

# Klimaschutz-Teilkonzept

## Gemeinde Hosenfeld

### Kommunale Liegenschaften Berichtsjahr 2014



erstellt von:

SynEnergie GmbH  
Heinrichstraße 17/19  
36037 Fulda

Theo Leinweber, kommunaler Energieprojektberater



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



Das Klimaschutz-Teilkonzept wurde im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter dem **Förderkennzeichen PTJ: 03K00313**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Ausgangssituation Gemeinde Hosenfeld .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Übersicht der Objekte Gemeinde Hosenfeld .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Baustein 1: Klimaschutz-Management.....</b>	<b>6</b>
4.1 Basisdatenerfassung.....	6
4.1.1 Energiestatistik 2014.....	6
4.1.2 Energieeinsatz der Gebäude nach Gebäudearten 2014 .....	7
4.1.3 Verbrauchskennwerte .....	15
4.1.4 Emissionen .....	18
4.1.5 Kosten .....	19
4.1.6 Entwicklung der Verbräuche .....	21
4.1.7 Entwicklung des Verbrauchs an Endenergie und Wasser .....	22
4.1.8 Entwicklung des Verbrauchs an Endenergie und Wasser (wärmeunbereinigt)....	23
4.1.9 Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen (witterungsbereinigt).....	24
4.1.10 Entwicklung der Schadstoffemissionen.....	25
4.1.11 Wärmeverbrauchsintensive und sparsame Objekte nach Objektgruppen .....	26
4.1.12 Stromverbrauchsintensive und sparsame Objekte nach Objektgruppen .....	27
4.1.13 Wasserverbrauchsintensive und sparsame Objekte nach Objektgruppen.....	28
<b>5. Entwicklung eines Organisationskonzepts .....</b>	<b>29</b>
<b>5.1 Controllingkonzept.....</b>	<b>29</b>
5.1.1 Datenerfassung und Managementtool für den Klimaschutz .....	29
5.1.2 Energierichtlinien/Verhaltensregeln.....	31
<b>6. Baustein 2: Gebäudebewertung .....</b>	<b>31</b>
6.1 Gebäudesteckbriefe .....	31
6.1.1 Steckbrief Rathaus Hosenfeld.....	32
6.1.2 Steckbrief Bürgerhaus Brandlos .....	36
6.1.3 Steckbrief Feuerwehrgebäude Jossa.....	40
6.1.4 Steckbrief Sportlerheim Hosenfeld.....	44
6.1.5 Steckbrief Dorfgemeinschaftshaus Schletzenhausen.....	48
6.1.6 Steckbrief Feuerwehr Schletzenhausen.....	52
6.1.7 Steckbrief Bürgerhaus Blankenau.....	56
6.1.8 Steckbrief Feuerwehr Blankenau .....	60
6.1.9 Steckbrief Bürgerhaus Hainzell.....	64
6.1.10 Steckbrief Kindergarten Hainzell.....	68
6.2 Hüllflächenbewertung .....	72
6.3 Darstellung der Maßnahmen Sanierungsoptionen.....	72
6.3.1 Maßnahmenkatalog Rathaus Hosenfeld .....	73
6.3.2 Maßnahmenkatalog Bürgerhaus Brandlos .....	81
6.3.3 Maßnahmenkatalog Feuerwehr Jossa .....	87
6.3.4 Maßnahmenkatalog Sportlerheim Hosenfeld .....	92
6.3.5 Maßnahmenkatalog Bürgerhaus Schletzenhausen.....	98
6.3.6 Maßnahmenkatalog Feuerwehr Schletzenhausen .....	105

