

Anlage 2 Ergebnisblatt

Objekt: **Sportfoum, Kleine Turnhalle**
 Typ: **Modernisierung**
 Maßnahme: **ENEV-Nachweis im Bauteilverfahren**
 Fördermöglichkeit: **Wirtschaftlichkeitsberechnung ohne Einbeziehung der 60%igen Förderung**

sonstige Erläuterungen: Energiekosten nur für die ausgewählten Bauteile, ENEV-Nachweis nach Bauteilen

Fördermöglichkeit:

Emmissionen

Maßnahmen	CO ₂ -Emission in t/a				
	Ist-Zustand	Bau nach EnEV	Bau nach EnEV2014(16) - 25%	abs. max.Verminderung	Verminderung auf %
Σ bauliche Maßnahmen	37,98	7,84	6,17	31,82	16,2%
Σ regenerative Energien	0,00	0,00	0,00	0,00	

Energiedaten

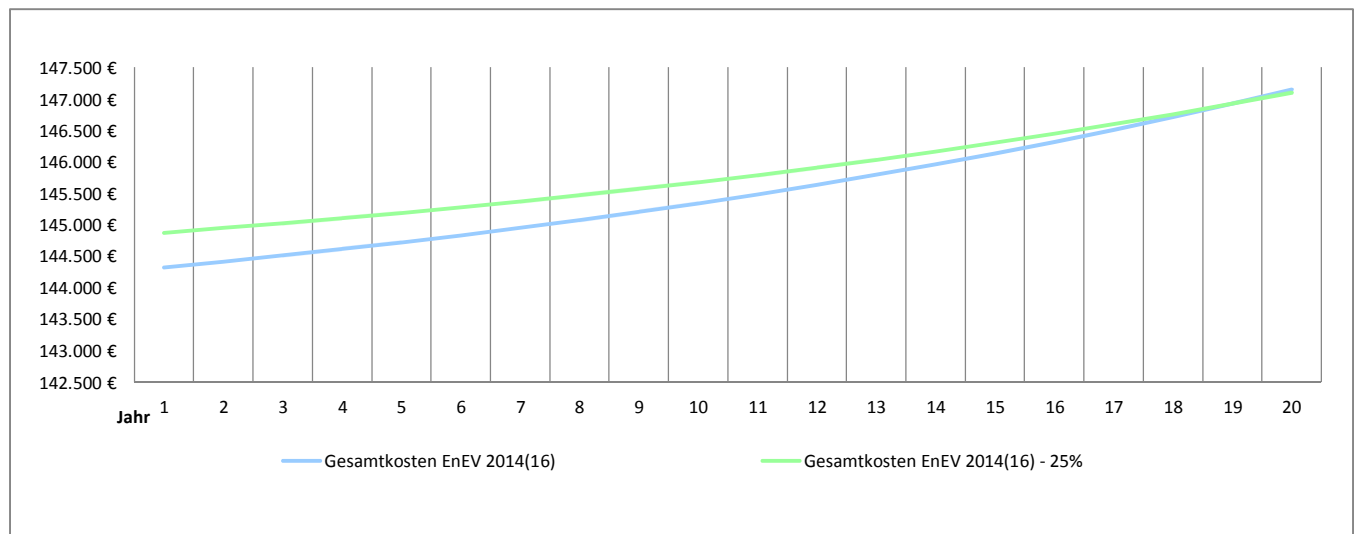
bauliche Maßnahmen	Energieträger	Energiepreis in €/MWh	Energiepreisssteigerung	Energiebedarf	Energiekosten in €/a
Ist-Zustand	Fernwärme	85,00	5,00%	105,51	8.968,14
EnEV 2014(16)	Fernwärme	85,00	5,00%	21,79	1.852,15 €
EnEV 2014(16) -25%	Fernwärme	85,00	5,00%	17,13	1.456,19 €

Wirtschaftlichkeitsberechnung für Maßnahmen nach EnEV

Baukosten EnEV	kapitalkosten pro Jahr	Energiekosten pro Jahr	Summe Energiekosten Kapitalkosten pro Jahr
1.577.600,11 €	142.466,06 €	3.062,15 €	145.528,21 €

Wirtschaftlichkeitsberechnung für Maßnahmen nach EnEV 2014 -25%

Baukosten EnEV 2009- 25%	kapitalkosten pro Jahr	Energiekosten pro Jahr	Summe Energiekosten Kapitalkosten pro Jahr
1.588.117,00 €	143.415,80 €	2.407,52 €	145.823,32 €



Objekt:	Sportfoum, Kleine Turnhalle
Maßnahme:	Modernisierung
sonstige Erläuterungen:	ENEV-Nachweis im Bauteilverfahren
Fördermöglichkeit:	Wirtschaftlichkeitsberechnung ohne Einbeziehung der 60%igen Förderung

Alle grau hinterlegten Zellen sind Eingabefelder!!!

Anzahl Vollbenutzungsstunden	1500
Temperaturdelta in °C	40
Baukosten EnEV 2014 Gesamt	1.588.117,00 €

1. Bauliche Maßnahmen für die energetische Gebäudesanierung

Bauteil Maßnahmen	Baulicher Ist-Zustand					Maßnahmen EnEV 2014(16)				Maßnahmen auf Neubauniveau EnEV 2014(16) J.25 % - BA-8/2007				
	Ist-Zustand	Fläche in m²	U-Wert	Energiebedarf in MWh/a	CO ₂ -Emission in t/Mwha	geplante Maßnahmen nach EnEV 2014	U-Wert	Energiebedarf in MWh/a	verminderte CO ₂ -Emission in t/a	geplante Maßnahmen über EnEV	U-Wert	Energiebedarf in MWh/a über EnEV	verminderte CO ₂ -Emission in t/a	Differenzbaukosten EnEV und EnEV -25%
Bodenplatte Sprunggrunbe NEU		79,9	1,2	5,75	1,29	12 cm WLS 040								0,00 €
Außenwand Turnhalle Leichtbeton		362,9	0,71	15,46	3,48	10 cm WLS 035	0,24	5,23	1,18	14 cm WLS 035	0,18	3,92	0,88	3.193,52 €
Außenwand Turnhalle im Bereich der abgehängten Decke (Leichtbeton)		157,3	1,65	15,57	3,50	140 cm WLS 040	0,24	2,27	0,51	160 cm WLS 035	0,19	1,79	0,40	393,25 €
Trennwand zwischen Turnhalle und Werferhaus		99,6	0,71	4,24	0,95	Porenbeton 30 cm WLS 080	0,25	1,49	0,34	Porenbeton 36,5 cm WLS 080	0,21	1,25	0,28	1.571,69 €
Trennwand zwischen Turnhalle und Werferhaus im Dachbereich gegen		37	0,71	1,58	0,35	Porenbeton 30 cm WLS 080	0,25	0,56	0,12	Porenbeton 36,5 cm WLS 080	0,21	0,47	0,10	583,86 €
Flachdach Turnhalle		850,7	0,84	42,88	9,65	12 cm WLS 040	0,24	12,25	2,76	16 cm WLS 040	0,19	9,70	2,18	3.402,80 €
Außentür		5,9	4,00	1,42	0,32	neue Außentür				-				0,00 €
Rolltor Werferhaus (NICHT BEHEIZT)		46,9	6,00	16,88	3,80	neues Rolltor				-				0,00 €
Fenster Werferhaus (NICHT BEHEIZT)		9,6	3,00	1,73	0,39	neue Fenster				-				0,00 €
S Gesamt				105,51	23,74			21,79	4,90			17,13	3,85	9.145,12 €
Summe inkl. Kostengruppe 700 (Planungsleistungen)													10.516,89 €	

2. Verwendung regenerativer Energien

Anlage	Ist Zustand				Mindestmaßnahmen EnEV 2014(16)				Zusätzliche Maßnahmen über EnEV 2014(16)- BA-8/2007					
	Ist-Zustand	Menge	Jahresertrag in MWh/a	CO ₂ -Emission in t/a	geplante Maßnahmen nach EnEV	Menge	Jahresertrag in MWh/a	verminderte CO ₂ -Emission	geplante Maßnahmen über EnEV	Begründung	Menge	Jahresertrag in MWh/a	verminderte CO ₂ -Emission	Baukosten
Solarthermische Anlagen								0,00						
Photovoltaikanlagen								0,00						
Wärmepumpenanlagen								0,00						
Pelletheizung								0,00						
S Gesamt			0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00	0,00 €
Summe inkl. Kostengruppe 700 (Planungsleistungen)													0,00 €	

3. Zusammenfassung der Ziele und Erkenntnisse

Maßnahmen	CO ₂ -Emission in t/a					Energiebedarf/Transmissionswärmebedarf, Jahreserträge in MWh/a					Kosten in €			
	Ist-Zustand	Bau nach EnEV	Bau nach EnEV2014-25%	abs. max.Verminderung	proz. Verminderung auf	Energiebedarf Ist-Zustand	Energiebedarf EnEV 2014(16)	Energiebedarf (EnEV2014(16)-25%)	abs.max.Einsparung Energiebedarf in MWh/a	Einsparung gegenüber Ist-Zustand in MWh/a	Baukosten EnEV 2014 Gesamt	Mehrbedarf EnEV2014(16)-25%	Mehrbedarf	Summe Einsparung/ Ertrag
S bauliche Maßnahmen	23,74	4,90	3,85	18,84		105,51	21,79	17,13	88,38	83,8%				
S regenerative Energien	0,00	0,00	0,00	0,00							1.577.600,11 €	10.516,89 €	0,7%	654,63 €



VEIT BULLMANN
Freier Architekt

1. Nachtrag zur Erläuterung Entwurf

Bautechnischer Teil

- Objekt:** Sportforum Chemnitz
Reichenhainer Str. 154
09125 Chemnitz
- Maßnahme:** Umbau Werferhaus/Erweiterung Geräteturnhalle
- Auftraggeber:** Stadt Chemnitz
Gebäudemanagement und Hochbau
Annaberger Str. 89 - 93
09120 Chemnitz
- Auftragnehmer:** Planungsbüro Veit Bullmann
Dipl.-Ing. Veit Bullmann
Freier Architekt (FH)
Untere Aktienstraße 12
09111 Chemnitz
- Erstellt am:** 11.09.2017

VEIT BULLMANN
Dipl.-Ing. (FH) Architektur
Freier Architekt

Planungsbüro Veit Bullmann
Untere Aktienstraße 12
09111 Chemnitz
Internet: www.pbb-architektur.de

Tel.: 0371/3542723
Fax: 0371/3542747
Funk: 0177/3475274
Mail: VBullmann@t-online.de

gepr. Sachverständiger für brandschutztechn. Bau- u. Objektüberwachung (EIPOS/IHK), Registrier-Nr.: 1006-04-2010
gepr. Sachverständiger für vorbeugenden Brandschutz (EIPOS/IHK), Registrier-Nr.: 1298-01-2008

- Mitglied in der Architektenkammer Sachsen (Nr.: 3648);
- Eingetragen in die Liste der Nachweisberechtigten für bautechnische Nachweise der Architekten- und Ingenieurkammer Thüringen;
- Eingetragen in die Liste der auswärtigen Nachweisberechtigten für den vorbeugenden Brandschutz bei Bauvorhaben mittlerer Schwierigkeit der Bayerischen Architektenkammer.

1 Anlass/Aufgabe

Die Bauherrenseite fordert, dass die geplanten energetischen Maßnahmen zu konkretisieren sind.

2 Erläuterung energetische Maßnahmen

Dachkonstruktion:

Dachdämmung Geräteturnhalle:

Die bestehende Dachtragschale muss auf Grund ihrer nicht ausreichenden statischen Tragfähigkeit ausgetauscht und die vorhandene Dachdämmung entfernt werden.

Geplant ist die Herstellung einer neuen Dachdämmung als EPS-Dachdämmung entsprechend den Vorgaben im Wärmeschutznachweis. Die geplante EPS-Dachdämmung stellt gemäß Wärmeschutznachweis die wirtschaftlichste Lösung zur Erreichung eines ausreichenden Wärmeschutzes dar.

Werferhaus Abminderung Dämmstärke:

Weiterhin wurde im Zuge der Erstellung des Wärmeschutznachweises untersucht, ob im Bereich des Werferhauses eine Abminderung der Dämmstärke im Dachbereich möglich ist, da die Halle als Kalthalle unbeheizt bleibt. Die Abminderung der Dämmstärke ist erforderlich, um die Kondensatbildung durch entstehende Feuchtigkeit innerhalb der unbeheizten Halle zu vermeiden. Die Ausbildung einer Heizung im Werferhaus ist nicht zielführend, da bei Trainingsbetrieb die großen Toranlagen des Werferhauses geöffnet sind, um eine Wurfbahn für die Werfer zu erhalten. Jegliche Wärmequelle im Gebäude wäre wirkungslos.

Die Abminderung der Dachdämmung des Werferhauses ist eine wirtschaftlich sinnvolle Maßnahme.

Fassade:Wärmedämmverbundsystem:

Im Zuge der Entwurfsplanung erfolgte eine Untersuchung hinsichtlich der Ausbildung einer Vorhangfassade oder eines Wärmedämmverbundsystems. Im Kosten-Nutzen-Verhältnis wurde sich entschieden, ein Wärmedämmverbundsystem aus Mineralwolle mit aufgetragenem Edelputzsystem auszuführen, zumal angrenzende Gebäude bereits ein Wärmedämmverbundsystem aufweisen. Eine zusätzliche Wärmeschutzmaßnahme entsprechend EnEV ist erforderlich, um die erforderlichen U-Werte am Gebäude zu erreichen.

Das geplante Wärmedämmverbundsystem stellt die wirtschaftlichste Lösung unter Berücksichtigung der Erreichung der Ziele des Wärmeschutzes dar.

Fenster/Tore:

Die Fenster im Bereich des Werferhauses werden neu aus Kunststoff mit einem U-Wert gemäß des EnEV-Nachweises ausgebildet.

