

**Studie zum
Heizenergiebedarf
beim Projekt
„Neubau eines Kabinengebäudes des
1.FCK“
im
Sportpark Fröhnerhof
für verschiedene Konstruktionsvarianten**

Auftraggeber : MUF

Auftragnehmer : Universität Kaiserslautern
Fachgebiet Bauphysik/ TGA
Prof. Dr. H. Heinrich
Erwin-Schrödinger-Straße
67663 Kaiserslautern

0 Inhaltsverzeichnis

	Seite
0 Inhaltsverzeichnis	2
1 Zielsetzung der Studie	3
2 Berechnungsgrundlagen	3
3 Ergebnisse	3

1 Zielsetzung der Studie

In dieser Studie werden aufbauend auf dem bisherigen Entwurf zum „Neubau eines Kabinengebäudes des 1.FCK“ im Sportpark Fröhnerhof für verschiedene Wand-, Boden- und Dachkonstruktionen mit unterschiedlichem Dämmstandard die jährlichen Heizwärmebedarfswerte gemäß EnEV berechnet. Diese energetischen Berechnungen dienen zusammen mit den Kostenangaben (plan art) für die unterschiedlichen Konstruktionen als Grundlage einer Wirtschaftlichkeitsstudie, die von der TSB Bingen zusammen mit Hilfe der Berechnungen von Varianten der Heizungsanlagen erstellt wird.

Die gesamten Berechnungsergebnisse des Jahresheizenergiebedarfs sind tabellarisch am Ende dieses Berichtes zusammengefasst.

2 Berechnungsgrundlagen

Als Berechnungsgrundlagen dienen die Bauteile, wie sie im Anhang dargestellt sind. Als Grundvariante (Ist-Zustand) wurden die in der bisherigen Planung vorgesehenen Konstruktionen angenommen. Als Varianten wurden zum Teil die Dämmstandards des „Ist-Zustandes“ verbessert, zum Teil jedoch auch andere Konstruktionen berechnet.

Die Flächen der Bauteile wurde aus dem EnEV-Nachweis des Ing.-Büros Eberle übernommen. Lediglich der Perimeterumfang wurde neu ermittelt, da dieser im EnEV-Nachweis nicht ausgewiesen war.

Die Berechnung des eigens durchgeführten EnEV-Nachweises zum Ist-Zustand ist ebenfalls im Anhang dargestellt.

3 Ergebnisse

3.1 Ist-Zustand

Für den Ist-Zustand ergibt sich als Jahresheizwärmebedarf:

$$Q_H = 95274 \text{ kWh/a}$$

auf die Nutzfläche von $A = 1292 \text{ m}^2$ bezogen ergibt dies einen Jahresheizwärmebedarf

$$Q''_H = 73,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}).$$

Dies entspricht (bei Annahme von Heizöl als Energieträger) etwa einem

7,5-Liter-Haus.

3.2 Varianten

Die Ergebnisse der einzelnen Varianten sind auf der folgenden Seite in einer Tabelle dargestellt. Dabei sind für die Varianten mit einem besonders hohem Wärmeschutz immer zwei Werte angegeben (Bsp. Var. 7 und Var. 7a). In diesen Varianten wurden die Einflüsse der Wärmebrücken nach pauschalen Angaben in DIN 4108-6 (Var. 7) und im Vergleich dazu der untere Grenzwert bei genauer Betrachtung (Var. 7a) angegeben. Der tatsächliche Wert bedarf einer genaueren Berechnung, er liegt zwischen diesen beiden Grenzwerten.

