

**Nachweis des Energiesparenden Wärmeschutzes nach der
Wärmeschutzverordnung 1995**



Wesentliche Angaben:

Projektvorhaben.....: **Neu zu errichtendes Gebäude.**
Gebäudetyp.....: **Kleines Wohngebäude.**

Lichte Geschöshöhe.....: 2.6 m oder weniger.
Geschoßzahl.....: bis zu 2 Vollgeschossen.
Gebäudetrennwände.....: keine oder weniger
als 50% der Wandflächen.

Lüftung.....: mit mechanischer Anlage.

Kühlung.....: nicht vorhanden.

Ermittlung d. nutzbb. Solargewinne : gesondert.

Beheiztes Bauwerksvolumen (brutto) : 839.40 m³

Wärmeübertragende Umfassungsfläche : 583.15 m²
A/V Verhältnis.....: 0.69 1/m

Jahresheizwärmebedarf:

Transmissionswärmebedarf.....: 17099.32 kWh/a
Lüftungswärmebedarf.....: 14577.04 kWh/a

Interne Wärmegewinne.....: 6715.21 kWh/a
Solare Wärmegewinne.....: 7014.05 kWh/a

Jahresheizwärmebedarf.....: 14779.47 kWh/a

Heizwärmebedarf.....(spezifisch): 55.02 kWh/m²a
Maximaler Heizwärmebedarf (bezogen): 80.79 kWh/m²a

**Das Gebäude erfüllt die Anforderung zur Begrenzung
des jährlichen Heizwärmebedarfs.**

Nachweis

(Fortsetzung, Blatt: 2)

Nebenbedingungen:Wärmedurchgangskoeff. im Bereich v. Rolladenkästen : $\leq 0.6 \text{ W/m}^2\text{K}$.Wärmedurchgangsbegrenzung für Außenwände im Bereich
von Heizkörper.....: erfüllt.Die Anforderung an die Fugendurchlaßkoeffizienten
der Fenster und Fenstertüren.....: erfüllt.

Die Anforderungen an die Nebenbedingungen sind erfüllt.

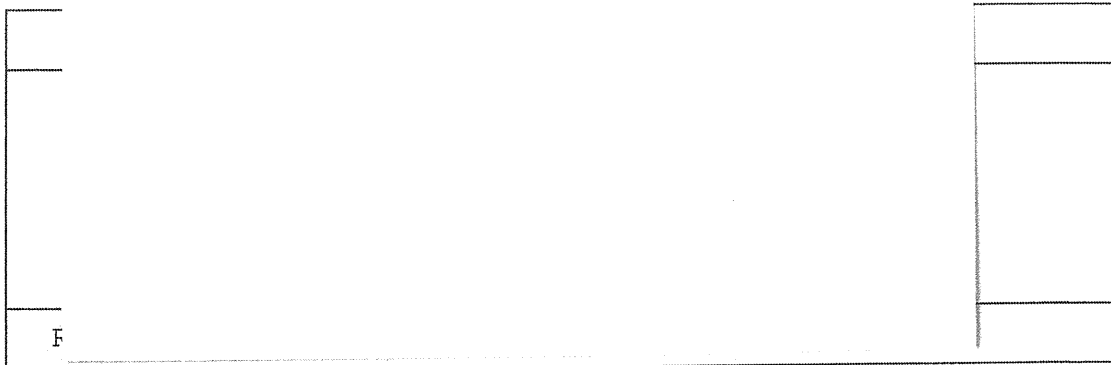
**Förderung des Landes Baden-Württemberg nach dem Programm
"Rationelle Energieverwendung und erneuerbare Energiequellen"**

Jahres-Heizenergiebedarf.....:	55,02 kWh/m ² a
Anforderung WSVO.....:	80,79 kWh/m ² a
Unterschreitung der Anforderung um:	31,8 %

Das Gebäude erfüllt die Voraussetzungen zur Förderung als
Niedrigenergiehaus nach den Richtlinien des Landes Baden-Württemberg
 Planungsgruppe
 Ökologisches + Gesundes Bauen
 K. P. Möhrle + Partner Dipl. Ing. FH
 Tel. 0761/60657+60658 Fax 60659
 79117 Freiburg Kartäuserstraße 153



**Nachweis des Energiesparenden Wärmeschutzes nach der
Wärmeschutzverordnung 1995**



1. Gebäudegeometrie

1.1. Volumenberechnung

Beheiztes Bauwerksvolumen V [m3] : 839.401

1.2. Flächenberechnung

Nicht transparente Bauteile:

Bauteilbezeichnung	Länge [m]	Breite [m]	Stück	Ergeb. [m2]	Or.	Fläche [m2]
Boden 12/Holz						22.81
Boden 10/Estrich						72.48
AW N XPS6 Erd					N	26.50
AW W XPS6 Erd					W	4.35
AW N XPS12 Erd					N	1.50
AW S XPS12 Erd					S	14.63
AW W XPS12 Erd					W	15.60
AW W XPS6					W	1.35
AW N XPS6					N	88.01
AW N XPS12					N	6.85
AW S XPS12					S	2.32
AW W XPS12					W	5.36

Nachweis ausführlich
(Fortsetzung, Blatt: 2)

Nicht transparente Bauteile: (Fortsetzung)

Bauteilbezeichnung	Länge [m]	Breite [m]	Stück	Ergeb. [m2]	Or.	Fläche [m2]
IW Keller/Naturkeller					O	8.58
KG-Decke/Naturkeller					S	8.00
AW O Isofloc12					O	7.88
AW S Isofloc12					S	13.40
AW W Isofloc12					W	35.37
AW W EPS12					W	7.48
AW S WiGa EG					S	4.41
AW O HolzIso22					O	3.52
AW S HolzIso22					S	5.00
AW W HolzIso22					W	41.32
AW S WiGa OG					S	6.00
DA					S	110.70

Fenster und Fenstertüren:

Bauteilbezeichnung	Länge [m]	Breite [m]	Stück	Ergeb. [m2]	Or.	Fläche [m2]
N UG					N	0.65
S UG					S	2.80
W UG					W	6.59
O					O	2.52
S					S	19.47
W					W	16.17
Eingang					W	5.08
W Dach					W	2.78
S WiGa					S	13.67

Nachweis ausführlich
(Fortsetzung, Blatt: 3)

1.2 Wärmeübertragende Umfassungsfläche	A =	583.15	[m ²]
1.3 Beheiztes Bauwerksvolumen:	V =	839.40	[m ³]
1.4 AN = 0,32*V [m ²):	AN =	268.61	[m ²]
1.5 Verhältnis A/V	=	0.69	[1/m]

2. k-Wert Berechnung

Bauteil - Kurzbezeichnung: Boden 12/Holz

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Normalbeton	0.250	2.100	0.12
	2	PVC-Folien, Dicke >= 0,1 mm	0.001	0.200	0.00
	3	Korkplatten WLG 045	0.120	0.045	2.67
	4	Holz (Fichte, Kiefer, Tanne)	0.025	0.130	0.19
	R(Lambda)			[m ² K/W]	2.98
	Ri + Ra (0.17 + 0.00)			[m ² K/W]	0.17
	Rk (2.98 + 0.17)			[m ² K/W]	3.15
	k-Wert (1/ 3.15)			[W/(m ² K)]	0.32

Bauteil - Kurzbezeichnung: Boden 10/Estrich

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Normalbeton	0.250	2.100	0.12
	2	PVC-Folien, Dicke >= 0,1 mm	0.001	0.200	0.00
	3	Korkplatten WLG 045	0.100	0.045	2.22
	4	Zementestrich	0.060	1.400	0.04
	R(Lambda)			[m ² K/W]	2.39
	Ri + Ra (0.17 + 0.00)			[m ² K/W]	0.17
	Rk (2.39 + 0.17)			[m ² K/W]	2.56
	k-Wert (1/ 2.56)			[W/(m ² K)]	0.39

Nachweis ausführlich
(Fortsetzung, Blatt: 4)

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW N XPS6 Erd

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.245	0.180	1.36
	3	PS-Extruderschaum (035)	0.060	0.035	1.71
R(Lambda)			[m ² K/W]		3.13
Ri + Ra (0.13 + 0.00)			[m ² K/W]		0.13
Rk (3.13 + 0.13)			[m ² K/W]		3.26
k-Wert (1/ 3.26)			[W/(m ² K)]		0.31

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW W XPS6 Erd

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.245	0.180	1.36
	3	PS-Extruderschaum (035)	0.060	0.035	1.71
R(Lambda)			[m ² K/W]		3.13
Ri + Ra (0.13 + 0.00)			[m ² K/W]		0.13
Rk (3.13 + 0.13)			[m ² K/W]		3.26
k-Wert (1/ 3.26)			[W/(m ² K)]		0.31

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW N XPS12 Erd

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.245	0.180	1.36
	3	PS-Extruderschaum (035)	0.120	0.035	3.43
R(Lambda)			[m ² K/W]		4.85
Ri + Ra (0.13 + 0.00)			[m ² K/W]		0.13
Rk (4.85 + 0.13)			[m ² K/W]		4.98
k-Wert (1/ 4.98)			[W/(m ² K)]		0.20

Nachweis ausführlich
(Fortsetzung, Blatt: 5)

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW S XPS12 Erd

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.245	0.180	1.36
	3	PS-Extruderschaum (035)	0.120	0.035	3.43
R (Lambda)			[m ² K/W]		4.85
R _i + R _a (0.13 + 0.00)			[m ² K/W]		0.13
R _k (4.85 + 0.13)			[m ² K/W]		4.98
k-Wert (1/ 4.98)			[W/ (m ² K)]		0.20

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW W XPS12 Erd

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.245	0.180	1.36
	3	PS-Extruderschaum (035)	0.120	0.035	3.43
R (Lambda)			[m ² K/W]		4.85
R _i + R _a (0.13 + 0.00)			[m ² K/W]		0.13
R _k (4.85 + 0.13)			[m ² K/W]		4.98
k-Wert (1/ 4.98)			[W/ (m ² K)]		0.20

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW W XPS6

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.245	0.180	1.36
	3	PS-Extruderschaum (035)	0.060	0.035	1.71
R (Lambda)			[m ² K/W]		3.13
R _i + R _a (0.13 + 0.04)			[m ² K/W]		0.17
R _k (3.13 + 0.17)			[m ² K/W]		3.30
k-Wert (1/ 3.30)			[W/ (m ² K)]		0.30

Nachweis ausführlich
(Fortsetzung, Blatt: 6)

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW N XPS6

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.245	0.180	1.36
	3	PS-Extruderschaum (035)	0.060	0.035	1.71
	R(Lambda)			[m ² K/W]	3.13
	Ri + Ra (0.13 + 0.04)			[m ² K/W]	0.17
	Rk (3.13 + 0.17)			[m ² K/W]	3.30
	k-Wert (1/ 3.30)			[W/(m ² K)]	0.30

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW N XPS12

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.245	0.180	1.36
	3	PS-Extruderschaum (035)	0.120	0.035	3.43
	R(Lambda)			[m ² K/W]	4.85
	Ri + Ra (0.13 + 0.04)			[m ² K/W]	0.17
	Rk (4.85 + 0.17)			[m ² K/W]	5.02
	k-Wert (1/ 5.02)			[W/(m ² K)]	0.20

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW S XPS12

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.245	0.180	1.36
	3	PS-Extruderschaum (035)	0.120	0.035	3.43
	R(Lambda)			[m ² K/W]	4.85
	Ri + Ra (0.13 + 0.04)			[m ² K/W]	0.17
	Rk (4.85 + 0.17)			[m ² K/W]	5.02
	k-Wert (1/ 5.02)			[W/(m ² K)]	0.20

Nachweis ausführlich
(Fortsetzung, Blatt: 7)

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW W XPS12

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]	
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06	
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.245	0.180	1.36	
	3	PS-Extruderschaum (035)	0.120	0.035	3.43	
R(Lambda)					[m ² K/W]	4.85
Ri + Ra (0.13 + 0.04)					[m ² K/W]	0.17
Rk (4.85 + 0.17)					[m ² K/W]	5.02
k-Wert (1/ 5.02)					[W/(m ² K)]	0.20

Bauteil - Kurzbezeichnung: IW Keller/Naturkeller

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]	
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06	
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.240	0.180	1.33	
	3	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06	
R(Lambda)					[m ² K/W]	1.45
Ri + Ra (0.13 + 0.13)					[m ² K/W]	0.26
Rk (1.45 + 0.26)					[m ² K/W]	1.71
k-Wert (1/ 1.71)					[W/(m ² K)]	0.59

Nachweis ausführlich
(Fortsetzung, Blatt: 8)

Bauteil - Kurzbezeichnung: KG-Decke/Naturkeller

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Zementestrich	0.060	1.400	0.04
	2	Korkplatten WLK 045	0.060	0.045	1.33
	3	Ziegeldecke	0.190	0.650	0.29
	4	Holzfaserverplatten porös (400)	0.060	0.070	0.86
		R(Lambda)	[m ² K/W]		2.53
		Ri + Ra (0.13 + 0.13)	[m ² K/W]		0.26
		Rk (2.53 + 0.26)	[m ² K/W]		2.79
		k-Wert (1/ 2.79)	[W/(m ² K)]		0.36

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW 0 Isofloc12

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.245	0.180	1.36
	3	Isofloc + 10 % Lattung	0.120	0.050	2.40
	4	Holzweichfaserplatte bitum.	0.024	0.045	0.53
		R(Lambda)	[m ² K/W]		4.35
		Ri + Ra (0.13 + 0.08)	[m ² K/W]		0.21
		Rk (4.35 + 0.21)	[m ² K/W]		4.56
		k-Wert (1/ 4.56)	[W/(m ² K)]		0.22

Nachweis ausführlich
(Fortsetzung, Blatt: 9)

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW S Isofloc12

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.245	0.180	1.36
	3	Isofloc + 10 % Lattung	0.120	0.050	2.40
	4	Holzweichfaserplatte bitum.	0.024	0.045	0.53
		R(Lambda)	[m ² K/W]		4.35
		Ri + Ra (0.13 + 0.08)	[m ² K/W]		0.21
		Rk (4.35 + 0.21)	[m ² K/W]		4.56
		k-Wert (1/ 4.56)	[W/(m ² K)]		0.22

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW W Isofloc12

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.245	0.180	1.36
	3	Isofloc + 10 % Lattung	0.120	0.050	2.40
	4	Holzweichfaserplatte bitum.	0.024	0.045	0.53
		R(Lambda)	[m ² K/W]		4.35
		Ri + Ra (0.13 + 0.08)	[m ² K/W]		0.21
		Rk (4.35 + 0.21)	[m ² K/W]		4.56
		k-Wert (1/ 4.56)	[W/(m ² K)]		0.22

Nachweis ausführlich
(Fortsetzung, Blatt: 10)

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW W EPS12

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.245	0.180	1.36
	3	PS-Hartschaum WLG 040	0.120	0.040	3.00
		R(Lambda)	[m ² K/W]		4.42
		Ri + Ra (0.13 + 0.04)	[m ² K/W]		0.17
		Rk (4.42 + 0.17)	[m ² K/W]		4.59
		k-Wert (1/ 4.59)	[W/(m ² K)]		0.22

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW S WiGa EG

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]
	1	Gipsputz ohne Zuschlag	0.020	0.350	0.06
	2	Leicht-HLZ 018 m. LM 21(700)	0.245	0.180	1.36
	3	Kalkgipsmörtel, Gipsmörtel	0.020	0.700	0.03
		R(Lambda)	[m ² K/W]		1.45
		Ri + Ra (0.13 + 0.13)	[m ² K/W]		0.26
		Rk (1.45 + 0.26)	[m ² K/W]		1.71
		k-Wert (1/ 1.71)	[W/(m ² K)]		0.59

Nachweis ausführlich
(Fortsetzung, Blatt: 11)

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW O HolzIso22

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]	
	1	Holz (Fichte, Kiefer, Tanne)	0.018	0.130	0.14	
	2	Luftschicht, d = 0,030 m	0.030	0.176	0.17	
	3	Isofloc + 10 % Lattung	0.220	0.050	4.40	
	4	Holzweichfaserplatte bitum.	0.024	0.045	0.53	
R(Lambda)					[m ² K/W]	5.24
Ri + Ra (0.13 + 0.08)					[m ² K/W]	0.21
Rk (5.24 + 0.21)					[m ² K/W]	5.45
k-Wert (1/ 5.45)					[W/(m ² K)]	0.18

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW S HolzIso22

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]	
	1	Holz (Fichte, Kiefer, Tanne)	0.018	0.130	0.14	
	2	Luftschicht, d = 0,030 m	0.030	0.176	0.17	
	3	Isofloc + 10 % Lattung	0.220	0.050	4.40	
	4	Holzweichfaserplatte bitum.	0.024	0.045	0.53	
R(Lambda)					[m ² K/W]	5.24
Ri + Ra (0.13 + 0.08)					[m ² K/W]	0.21
Rk (5.24 + 0.21)					[m ² K/W]	5.45
k-Wert (1/ 5.45)					[W/(m ² K)]	0.18

Nachweis ausführlich
(Fortsetzung, Blatt: 12)

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW W HolzIso22

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]	
	1	Holz (Fichte, Kiefer, Tanne)	0.018	0.130	0.14	
	2	Luftschicht, d = 0,030 m	0.030	0.176	0.17	
	3	Isofloc + 10 % Lattung	0.220	0.050	4.40	
	4	Holzweichfaserplatte bitum.	0.024	0.045	0.53	
		R(Lambda)			[m ² K/W]	5.24
		Ri + Ra (0.13 + 0.08)			[m ² K/W]	0.21
		Rk (5.24 + 0.21)			[m ² K/W]	5.45
		k-Wert (1/ 5.45)			[W/(m ² K)]	0.18

Bauteil - Kurzbezeichnung: AW S WiGa OG

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]	
	1	Holz (Fichte, Kiefer, Tanne)	0.018	0.130	0.14	
	2	Luftschicht, d = 0,030 m	0.030	0.176	0.17	
	3	Isofloc + 10 % Lattung	0.120	0.050	2.40	
	4	Holzweichfaserplatte bitum.	0.024	0.045	0.53	
		R(Lambda)			[m ² K/W]	3.24
		Ri + Ra (0.13 + 0.13)			[m ² K/W]	0.26
		Rk (3.24 + 0.26)			[m ² K/W]	3.50
		k-Wert (1/ 3.50)			[W/(m ² K)]	0.29

Nachweis ausführlich
(Fortsetzung, Blatt: 13)

Bauteil - Kurzbezeichnung: DA

Konstruktion Innen Außen	Nr	Schichtaufbau	s [m]	Lambda [W/mK]	s/Lam. [m ² K/W]	
	1	Holz (Fichte, Kiefer, Tanne)	0.018	0.130	0.14	
	2	Luftschicht, d = 0,030 m	0.030	0.176	0.17	
	3	Isofloc + 10 % Lattung	0.200	0.050	4.00	
	4	Holzweichfaserplatte bitum.	0.024	0.045	0.53	
R(Lambda)					[m ² K/W]	4.84
Ri + Ra (0.13 + 0.04)					[m ² K/W]	0.17
Rk (4.84 + 0.17)					[m ² K/W]	5.01
k-Wert (1/ 5.01)					[W/(m ² K)]	0.20

3. Wärmebedarfsberechnung

3.1 Transmissionswärmebedarf QT [kWh/a]

	Teilfläche	Ai [m ²]	k-Wert [W/m ² K]	CTD	Ai*k*CTD [W/K]
AW	AW W XPS6	1.35	0.30	1.00	0.41
	AW N XPS6	88.01	0.30	1.00	26.40
	AW N XPS12	6.85	0.20	1.00	1.37
	AW S XPS12	2.32	0.20	1.00	0.46
	AW W XPS12	5.36	0.20	1.00	1.07
	AW O Isofloc12	7.88	0.22	1.00	1.73
	AW S Isofloc12	13.40	0.22	1.00	2.95
	AW W Isofloc12	35.37	0.22	1.00	7.78
	AW W EPS12	7.48	0.22	1.00	1.65
	AW S WiGa EG	4.41	0.59	0.50	1.30
	AW O HolzIso22	3.52	0.18	1.00	0.63
	AW S HolzIso22	5.00	0.18	1.00	0.90
	AW W HolzIso22	41.32	0.18	1.00	7.44
	AW S WiGa OG	6.00	0.29	0.50	0.87
AD	DA	110.70	0.20	0.80	17.71
AG	Boden 12/Holz	22.81	0.32	0.50	3.65
	Boden 10/Estrich	72.48	0.39	0.50	14.13
	AW N XPS6 Erd	26.50	0.31	0.50	4.11
	AW W XPS6 Erd	4.35	0.31	0.50	0.67
	AW N XPS12 Erd	1.50	0.20	0.50	0.15
	AW S XPS12 Erd	14.63	0.20	0.50	1.46
	AW W XPS12 Erd	15.60	0.20	0.50	1.56
	KG-Decke/Naturkeller	8.00	0.36	0.50	1.44
AAB	IW Keller/Naturkeller	8.58	0.59	0.50	2.53

Nachweis ausführlich
(Fortsetzung, Blatt: 14)

AF	Süd	S UG	2.80	1.50	1.00	4.20	
		S	19.47	1.50	1.00	29.21	
		S WiGa	13.67	2.50	0.50	17.09	
	Ost	O	2.52	1.50	1.00	3.78	
	West	W UG	6.59	1.50	1.00	9.88	
		W	16.17	1.50	1.00	24.26	
		Eingang	5.08	1.50	1.00	7.62	
		W Dach	2.78	1.50	1.00	4.17	
	Nord	N UG	0.65	1.50	1.00	0.98	
	Summe =						203.56
	QT = 84 * 203.56 =						17099.32

3.2 Lüftungswärmebedarf [kWh/a]

Beheiztes Bauwerksvolumen V	839.40	
Anrechenbares Luftvolumen VL	VL = 0.8 * V	671.52
QL-mit mechanischer Lüftung	QL = 0.95 * 22.85 * VL	14577.04

Summe Wärmeverl.: QT+QL (17099.32 + 14577.04) =	31676.35 kWh/a
--	----------------

4. Wärmegewinnberechnung

4.1 Nutzbare solare Gewinne Qs

Bauteil	Or.	Strahl. I [kWh/m2a]	gF [-]	Fläche A [m2]	kor.2/3 C [-]	I*gF*A*C [kWh/a]
S UG	S	400	0.650	2.80	1.000	728.00
S			0.650	19.47		5062.20
S WiGa			0.800	13.67		4374.40
O	O	275	0.650	2.52	1.000	450.45
W UG	W	275	0.650	6.59	1.000	1177.96
W			0.650	16.17		2890.39
Eingang			0.650	5.08		-----'
W Dach			0.650	2.78		496.92
N UG	N	160	0.650	0.65	1.000	67.60
Summe =						15247.93
Nutzbare solare Gewinne Qs = 0.46 * 15247.93 =						7014.05

') Glasanteil kleiner oder gleich 60 %

Nachweis ausführlich
(Fortsetzung, Blatt: 15)

4.2 Nutzbare interne Wärmegewinne

Gebäude mit Raumhöhe ≤ 2.6 m	$Q_i = 25 \cdot A_N = 25 \cdot$	268.61	6715.21
-----------------------------------	---------------------------------	--------	---------

Summe nutzbar. W.-gew. $Q_s + Q_i =$	7014.05 + 6715.21 =	13729.25 kWh/a
--------------------------------------	---------------------	----------------

5. Berechnung Jahres-Heizwärmebedarf Q_H [kWh/a]

Transmissionswärmebedarf	Q_T	17099.32
Lüftungswärmebedarf	Q_L	14577.04
Nutzbare solare Wärmegewinne	Q_s	7014.05
Nutzbare interne Wärmegewinne	Q_i	6715.21
$Q_H = 0.9 \cdot (Q_T + Q_L) - (Q_i + Q_s)$		14779.47

5.1 Vorhandener Jahres-Heizwärmebedarf Q_H

bei Bezug auf die Gebäudenutzfläche (Raumhöhe ≤ 2.6 m) Q_H'' [kWh/m ² a]	$Q_H'' = Q_H / A_N$ (14779.47 / 268.61)	55.02
bei Bezug auf das Gebäudevolumen Q_H' [kWh/m ³ a]	$Q_H' = Q_H / V$ (14779.47 / 839.40)	17.61

5.2 Maximal zulässiger Jahres-Heizwärmebedarf $Q_{H,zul}$

bei Bezug auf die Gebäudenutzfläche (Raumhöhe ≤ 2.6 m) $Q_{H,zul}''$ [kWh/m ² a]	$Q_{H,zul}'' = 43.19 + 54.12 \cdot A/V$ (43.19 + 54.12 * 0.69)	80.79
bei Bezug auf das Gebäudevolumen $Q_{H,zul}'$ [kWh/m ³ a]	$Q_{H,zul}' = 13.82 + 17.32 \cdot A/V$ (13.82 + 17.32 * 0.69)	25.85

6. Zusatzanforderungen

6.1 Aneinandergereihte Gebäude mit zwei Trennwänden
(nicht betreffend).

Nachweis ausführlich
(Fortsetzung, Blatt: 16)

6.2 Nachweis für den Wärmeschutz im Sommer

Orientierung	Fensterfl.-Ant.	f*g*z	Anforderung
Süd-Fassade	0.40		
Ost-Fassade	0.11		
West-Fassade	0.20		

Aufgestellt: 2.10.95
Datum:
Unterzeichnung:
ecomment
Energieplanung GmbH
Wiesentalstr. 29 · 79115 Freiburg
Tel. 0761/4016627 · Fax 0761/4016620
A. P. Müller

Planungsgruppe
Ökologisches + Gesundes Bauen
K. P. Möhrle + Partner Dipl. Ing. FH
Tel. 0761/60657+60658 Fax 60659
79117 Freiburg Kartäuserstraße 153

2.10.95 Müller