6.3.7	Maßnahmenkatalog Bürgerhaus Blankenau .....	110
6.3.8	Maßnahmenkatalog Feuerwehr Blankenau.....	117
6.3.9	Maßnahmenkatalog Bürgerhaus Hainzell .....	123
6.3.10	Maßnahmenkatalog Kindergarten Hainzell .....	129
6.4	Photovoltaik.....	136
6.5	Kraft-Wärme-Kopplung.....	136
6.6	Energieeffizienzmaßnahmen im Kindergarten .....	136
6.6.1	Beispielrechnung für kleine PV-Anlage für einen Kindergarten .....	137
6.6.2	Dezentrale Warmwasserversorgung in Kindergärten .....	138
6.7	Zusammenfassung und Priorisierung der Maßnahmen .....	141
6.8	Die zehn wichtigsten Maßnahmen zur Energieeinsparung .....	142
<b>7.</b>	<b>Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes durch Einsparmaßnahmen .....</b>	<b>144</b>
7.1	CO <sub>2</sub> -Ausstoß der untersuchten Objekte.....	144
7.2	Gesamteinsparpotenzial bei Durchführung der empfohlenen Maßnahmen.....	145
7.3	Übersicht der CO <sub>2</sub> -Einsparung bei den untersuchten Gebäuden.....	145
<b>8.</b>	<b>Öffentlichkeitsarbeit .....</b>	<b>146</b>
<b>9.</b>	<b>Treffen mit Verantwortlichen .....</b>	<b>146</b>
<b>10.</b>	<b>Fördermöglichkeiten.....</b>	<b>146</b>
<b>11.</b>	<b>Schlussbetrachtung.....</b>	<b>147</b>
	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>148</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>149</b>
	<b>Anlagen .....</b>	<b>149</b>
	<b>Glossar .....</b>	<b>150</b>

## 1. Einleitung

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich international verpflichtet, bis zum Jahr 2020 die Emissionen klimaschädlicher Gase im Vergleich zum Jahr 1990 um mindestens 40 % zu senken. Als zielorientierte Strategie wurde 2007 das integrierte Energie- und Klimaprogramm beschlossen. Die daraus resultierende nationale Klimaschutz-Initiative unterstützt die Kommunen, ihre Energieeffizienz zu steigern und Energieeinsparpotenziale zu identifizieren und umzusetzen. So wird seit Juni 2008 unter anderem die Erstellung kommunaler Klimaschutz-Konzepte sowie die beratende Begleitung der Umsetzung gefördert. Die „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutz-Projekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutz-Initiative“ trägt zu einer erheblichen Erweiterung des Handlungsspielraumes vieler Kommunen bei. Klimaschutz-Teilkonzepte dienen als strategische Planungs- und Entscheidungshilfen, um zu zeigen, wie durch abgrenzbare und besonders klimafreundliche Maßnahmen Treibhausgase und Energieverbräuche nachhaltig reduziert werden können. Eine Vielzahl von Klimaschutz-Konzepten wurde seitdem entwickelt. In den nächsten Jahren wird sich nun zeigen, inwiefern die Kommunen ihre Konzepte auch erfolgreich umsetzen können.

Mit Recht stellt der Bürger die Frage nach der Versorgungssicherheit in Deutschland. Von der Versorgungsnotwendigkeit der Wirtschaft einmal ganz abgesehen. Ein allgemeiner Paradigmenwechsel ist festzustellen. Früher stellte sich der Verbraucher die Frage: „Wie viel Energie verbrauche ich und was kostet sie mich“. Nun lautet die Fragestellung: „Wie viel Energie spare ich ein – und wie reduzieren sich meine Kosten“.

Im Rahmen der Förderrichtlinie der Bundesregierung für Klimaschutz-Projekte in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen hat die Gemeinde Hosenfeld ein Klimaschutz-Teilkonzept für ausgewählte kommunale Liegenschaften erstellt. Ziel des Klimaschutz-Teilkonzepts und seiner späteren praktischen Umsetzung ist eine möglichst große Reduktion des Energieverbrauchs und der Emissionen von klimaschädlichen Gasen unter wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Gesichtspunkten in den eigenen Liegenschaften. Um diese Ziele zu erreichen war es notwendig, eine Entscheidungsgrundlage und ein nachhaltiges Steuerungsinstrument für die Gemeinde Hosenfeld zu entwickeln.

Im Vorfeld wurden 19 Liegenschaften ausgewählt, die im Klimaschutz-Teilkonzept berücksichtigt werden sollten. Bei den ausgewählten Liegenschaften wurde noch ein erhebliches energetisches Einsparpotenzial vermutet.

## 2. Ausgangssituation Gemeinde Hosenfeld

Die Gemeinde Hosenfeld (4.696 Einwohner), am Fuße des Vogelsbergs gelegen, verfügt über viele öffentliche Gebäude, von denen einige bereits Mitte des 20. Jahrhunderts erbaut worden sind. Mit einer Fläche von 50,74 km<sup>2</sup> bietet die Gemeinde eine reizvolle Mischung aus intakter Natur und erlebnisreicher Geschichte. Als naturverbundene Gemeinde sieht man sich verpflichtet, weiterhin in den Klimaschutz zu investieren, um auch den nachfolgenden Generationen ein klimafreundliches Umfeld zu bieten.

Die Gemeinde besteht aus den acht Ortsteilen Hosenfeld, Blankenau, Brandlos, Hainzell, Jossa, Pfaffenrod, Poppenrod und Schletzenhausen (mit Gersrod). Einige öffentliche Gebäude bedürfen einer energetischen Modernisierung.



## 3. Übersicht der Objekte Gemeinde Hosenfeld

Folgende kommunale Liegenschaften werden derzeit erfasst und ausgewertet:

Objekt	Adresse	Fläche [m <sup>2</sup> ]
Feuerwehrgebäude Blankenau	Mittelstraße 4	150
Bürgerhaus Blankenau	Stockhausener Straße 9	940
Bürgerhaus Brandlos	Oberwiesenweg 2	250
Bürgerhaus Hainzell	An der Brücke 1	780
Bürgerhaus Pfaffenrod	Ringstraße 13	420
Bürgerhaus Poppenrod	Am Hainwald 14	486
Bürgerhaus Schletzenhausen	Am Gerätehaus 1	230
Bürgerzentrum Jossa	Alte Straße 11	815
Fachwerkgebäude Jossa	Alte Straße 11	310
Feuerwehrgebäude Hainzell	Bergstraße 8	425
Feuerwehrgebäude Jossa (altes DGH)	Vogelsbergstraße 10	382
Feuerwehrgebäude Schletzenhausen	Am Gerätehaus 1	120
Kindergarten Blankenau	St.-Elisabethen-Weg 5	215
Kindergarten Hainzell	Am Kindergarten 2	803

Objekt	Adresse	Fläche [m <sup>2</sup> ]
Kindergarten Hosenfeld	Grottenweg 11	600
Rathaus Hosenfeld	Kirchpfad 1	300
Schwimmbad Hosenfeld	Am Sportplatz	408
Schwimmbadgebäude/Sportlerheim	Am Sportplatz	370
Sportlerheim Hainzell	An der Brücke	206

Tab. 1: Übersicht der Objekte

## 4. Baustein 1: Klimaschutz-Management

### 4.1 Basisdatenerfassung

Bei der Basisdatenerfassung werden u. a. die Energieverbräuche für Strom und Heizenergie erfasst, ausgewertet und Energiekennzahlen abgeleitet. Des Weiteren werden Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen für die gesamten und für jede einzelne Liegenschaft erstellt. Die Verbrauchsentwicklung wird analysiert und Minderungspotenziale dargestellt. Die Erkenntnisse der Basisdatenerfassung werden bei den anschließenden Gebäudebegehungen und Vor-Ort-Aufnahmen berücksichtigt. Ziel ist hierbei die Reduzierung der Energiekosten sowie der Treibhausgasemissionen durch eine entsprechend klimaschützende Sanierung der einzelnen Liegenschaften.

#### 4.1.1 Energiestatistik 2014

	Verbräuche			Kosten			CO <sub>2</sub>	
	Verbr.- menge (kWh)	Verän- derung zum Vorjahr (%)	Verän- derung zum Basis- jahr (%)	Kosten (€)	Verän- derung zum Vorjahr (%)	Verän- derung zum Basis- jahr (%)	CO <sub>2</sub> (t)	Anteil an gesamten CO <sub>2</sub> - Emissionen (%)
Gas	54.480	1	65	5.914	-8	52	11	4,0
Kraftstrom	22.843	-33	-25	4.571	-30	-4	14	5,5
Öl	155.398	-1	-3	42.089	5	20	98	37,2
<b>Endenergie Strom gesamt</b>	<b>474.447</b>	<b>32</b>	<b>-27</b>	<b>37.338</b>	<b>23</b>	<b>-37</b>	<b>138</b>	<b>52,1</b>
<b>Endenergie Wärme gesamt</b>	<b>78.400</b>		<b>60</b>	<b>3.807</b>	<b>-9</b>	<b>73</b>	<b>3</b>	<b>1,2</b>
<b>Endenergie Wärme gesamt bereinigt</b>	<b>155.398</b>	<b>-1</b>	<b>-3</b>	<b>42.089</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>98</b>	<b>37,2/33,7*</b>

	Verbräuche			Kosten			CO <sub>2</sub>	
	Verbr.- menge (kWh)	Verän- derung zum Vorjahr (%)	Verän- derung zum Basis- jahr (%)	Kosten (€)	Verän- derung zum Vorjahr (%)	Verän- derung zum Basis- jahr (%)	CO <sub>2</sub> (t)	Anteil an gesamten CO <sub>2</sub> - Emissionen (%)
Energiestatistik Jahr 2014								
<b>Endenergieeinsatz gesamt</b>	<b>630.170</b>	<b>20</b>	<b>-18</b>	<b>51.629</b>	<b>9</b>	<b>-26</b>	<b>166</b>	<b>62,8</b>
<b>Endenergieeinsatz gesamt bereinigt</b>	<b>734.806</b>	<b>34</b>	<b>-10</b>	<b>51.629</b>	<b>9</b>	<b>-26</b>	<b>194</b>	<b>66,3</b>
<b>Primärenergie- einsatz gesamt</b>	<b>785.568</b>	<b>15</b>	<b>-15</b>	<b>93.718</b>	<b>7</b>	<b>-11</b>	<b>264</b>	<b>100</b>
<b>Primärenergie- einsatz gesamt bereinigt</b>	<b>890.204</b>	<b>26</b>	<b>-9</b>	<b>93.718</b>	<b>7</b>	<b>-11</b>	<b>292</b>	<b>100</b>

Tab. 2: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Energiekosten aller Liegenschaften 2014 im Vergleich zum Vorjahr und Basisjahr

\* %-Anteil an gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen von der Endenergie gesamt bzw. von der Endenergie gesamt bereinigt

#### 4.1.2 Energieeinsatz der Gebäude nach Gebäudearten 2014

##### Gesamtverbräuche

Die Energie- und Wasserverbräuche für die **19** untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Strom	Energieverbrauch		Wasserverbrauch	
	gemessen	Wärme witterungsbereinigt	Frischwasser	Abwasser
[kWh]	[kWh]		[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>155.398</b>	<b>630.170</b>	<b>734.806</b>	<b>3.445</b>	<b>3.445</b>
Veränderung gegenüber dem Vorjahr				
<b>-1%</b>	<b>20%</b>	<b>34%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>