Als Varianten mit besonders geringem Energieverbrauch (etwa 3-Liter-Haus) sind als Ergebnis folgende zu nennen:

Var. 7:	2,9 – 3,7 Liter/(m²·a)
Var. 8:	2,6 – 3,4 Liter/(m²·a)
Var. 11:	3,0 – 3,8 Liter/(m²·a)
Var. 12:	2,7 – 3,5 Liter/(m²·a)

Zur vollständigen Bewertung der einzelnen Varianten müssen die unterschiedlichen Kosten mit den zugehörigen Energieeinsparung verglichen werden. Dies wird von der TSB Bingen auf Grundlage dieser Berechnungen und mit Kostenangaben des Architekturbüros plan art durchgeführt.

Kaiserslautern, 24.09.2002

Prof. Dr. H. Heinrich

Dr.-Ing. K.-H. Dahlem

[illegible]

Anhang

Bauteilaufbau:

Außenwand EG	Bezeichnung	Zustand	Material	Bauteildicke	U-Wert
	Poroton 018	Ist-Zustand	Poroton ($\lambda=0,18$)	33,5 cm	0,532 W/m²K
	Poroton 014	Variante 1	Poroton ($\lambda=0,14$)	33,5 cm	0,424 W/m²K
	Poroton 011	Variante 2	Poroton ($\lambda=0,11$)	33,5 cm	0,340 W/m²K
	Aufbau	Innenputz Mauerwerk aus Poroton (s=30 cm) Außenputz			

Außenwand EG	Bezeichnung	Zustand	Material	Bauteildicke	U-Wert
	KS 8	Variante 0	8 cm Dämmung	28 cm	0,364 W/m²K
	KS 12	Variante 1	12 cm Dämmung	30 cm	0,257 W/m²K
	KS 20	Variante 2	20 cm Dämmung	38 cm	0,162 W/m²K
	KS 25	Variante 3	25 cm Dämmung	43 cm	0,132 W/m²K
	Aufbau	Innenputz Mauerwerk aus Kalksandstein (s=17,5 cm) Wärmedämmung (WLG 035) Außenputz			

Außenwand EG	Bezeichnung	Zustand	Material	Bauteildicke	U-Wert
	EG-Holz 16	Variante 0	x=16 cm / y=0cm	26,5 cm	0,313 W/m²K
	EG-Holz 16 + 4	Variante 1	x=16 cm / y=4cm	30,5 cm	0,218 W/m²K
	EG-Holz 20 + 8	Variante 2	x=20 cm / y=8cm	38,5 cm	0,152 W/m²K
	Aufbau	GKP Wärmedämmung (WLG 035) (optional) (s=y cm) Folie Spanplatte Holzständerwerk (s=x cm) mit Ausfachung Wärmedämmung (WLG 035) Spanplatte hinterlüftete Außenschale (ca. 5 cm)			

Außenwand OG Brüstung	Bezeichnung	Zustand	Material	Bauteildicke	U-Wert
	OG-Bet 5	Ist-Zustand	5 cm Dämmung	27,5 cm	0,581 W/m²K
	OG-Bet 10	Variante 1	10 cm Dämmung	32,5 cm	0,318 W/m²K
	OG-Bet 20	Variante 2	20 cm Dämmung	42,5 cm	0,166 W/m²K
	OG-Bet 25	Variante 3	25 cm Dämmung	47,5 cm	0,134 W/m²K
	Aufbau	Innenputz Mauerwerk aus Kalksandstein (s=17,5 cm) Wärmedämmung (WLG 035) Außenputz			

Außenwand OG	Bezeichnung	Zustand	Material	Bauteildicke	U-Wert
	OG-Holz 16	Ist-Zustand	x=16 cm / y=0cm	26,5 cm	0,313 W/m²K
	OG-Holz 16 + 4	Variante 1	x=16 cm / y=4cm	30,5 cm	0,218 W/m²K
	OG-Holz 20 + 8	Variante 2	x=20 cm / y=8cm	38,5 cm	0,152 W/m²K
	Aufbau	GKP Wärmedämmung (WLG 035) (optional) (s=y cm) Folie Spanplatte Holzständerwerk (s=x cm) mit Ausfachung Wärmedämmung (WLG 035) Spanplatte hinterlüftete Außenschale (ca. 5 cm)			

Bodenplatte	Bezeichnung	Zustand	Material	Bauteildicke	U-Wert
	Boden 6	Ist-Zustand	6 cm Dämmung	31 cm	0,489 W/m²K
	Boden 10	Variante 1	10 cm Dämmung	35 cm	0,314 W/m²K
	Boden 18	Variante 2	18 cm Dämmung	43 cm	0,183 W/m²K
	Boden 25	Variante 3	25 cm Dämmung	50 cm	0,134 W/m²K
	Aufbau	Estrich Beton (s=25 cm) Perimeterdämmung (WLG 035)			

Dach über EG	Bezeichnung	Zustand	Material	Bauteildicke	U-Wert
	EG Dach 10	Ist-Zustand	10 cm Dämmung	37 cm	0,318 W/m²K
	EG Dach 20	Variante 1	18 cm Dämmung	45 cm	0,166 W/m²K
	EG Dach 25	Variante 2	25 cm Dämmung	52 cm	0,135 W/m²K
	Aufbau	Kies Abdichtung Wärmedämmung (WLG 035) Beton (s=20 cm) Innenputz			

Flachdach	Bezeichnung	Zustand	Material	Bauteildicke	U-Wert
	Flach 16	Ist-Zustand	16 cm Dämmung	36 cm	0,205 W/m²K
	Flach 20	Variante 1	20 cm Dämmung	40 cm	0,166 W/m²K
	Flach 25	Variante 2	25 cm Dämmung	45 cm	0,134 W/m²K
	Aufbau	Begrünung Abdichtung Wärmedämmung (WLG 035) Trapezblech			

Dach OG	Bezeichnung	Zustand	Material	Bauteildicke	U-Wert
	OG-Dach 20	Ist-Zustand	y=0cm	30,5 cm	0,223 W/m²K
	OG-Dach 20 + 4	Variante 1	y=4cm	34,5 cm	0,169 W/m²K
	OG-Dach 20 + 8	Variante 2	y=8cm	38,5 cm	0,139 W/m²K
	Aufbau	GKP Wärmedämmung (WLG 035) (optional) (s=y cm) Folie Spanplatte Sparrendach (s=20 cm) mit Ausfachung Wärmedämmung (WLG 035) Spanplatte hinterlüftete Außenschale (ca. 5 cm)			

Fenster	Bezeichnung	Zustand	Material	Bauteildicke	U-Wert
	Fenster 1,5	Ist-Zustand			1,5 W/m²K
	Fenster 1,1	Variante 1			1,1 W/m²K
	Fenster 0,75	Variante 2			0,75 W/m²K
	Aufbau	Fenster mit unterschiedlicher Verglasung: 1,5 Wärmeschutzverglasung (2-fach) - Standard 1,1 Wärmeschutzverglasung (2-fach) – verbesserter Rahmen 0,75 Wärmeschutzverglasung (3-fach) – verbesserter Rahmen			

Wärmebrücken	Bezeichnung	Zustand	Material	Bauteildicke	U-Wert
	WB pauschal	Wärmebrücken werden nach DIN 4108-6 pauschal mit Faktor 0,05 berücksichtigt. Dies setzt voraus, dass diese gemäß DIN 4108 Beiblatt 2 ausgeführt werden			
	WB Null	Bei den Varianten mit sehr hohem Dämmstandard kann davon ausgegangen werden, dass eine detaillierte Berechnung der Wärmebrücken einen viel geringeren Zuschlag als 0,05 erfordert. Im Rahmen dieser Studie kann wegen des großen Umfangs diese detaillierte Berechnung nicht durchgeführt werden. Als unterer Grenzwert wurde hier der Faktor 0,0 berechnet. Bei genauer Berechnung wird das Ergebnis eher zu diesem Wert als zu „WB pauschal“ tendieren			