyrolhartschaum 040	D 15.0	140.00	0.040	3.500	40
Luftübergang Kaltseite R _{Se}				0.00	



Bauteildicke = 440.00 mm Flächengewicht = 752.1 kg/m² R = 3.64 m²K/W

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart: Kellergrundfläche beheizter Räume im Erdreich

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 752.1 kg/m²

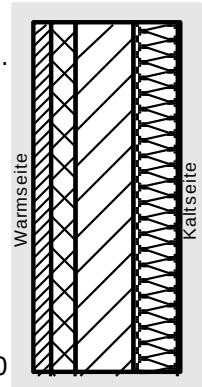
R an der ungünstigsten Stelle : 3.643 m²K/W

Grenzwert (Mindestwert) für R : 0.900 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

2014_Studis Kassel_De geg AL235.89 m²U-Wert = 0.151 W/m²K

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R_{Si} 0.17					
1 Zementestrich	D 2000.0	55.00	1.400	0.039	15 / 35
2 Polystyrolhartschaum 035	D 0.0	80.00	0.035	2.286	35
3 Stahlbeton	2400.0	180.00	2.000	0.090	80 / 130
4 Polystyrolhartschaum 035	D 0.0	140.00	0.035	4.000	35
5 Minaralischer Putz	1800.0	10.00	0.870	0.011	15 / 35
Luftübergang Kaltseite R_{Se} 0.04					



Bauteildicke = 465.00 mm Flächengewicht = 560.0 kg/m² R = 6.43 m²K/W

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100\text{kg/m}^2$):

Einsatzart: Decke gegen Außenluft unten

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 560.0 kg/m²

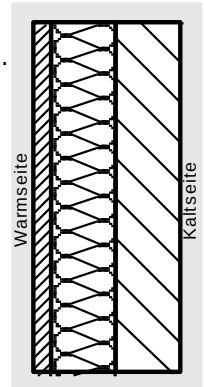
R an der ungünstigsten Stelle : 6.426 m²K/W

Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.750 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

2014_Studis Kassel_Tiefgarage1243.62 m² U-Wert = 0.165 W/m²K

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R_{Si} 0.17					
1 Zementestrich	D 2000.0	55.00	1.400	0.039	15 / 35
2 Dampfbremse PE-Folie	1100.0	0.20	0.200	0.001	100000
3 Polystyrolhartschaum 035	D 0.0	200.00	0.035	5.714	35
4 Stahlbeton	2400.0	200.00	2.000	0.100	80 / 130
Luftübergang Kaltseite R_{Se} 0.04					



Bauteildicke = 455.20 mm Flächengewicht = 590.2 kg/m² R = 5.85 m²K/W

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart: Decke gegen Außenluft unten

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 590.2 kg/m²

R an der ungünstigsten Stelle : 5.855 m²K/W

Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.750 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt