

---

# INGENIEURBÜRO

Dipl.- Ing. (FH) Georg Lorenz

---

## **Nachweis über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden gemäß EnEV 2009**

Bauherr: AME Projektentwicklungs GmbH & Co.KG

Bauvorhaben: MFH (Haus 5)

Bauort: 94469 Deggendorf

Straße: Alois-Schrauffstetter-Strasse 4

Gemarkung / Flur / Objekt-Nr. Gem. Schaching, Flur 484/26

### **Berechnungsgrundlagen**

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV 2009) vom 1. Oktober 2009

Grundlagen : DIN 4108-2  
DIN V 4108-6  
DIN V 4701-10  
DIN EN ISO 6946  
Bauaufsichtliche Zulassungen und Bescheide

© ARGE Mauerziegel Bonn

Nachweis erstellt mit Programmversion 7.1.5

---

Dateiname: AME-DEGGENDORF-HAUS4-ALOIS-SCHRAUFFSTETTERSTRASSE 4

**Objektdaten**

Bauherr:	AME Projektentwicklungs GmbH & Co.KG		
Bauvorhaben:	MFH (Haus 5)		
Bauort:	94469 Deggendorf		
Straße:	Alois-Schraufstetter-Strasse 4		
Gemarkung / Flur / Objekt-Nr.	Gem. Schaching, Flur 484/26		
Baujahr Gebäude	2011	Baujahr Anlagentechnik	2011
Gebäudevolumen brutto $V_e$	2536,74 m <sup>3</sup>	Beheiztes Luftvolumen V	1927,92 m <sup>3</sup>
Gebäudenutzfläche $A_N$	811,76 m <sup>2</sup>	Anzahl Vollgeschosse	<= 3
Brutto-Geschosshöhe $h_G$	2,65 m	Anzahl Wohneinheiten	9
Heizunterbrechung	7 h/d	Interne Lasten	5 W/m <sup>2</sup>
Luftdichtheit Gebäudehülle	geprüft	Luftwechselzahl n	0,60 / h
Klimaregion	Mittlerer Standort		
Wärmebrücken	Nachweis über Wärmebrückenkatalog		
Bauart	massiv, wirksame Speicherfähigkeit 50 Wh/(m <sup>3</sup> *K)*Ve		
Volumenermittlung $V_e$	24,86*12,99*9,15-2*2,37*3,57*9,15-6,75*1*9,15-11,01*2*9,15		

**EnEV-Anforderungsprofil**

Profil	Neubau §3 - freistehendes Gebäude
Trinkwassererwärmung	fossil / regenerativ (zentral)
Nachweisverfahren	Monatsbilanzverfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

---

# INGENIEURBÜRO

Dipl.- Ing. (FH) Georg Lorenz

---

## Liste der verwendeten Bauteile:

### Fenster allgemein

Fläche **14,40 m<sup>2</sup>** U-Wert **0,80 W/(m<sup>2</sup>\*K)**  
F<sub>x</sub> **1,00** F<sub>S</sub> **0,90** F<sub>C</sub> **1,00** F<sub>F</sub> **0,70** g-Wert **0,45**  
Flächenberechnung  
0,8\*1\*6\*3

#### Bemerkungen

Passivhausfenster mit Prüfzeugnis

Richtung NO (Fenster / Türen)

### Fenster allgemein

Fläche **21,39 m<sup>2</sup>** U-Wert **0,80 W/(m<sup>2</sup>\*K)**  
F<sub>x</sub> **1,00** F<sub>S</sub> **0,90** F<sub>C</sub> **1,00** F<sub>F</sub> **0,70** g-Wert **0,45**  
Flächenberechnung  
3\*1,135\*2,26+1,01\*2,26\*6

#### Bemerkungen

Passivhausfenster mit Prüfzeugnis

Richtung SO (Fenster / Türen)

### Fenster allgemein

Fläche **86,78 m<sup>2</sup>** U-Wert **0,80 W/(m<sup>2</sup>\*K)**  
F<sub>x</sub> **1,00** F<sub>S</sub> **0,90** F<sub>C</sub> **1,00** F<sub>F</sub> **0,70** g-Wert **0,45**  
Flächenberechnung  
1\*2,26\*6+2,01\*2,26\*4\*3+2,76\*2,26\*3

#### Bemerkungen

Passivhausfenster mit Prüfzeugnis

Richtung SW (Fenster / Türen)

### Fenster allgemein

Fläche **21,39 m<sup>2</sup>** U-Wert **0,80 W/(m<sup>2</sup>\*K)**  
F<sub>x</sub> **1,00** F<sub>S</sub> **0,90** F<sub>C</sub> **1,00** F<sub>F</sub> **0,70** g-Wert **0,45**  
Flächenberechnung  
6\*1,01\*2,26+3\*1,135\*2,26

#### Bemerkungen

Passivhausfenster mit Prüfzeugnis

Richtung NW (Fenster / Türen)

### Außentür opak

Fläche **7,70 m<sup>2</sup>** U-Wert **1,00 W/(m<sup>2</sup>\*K)** α -Wert **0,50**  
F<sub>x</sub> **1,00**  
Flächenberechnung  
3\*1,135\*2,26

#### Bemerkungen

Wärme gedämmte Holz- oder Kunststofftür.

Richtung NO (Fenster / Türen)

**Außentür opak**Fläche **7,70 m<sup>2</sup>** U-Wert **1,00 W/(m<sup>2</sup>\*K)**F<sub>x</sub> **1,00**

Flächenberechnung

3\*1,135\*2,26

Bemerkungen

Wärme gedämmte Holz- oder Kunststofftür.

**Richtung SO (Fenster / Türen)**α -Wert **0,50****Außentür opak**Fläche **7,70 m<sup>2</sup>** U-Wert **1,00 W/(m<sup>2</sup>\*K)**F<sub>x</sub> **1,00**

Flächenberechnung

1,135\*2,26\*3

Bemerkungen

Wärme gedämmte Holz- oder Kunststofftür.

**Richtung NW (Fenster / Türen)**α -Wert **0,50****Poroton S10**Fläche **205,37 m<sup>2</sup>** U-Wert **0,23 W/(m<sup>2</sup>\*K)**F<sub>x</sub> **1,00**

Flächenberechnung

24,86\*9,15-14,4-7,7

Schichtaufbau

R<sub>se</sub> **0,04 m<sup>2</sup>\*K/W** R<sub>si</sub> **0,13 m<sup>2</sup>\*K/W**

Dicke

[cm] Bereich A : 100

λ [W/mK]

3,000 Wärmedämmputz DIN 18550-3 060

0,06

36,500 Poroton-S10 0,9 DB

0,10

1,50 Gipsputz ohne Zuschlag

0,51

**Richtung NO (Wände - Hülle)**α -Wert **0,40** Flächengewicht **298 kg/m<sup>2</sup>****Poroton S10**Fläche **108,07 m<sup>2</sup>** U-Wert **0,23 W/(m<sup>2</sup>\*K)**F<sub>x</sub> **1,00**

Flächenberechnung

12,99\*9,15+9,15\*2-21,39-7,7

Schichtaufbau

R<sub>se</sub> **0,04 m<sup>2</sup>\*K/W** R<sub>si</sub> **0,13 m<sup>2</sup>\*K/W**

Dicke

[cm] Bereich A : 100

λ [W/mK]

3,000 Wärmedämmputz DIN 18550-3 060

0,06

36,500 Poroton-S10 0,9 DB

0,10

1,50 Gipsputz ohne Zuschlag

0,51

**Richtung SO (Wände - Hülle)**α -Wert **0,40** Flächengewicht **298 kg/m<sup>2</sup>****Poroton S10**Fläche **140,69 m<sup>2</sup>** U-Wert **0,23 W/(m<sup>2</sup>\*K)**F<sub>x</sub> **1,00**

Flächenberechnung

24,86\*9,15-86,78

Schichtaufbau

R<sub>se</sub> **0,04 m<sup>2</sup>\*K/W** R<sub>si</sub> **0,13 m<sup>2</sup>\*K/W**

Dicke

[cm] Bereich A : 100

λ [W/mK]

3,000 Wärmedämmputz DIN 18550-3 060

0,06

36,500 Poroton-S10 0,9 DB

0,10

1,50 Gipsputz ohne Zuschlag

0,51

**Richtung SW (Wände - Hülle)**α -Wert **0,40** Flächengewicht **259 kg/m<sup>2</sup>**

## Poroton S10

Fläche **108,07 m<sup>2</sup>** U-Wert **0,23 W/(m<sup>2</sup>\*K)**

F<sub>x</sub> **1,00**

Flächenberechnung

12,99\*9,15+2\*9,15-21,39-7,7

Schichtaufbau

R<sub>se</sub> **0,04 m<sup>2</sup>\*K/W** R<sub>si</sub> **0,13 m<sup>2</sup>\*K/W**

Dicke [cm]	Bereich A : 100	λ [W/mK]
3,000	Wärmedämmputz DIN 18550-3 060	0,06
36,500	Poroton-S10 0,9 DB	0,10
1,50	Gipsputz ohne Zuschlag	0,51

## Decke zum unbeheizten Keller

Fläche **282,00 m<sup>2</sup>** U-Wert **0,22 W/(m<sup>2</sup>\*K)**

F<sub>x</sub> **0,50**

Flächenberechnung

24,86\*12,99-2\*2,37\*2,57-6,75\*1-11\*2

Schichtaufbau

R<sub>se</sub> **0,17 m<sup>2</sup>\*K/W** R<sub>si</sub> **0,17 m<sup>2</sup>\*K/W**

Dicke [cm]	Bereich A : 100	λ [W/mK]
18,000	Beton nach DIN 206, armiert 1% Stahl	2,3
10,000	PU-Hartschaum PUR DIN EN 13165 025	0,025
5,000	Zement-Estrich	1,40

## Bemerkungen

- Umfang der Bodenplatte: 76,0 m
  - Mit Perimeterdämmung des Kellers
  - Bodengrundfläche: 282,0 m<sup>2</sup>
- Trittschalldämmung beilegen!

## Dachgeschossdecke an Dachraum

Fläche **282,00 m<sup>2</sup>** U-Wert **0,16 W/(m<sup>2</sup>\*K)**

F<sub>x</sub> **0,80**

Flächenberechnung

282

Schichtaufbau

R<sub>se</sub> **0,10 m<sup>2</sup>\*K/W** R<sub>si</sub> **0,10 m<sup>2</sup>\*K/W**

Dicke [cm]	Bereich A : 100	λ [W/mK]
15,000	PU-Hartschaum PUR DIN EN 13165 025	0,025
18,000	Beton nach DIN 206, armiert 1% Stahl	2,3

Richtung NW (Wände - Hülle)

α -Wert **0,40** Flächengewicht **259 kg/m<sup>2</sup>**

(Decken)

Flächengewicht **535 kg/m<sup>2</sup>**

(Dachbauteile)

Flächengewicht **437 kg/m<sup>2</sup>**

# INGENIEURBÜRO

Dipl.- Ing. (FH) Georg Lorenz

## Ziegel - EnEV Ergebnisreport

Hüllfläche	A	1293,26	m <sup>2</sup>
Bezugsfläche	A <sub>N</sub>	811,76	m <sup>2</sup>
Bruttovolumen	V <sub>e</sub>	2536,74	m <sup>3</sup>
Hüllflächenfaktor	A/V <sub>e</sub>	0,51	1/m
Fensterflächenanteil	f <sub>s</sub>	0,20	-
Flächenbez. Transmissionswärmeverlust vorh.	H' <sub>T,vorh.</sub>	0,294	W / (m <sup>2</sup> K)
Flächenbez. Transmissionswärmeverlust zul. (EnEV)	H' <sub>T,zul.</sub>	0,500	W / (m <sup>2</sup> K)
Transmissionswärmeverluste vorh. / zul. (EnEV)		58,80	%
Flächenbez. Transmissionswärmeverlust Referenzgeb.	H' <sub>T,Ref.</sub>	0,422	W / (m <sup>2</sup> K)
Transmissionswärmeverluste vorh. / Referenzgeb.		69,67	%
Nutzbare interne Gewinne	Q'' <sub>i</sub>	29,34	kWh / (m <sup>2</sup> a)
Nutzbare Solargewinne Fenster	Q'' <sub>s</sub>	17,05	kWh / (m <sup>2</sup> a)
Nutzbare Solargewinne Glasvorbau	Q'' <sub>ss</sub>	0,00	kWh / (m <sup>2</sup> a)
Nutzbare Solargewinne TWD	Q'' <sub>TWD</sub>	0,00	kWh / (m <sup>2</sup> a)
Nutzbare Gesamtgewinne	Q'' <sub>g</sub>	46,39	kWh / (m <sup>2</sup> a)
Reduzierung durch Nachtabsenkung	Q'' <sub>il</sub>	2,28	kWh / (m <sup>2</sup> a)
Lüftungswärmeverluste	Q'' <sub>V</sub>	42,50	kWh / (m <sup>2</sup> a)
Transmissionswärmeverluste	Q'' <sub>T</sub>	35,44	kWh / (m <sup>2</sup> a)
Wärmebrückenverluste	Q'' <sub>WB</sub>	4,86	kWh / (m <sup>2</sup> a)
Zusatzverluste Flächenheizung	Q'' <sub>FH</sub>	0,00	kWh / (m <sup>2</sup> a)
Heizwärmebedarf	Q'' <sub>h</sub>	34,13	kWh / (m <sup>2</sup> a)
Warmwasserbedarf	Q'' <sub>TW</sub>	12,50	kWh / (m <sup>2</sup> a)
Anlagen-Aufwandszahl	e <sub>P</sub>	0,47	-
Primärenergiebedarf vorh.	Q'' <sub>p,vorh.</sub>	21,84	kWh / (m <sup>2</sup> a)
Primärenergiebedarf Referenzgebäude	Q'' <sub>p,Ref.</sub>	63,26	kWh / (m <sup>2</sup> a)
Primärenergiebedarf zul. (EnEV)	Q'' <sub>p,zul.</sub>	63,26	kWh / (m <sup>2</sup> a)
Primärenergiebedarf vorh. / Referenz		34,52	%

Nachweis erbracht - KfW-Effizienzhaus 55

Dipl. Ing.(FH)

Georg Lorenz

Graflinger Strasse 282

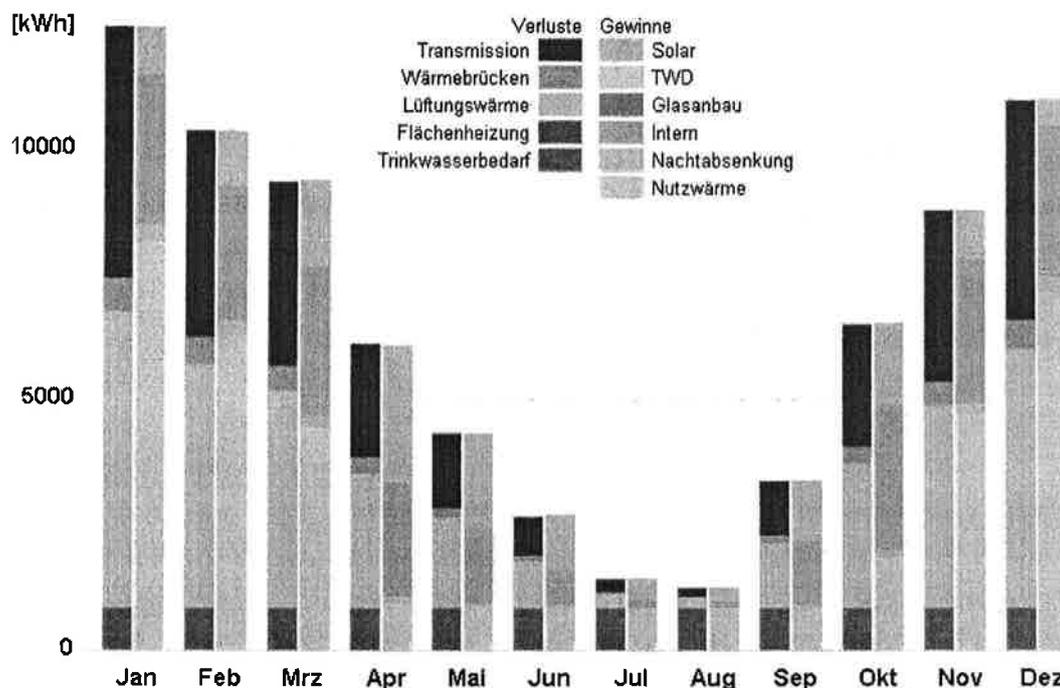
94469 Deggendorf

Tel. 0991/ 26972

Deggendorf, 22.10.2011



Ziegel EnEV - Report Monatsbilanz



	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
$Q_t$	5054,9	4138,4	3710,2	2289,3	1519,0	795,2	249,0	174,3	1108,5	2465,2	3446,0	4407,5	kWh
$Q_{WB}$	679,5	556,3	498,8	307,7	204,2	106,9	33,5	23,4	149,0	331,4	463,2	592,5	kWh
$Q_{FH}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	kWh
$Q_{sop}$	-40,5	-20,0	6,3	113,7	128,5	155,1	170,2	102,6	61,4	2,2	-35,0	-59,2	kWh
$Q_V$	5940,0	4863,0	4359,9	2690,1	1784,9	934,5	292,6	204,8	1302,6	2896,9	4049,4	5179,2	kWh
$Q_{il}$	358,7	276,7	227,0	131,0	86,9	45,5	14,2	10,0	63,4	141,2	208,3	288,8	kWh
$\Sigma Q_l$	11356	9301,1	8335,6	5042,5	3292,7	1636,0	390,6	290,0	2435,3	5550,0	7785,3	9949,5	kWh
$Q_s$	998,6	1117,9	1695,6	3367,2	3423,9	3716,6	4011,4	3075,6	2573,7	1654,6	992,7	601,8	kWh
$Q_{TWD}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	kWh
$Q_{Wiga}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	kWh
$Q_i$	3019,7	2727,5	3019,7	2922,3	3019,7	2922,3	3019,7	3019,7	2922,3	3019,7	2922,3	3019,7	kWh
$\Sigma Q_g$	4018,4	3845,4	4715,3	6289,5	6443,6	6638,9	7031,1	6095,3	5496,0	4674,4	3915,0	3621,6	kWh
$\gamma$	0,35	0,41	0,57	1,25	1,96	4,06	18,00	21,02	2,26	0,84	0,50	0,36	-
$\eta_g$	1,000	1,000	0,999	0,788	0,511	0,246	0,056	0,048	0,443	0,974	1,000	1,000	-
$Q_h$	7337,9	5455,8	3623,7	89,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,1	997,2	3871,1	6328,0	kWh

---

# INGENIEURBÜRO

Dipl.- Ing. (FH) Georg Lorenz

---

## Liste der Wärmebrücken

---

	Nr.	Länge l [m]	$\Psi$ -Wert [W/(m*K)]	$l \times \Psi$ [W/K]
Außenwandecke HLz Mauerwerk - außen Längenermittlung: 8*9,15	9100	73,20	-0,16	-11,712
Außenwandecke HLz Mauerwerk - innen Längenermittlung: 4*9,15	9110	36,60	0,07	2,562
Brüstung - Fenster mittig - AW HLz Längenermittlung: 1,01*12*3+2,01*2*3	4300	48,42	0,01	0,484
Fenstertür - unbeheizter KG aus Stahlbeton Längenermittlung: 2,01*2+1,135*2+2,76+1,01	4225	10,06	-0,17	-1,710
Ziegel-Rollladenkasten - Fenstertür mit Iso-Korb Längenermittlung: 2*10,06	6103	20,12	0,41	8,249
Ziegel-Rollladenkasten - AW HLz mit Abmauerstein Längenermittlung: 3*(12*1+4*2,01+2*1,135+2,76)-20,06	6100	55,15	0,23	12,684
Laibung - Fenster mittig - AW HLz Längenermittlung: 2*2,26*16*3+3*1,26*7	5000	243,42	0,01	2,434
Ortgang ohne Ringanker - AW HLz Längenermittlung: 76	8100	76,00	-0,07	-5,320
Geschosdecke mit Deckenrandschale - AW HLz Längenermittlung: 3*76	7040	228,00	0,06	13,680
Sockel AW HLz - unbeheizter StB-KG, nur Estrichdämmung Längenermittlung: 76	075	76,00	-0,07	-5,320
Fenstertür Schwelle - Balkon mit Iso-Korb - AW HLz Längenermittlung: 9*1,135	4600	10,22	0,20	2,044
Innenwand Kellerdecke, innengedämmt - unbeh. KG Längenermittlung: 4*10+2*24,86	9000	89,72	0,30	26,916
			$\Delta U_{WB} \times A_{Hüll} = \sum (l \times \Psi)$	44,991

---

# INGENIEURBÜRO

Dipl.- Ing. (FH) Georg Lorenz

---

## Anlagenbeschreibung nach Tabellenverfahren DIN-V 4701-10

### Versorgungseinheit 1

Anteil an der Nutzfläche 811,76 m<sup>2</sup> entsprechend 100,00 %

---

### WARMWASSER-ZENTRALHEIZUNG

Anteil am flächenbezogenen Heizwärmebedarf 100 %

Heizstränge / Wärmeübergabe / Wärmeverteilung

	Heizstrang 2	Heizstrang 1
Nutzflächenanteil	0 %	100 %
Wärmeübergabesystem		freie Heizflächen
Anordnung im Raum		überw. an Außenwand
Regeleinrichtung		Regelventile 1 K
Vor/Rücklauftemperatur		70/55°C
Horizontalverteilung		innerhalb th. Hülle
Vertikalstränge		innenliegend
Umwälzpumpe		geregelt

Heizwärme-Solaranlage und -Speicherung

Solare Heizungsunterstützung nein

Erzeugung

Heizerzeuger 1 Pelletkessel, ind. Wärmeabgabe + Förd eg=1,36 fp=0,20 Deckungsanteil 100%  
Aufstellung außerhalb thermischer Hülle

### LÜFTUNG

Art der Lüftung keine Lüftungsanlage - Fensterlüftung

### TRINKWASSERERWÄRMUNG

Flächenbezogener Anteil dezentral: 0 % zentral: 100 %

Verteilung

ohne Zirkulation  
innerhalb th. Hülle  
gemeinsame Sticleitungen

Speicherung

Aufstellung innerhalb th. Hülle

Typ indirekt beh. Speicher

Erzeugung

Grundheizung zentral Pelletkessel, ind. Wärmeabgabe + Fördereinrichtung eg=1,36 fp=0,20 Anteil: 100%

---

# INGENIEURBÜRO

Dipl.- Ing. (FH) Georg Lorenz

---

## Anlagentechnik nach Tabellenverfahren DIN-V 4701-10

### Versorgungseinheit 1

Anteil an der Nutzfläche 811,76 m<sup>2</sup> entsprechend 100,00 %

---

<b>Trinkwassererwärmung</b>		Wärme	Hilfsenergie	Gutschrift	
Verteilverluste	$q_{TW,d}$	2,50	0,00	1,17	kWh/(m <sup>2</sup> *a)
Verluste durch Speicherung	$q_{TW,s}$	1,05	0,04	0,48	kWh/(m <sup>2</sup> *a)
Verluste Erzeugung	$q_{TW,g}$		0,00		kWh/(m <sup>2</sup> *a)
Nutzwärmebedarf	$q_{TW}$	12,50			kWh/(m <sup>2</sup> *a)
Endenergie Wärme	$q_{TW,E}$	21,83			kWh/(m <sup>2</sup> *a)
End-Hilfsenergie	$q_{TW,HE,E}$		0,04		kWh/(m <sup>2</sup> *a)
Primärenergiebedarf	$q_{TW,P}$			4,47	kWh/(m <sup>2</sup> *a)
<b>Keine mechanische Lüftungsanlage</b>					
<b>Heizung</b>		Wärme	Hilfsenergie	Gutschrift	
Übergabeverluste	$q_{ce}$	1,10	0,00		kWh/(m <sup>2</sup> *a)
Verteilverluste	$q_d$	1,88	0,37		kWh/(m <sup>2</sup> *a)
Verluste durch Speicherung	$q_s$	0,00	0,00		kWh/(m <sup>2</sup> *a)
Verluste Erzeugung	$q_g$		2,60		kWh/(m <sup>2</sup> *a)
Heizwärmebedarf	$q_h$	34,13			kWh/(m <sup>2</sup> *a)
Gutschriften TW / Lüftung	$q_{h,TW+L}$			1,65	kWh/(m <sup>2</sup> *a)
Endenergie Wärme	$q_{H,E}$	48,23			kWh/(m <sup>2</sup> *a)
End-Hilfsenergie	$q_{HE,E}$		2,97		kWh/(m <sup>2</sup> *a)
Primärenergiebedarf	$q_{h,P}$			17,37	kWh/(m <sup>2</sup> *a)
<b>Gesamt Trinkwarmwasser / Lüftung / Heizung</b>					
Endenergie Wärme	$q_{E,ges}$	70,06			kWh/(m <sup>2</sup> *a)
End-Hilfsenergie	$q_{HE,E,ges}$		3,01		kWh/(m <sup>2</sup> *a)
Anlagen-Aufwandszahl	$e_P$			0,47	
Primärenergiebedarf	$Q''_P$			21,84	kWh/(m <sup>2</sup> *a)

---

# INGENIEURBÜRO

Dipl.- Ing. (FH) Georg Lorenz

---

## Endenergien nach Energieträgern

### Versorgungseinheit 1

Anteil an der Nutzfläche 811,76 m<sup>2</sup> entsprechend 100,00 %

---

### Rechnerischer Jahres-Endenergiebedarf nach Energieträgern

<b>Trinkwassererwärmung</b>	Q <sub>TW,E</sub>			
Zentraler Grunderzeuger	Holz, Pellets oder Biomasse	21,83 kWh/(m <sup>2</sup> a)	17719 kWh/a	
Hilfsenergie	Elektrischer Strom	0,04 kWh/(m <sup>2</sup> a)	32 kWh/a	
<b>Heizung</b>	Q <sub>H,E</sub>			
Zentralheizung Erzeuger 1	Holz, Pellets oder Biomasse	48,23 kWh/(m <sup>2</sup> a)	39148 kWh/a	
Hilfsenergie	Elektrischer Strom	2,97 kWh/(m <sup>2</sup> a)	2411 kWh/a	