Die Toranlagen im Werferhaus werden ebenfalls neu unter Beachtung des erforderlichen U-Werts gemäß EnEV-Nachweis ausgeführt.

Die neu herzustellenden Fenster- und Toranlagen werden nicht allein aus energetischen Gründen ausgetauscht. Die vorhandenen Holzfenster befinden sich in einem schlechten Zustand und müssen aus baukonstruktiven Gründen ausgetauscht werden. Auch die Toranlagen sind verschlissen, sodass ein Austausch aus baukonstruktiver Sicht erforderlich ist.

Polycarbonatverglasung des Standes an der Kunstturnhalle:

Die Polycarbonatverglasung bleibt erhalten. Als sommerlicher Wärmeschutz wird eine vorgestellte Lamellenkonstruktion mit fest stehenden Lamellen ausgeführt.

Die Polycarbonatverglasung wurde vor ca. 10 Jahren erneuert und befindet sich in einem technisch sehr guten Zustand. Vorgabe des Auftraggebers war, diese Polycarbonatverglasung zu erhalten.

Aus der EnEV ergibt sich die Herstellung eines sommerlichen Wärmeschutzes.

Der Planer hat untersucht, inwieweit fest stehende Lamellenanlagen oder bewegliche Lamellenanlagen bzw. Raffstoreanlagen eingesetzt werden können. Es wurde die fest stehende Lamellenanlage ausgewählt. Bei beweglichen Lamellenanlagen bzw. Raffstoreanlagen besteht auf Grund der Größe die Gefahr, dass durch Windeinwirkungen Schädigungen der Bauteile und somit erhöhte Reparatur- und Instandhaltungsanforderungen während des Betriebs der Anlage zu erwarten sind. Eine variable Verschattung und Verdunklung im Zuge des sommerlichen Wärmeschutzes wurde vom Nutzer nicht gefordert. Da die Polycarbonatverglasung ohnehin als opale Verglasung ausgeführt ist, besteht keine Sichtverbindung aus der Halle ins Freie. Somit entfällt auch der Vorteil einer Sichtverbindung ins Freie, die bewegliche Raffstoreanlagen oder Lamellenanlagen aufweisen.

Die fest stehende Lamellenanlage erfüllt die Vorgaben für den sommerlichen Wärmeschutz entsprechend den Anforderungen der EnEV und stellt die wirtschaftlichste Lösung dar.

Heizung, Lüftung:

Im Zuge der Entwurfsplanung wurde untersucht, inwieweit eine Fortführung der derzeit vorhandenen Heizung als Luftheizung über die Lüftungsanlage realisiert werden kann sowie wurde untersucht, ob die Lüftung der Halle alternativ über offenbare Fensteranlagen möglich ist.

Kontrollierte Lüftung über Fenster:

Eine kontrollierte Lüftung über die Fensteranlage kann nur über motorisch betriebene Fensterflügel realisiert werden. Dafür ist jedoch ein konkretes Lüftungsregime notwendig, welches jedoch durch die Nutzer der Halle bzw. durch das technische Personal nicht ausreichend sicher gestellt werden kann (Wochenendbetrieb etc.). Gleichzeitig ist ein solches Lüften aus energetischen Gründen ineffizient, da warme Luft ohne Rückgewinnung ins Freie abgegeben wird.

Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung:

Es ist geplant, die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung auszubilden. So können bis zu 80 % der Wärme aus dem Raum zurückgewonnen werden.

Heizungsanlage:

Es wurde entschieden, von einer derzeit reinen Luftheizung über die Lüftungsanlage auf eine statische Deckenplattenheizung umzustellen, da so eine Grundwärme in der Halle gewährleistet ist und eine gleichmäßige Beheizung der Hallenfläche möglich ist.

Die Variante der Herstellung einer reinen Luftheizung wurde verworfen, da hierfür eine deutlich größere Lüftungsanlagentechnik erforderlich ist und eine gleichmäßige Bauteilerwärmung und Hallenerwärmung nicht umsetzbar ist.

Beleuchtungsanlage:

Im Zuge der Vorplanung wurde festgelegt, dass die Hallenbeleuchtung energieeffizient über LED auszuführen ist. Im Zuge der Untersuchungen wurden verschiedene LED-Langfeldleuchten auf ihren Einsatzzweck in der Geräteturnhalle hin untersucht und eine Auswahl auf Grund der Nutzungsspezifik (Blendfreiheit bei Blick in die Leuchte) getroffen. Die ausgewählte LED-Langfeldleuchte weist eine Lebensdauer von bis zu 70.000 Betriebsstunden auf und stellt hinsichtlich der nutzungsspezifischen Eigenschaften auch die energetisch beste Variante dar.



Veit Bullmann

Dipl.-Ing. (FH)

Freier Architekt