Tab. 3: Verbräuche 2014

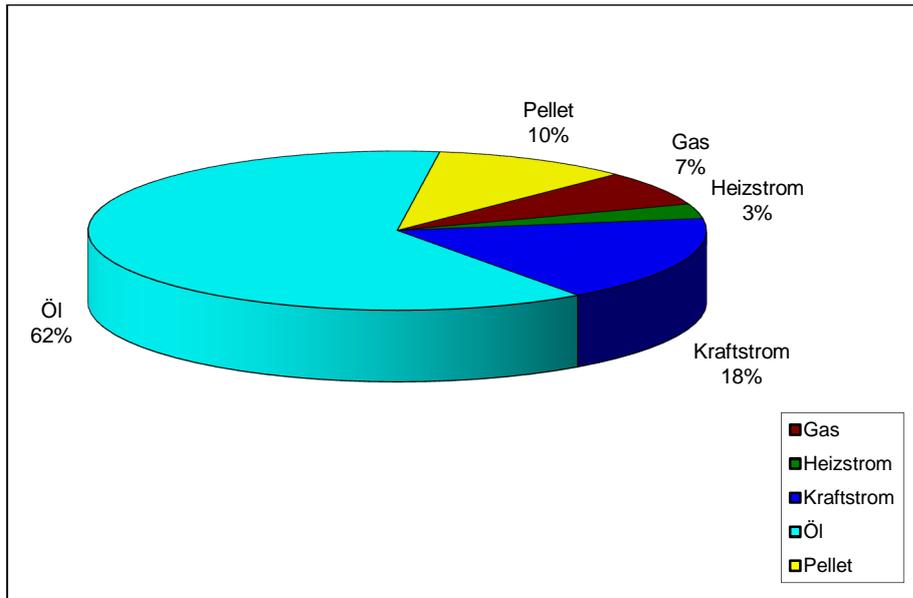


Abb. 1: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2014

**Endenergieverbrauch nach Energieverwendung**

	Anteil (%) an gesamter Energieverwendung
<b>Wärme</b>	82,5
<b>Strom</b>	17,5

Tab. 4: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2014

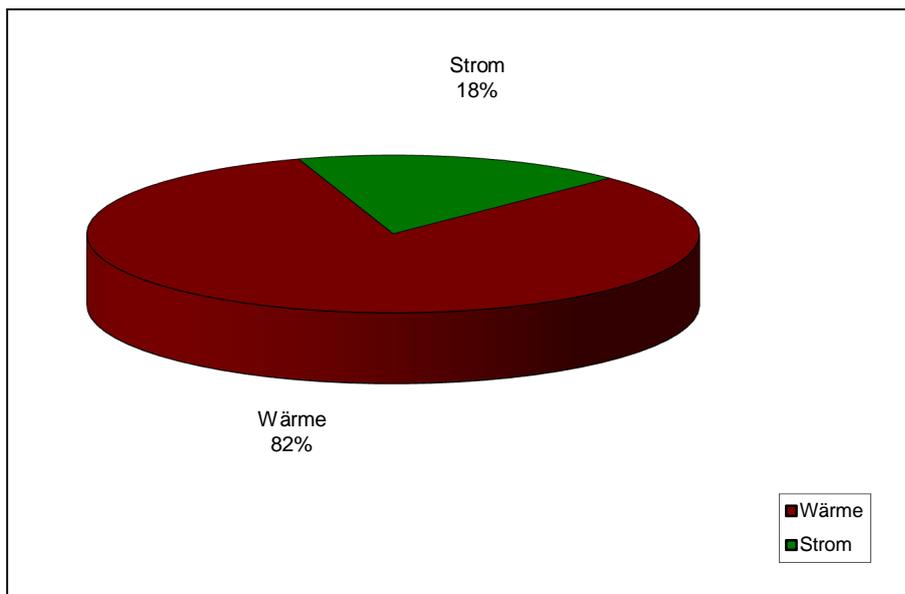


Abb. 2: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2014

## Energieeinsatz der Gebäude nach Gebäudearten 2014

Gebäude nach Gebäudearten	Fläche		Endenergieeinsatz						Primärenergieeinsatz		Wasserverbrauch			
	2014	m <sup>2</sup>	Änd. (%) zu 2013	Brennstoffe/Wärme ber.			Strom			MWh	Änd. (%) zu 2013	m <sup>3</sup>	Änd. (%) zu 2013	1.000 €
MWh				Änd. (%) zu 2013	1.000 €	MWh	Änd. (%) zu 2013	1.000 €						
<b>Bürgerhäuser/Dorfgemeinschaftshäuser:</b>														
Bürgerhaus Brandlos	250	0	14,94	-48	1,36	3,07	-6	0,89	25,03	-38	17,00	-35	0,02	
Bürgerhaus Hainzell	780	0	85,35	6	5,87	13,95	-1	4,02	132,94	4	118,00	-11	0,15	
Bürgerhaus Pfaffenrod	420	0	32,45	37	2,23	3,81	-15	1,09	46,37	20	13,00	-38	0,02	
Bürgerhaus Poppenrod	486	0	41,36	110	2,84	4,93	-23	1,39	59,29	50	33,00	-28	0,04	
Bürgerhaus Schletzenhausen	230	0	18,30	-9	3,12	2,39	-13	0,71	26,83	-10	73,00	11	0,09	
Bürgerzentrum Jossa	815	0	103,33		6,52	10,68	-2	3,23	143,56	369	85,00	31	0,11	
Fachwerkgebäude Jossa	310	0	5,44		0,34	0,56	-2	0,17	7,56	369	4,00	33	0,01	
Summe Bürgerhäuser/Dorfgemeinschaftshäuser:	3.291	0	301,16	75	22,29	39,39	-7	11,51	441,56	43	343,00	-5	0,44	
<b>Feuerwehrgerätehäuser:</b>														
Feuerwehrgebäude Blankenau	150	0	9,10	16	0,91	2,87	-3	0,84	18,04	6	0		0	
Feuerwehrgebäude Hainzell	425	0	22,41	6	1,54	2,02	0	0,62	30,32	5	9,00	0	0,01	
Feuerwehrgebäude Jossa (altes DGH)	382	0	25,62	63	3,00	2,50	61	0,74	35,16	63	7,00		0,01	
Feuerwehrgebäude Schletzenhausen	120	0	0		0	2,54	45	0,76	7,11	45	8,00	14	0,01	
Summe Feuerwehrgerätehäuser:	1.077	0	57,13	28	5,44	9,92	20	2,95	90,63	25	24,00	50	0,03	
<b>Freibäder 1.000 bis 2.000 m<sup>2</sup> BOF:</b>														
Schwimmbad Hosenfeld	408	0	0		0	41,42	-4	10,19	115,98	-4	2.040,00	-3	2,62	
Summe Freibäder 1.000 bis 2.000 m <sup>2</sup> BOF:	408	0	0		0	41,42	-4	10,19	115,98	-4	2.040,00	-3	2,62	
<b>Kindergärten:</b>														
Kindergarten Blankenau	215	0	22,91	-21	1,57	2,61	-6	0,77	32,50	-18	59,00	-16	0,08	
Kindergarten Hainzell	803	0	91,42	12	3,81	7,37	3	2,04	121,18	10	178,00	14	0,23	
Kindergarten Hosenfeld	600	0	67,54	25	4,63	8,61	-2	2,37	98,39	17	271,00	3	0,35	
Summe Kindergärten:	1.618	0	181,87	11	10,00	18,58	-1	5,19	252,08	8	508,00	4	0,65	
<b>Mehrzweckhallen:</b>														
Bürgerhaus Blankenau	940	0	72,73	7	4,99	13,31	-10	3,63	117,28	1	223,00	58	0,29	
Summe Mehrzweckhallen:	940	0	72,73	7	4,99	13,31	-10	3,63	117,28	1	223,00	58	0,29	

Gebäude nach Gebäudearten	Fläche		Endenergieeinsatz						Primärenergieeinsatz		Wasserverbrauch		
	2014		Brennstoffe/Wärme ber.			Strom							
	m <sup>2</sup>	Änd. (%) zu 2013	MWh	Änd. (%) zu 2013	1.000 €	MWh	Änd. (%) zu 2013	1.000 €	MWh	Änd. (%) zu 2013	m <sup>3</sup>	Änd. (%) zu 2013	1.000 €
<b>Sportheime:</b>													
Sportlerheim Hainzell	206	0	22,20	12	2,10	6,83	58	1,95	43,55	28	192,00	63	0,25
Summe Sportheime:	206	0	22,20	12	2,10	6,83	58	1,95	43,55	28	192,00	63	0,25
<b>Sportplatzgebäude:</b>													
Schwimmbadgebäude/Sportlerheim	370	0	53,17	32	3,62	9,21	2	2,12	84,26	21	61,00	-27	0,08
Summe Sportplatzgebäude:	370	0	53,17	32	3,62	9,21	2	2,12	84,26	21	61,00	-27	0,08
<b>Verwaltungsgebäude:</b>													
Rathaus Hosenfeld	300	0	46,54	23	3,19	16,74	2	4,55	98,07	12	54,00	-8	0,07
Summe Verwaltungsgebäude:	300	0	46,54	23	3,19	16,74	2	4,55	98,07	12	54,00	-8	0,07
<b>Gesamtsumme:</b>	<b>8.210</b>	<b>0</b>	<b>734,81</b>	<b>34</b>	<b>51,63</b>	<b>155,40</b>	<b>-1</b>	<b>42,09</b>	<b>1.243,40</b>	<b>19</b>	<b>3.445,00</b>	<b>2</b>	<b>4,42</b>

Tab. 5: Fläche, Energieeinsatz, Energiekosten, Primärenergieverbrauch und Wasserverbrauch der Gebäude 2014 nach Gebäudearten mit Änderungen (in %) im Vergleich zum Vorjahr 2013

**Entwicklung des Stromverbrauchs nach Gebäudearten**

	2012	2013	2014
Bürgerhäuser/Dorfgemeinschaftshäuser	42,73	42,45	39,39
Feuerwehrgerätehäuser	8,29	8,28	9,92
Freibäder 1.000 bis 2.000 m <sup>2</sup> BOF	45,70	43,14	41,42
Kindergärten	17,39	18,71	18,58
Mehrzweckhallen	14,85	14,74	13,31
Sportheime	5,14	4,33	6,83
Sportplatzgebäude	8,70	9,06	9,21
Verwaltungsgebäude	16,68	16,48	16,74

Tab. 6: Entwicklung des Stromverbrauchs (MWh) nach Gebäudearten seit 2012

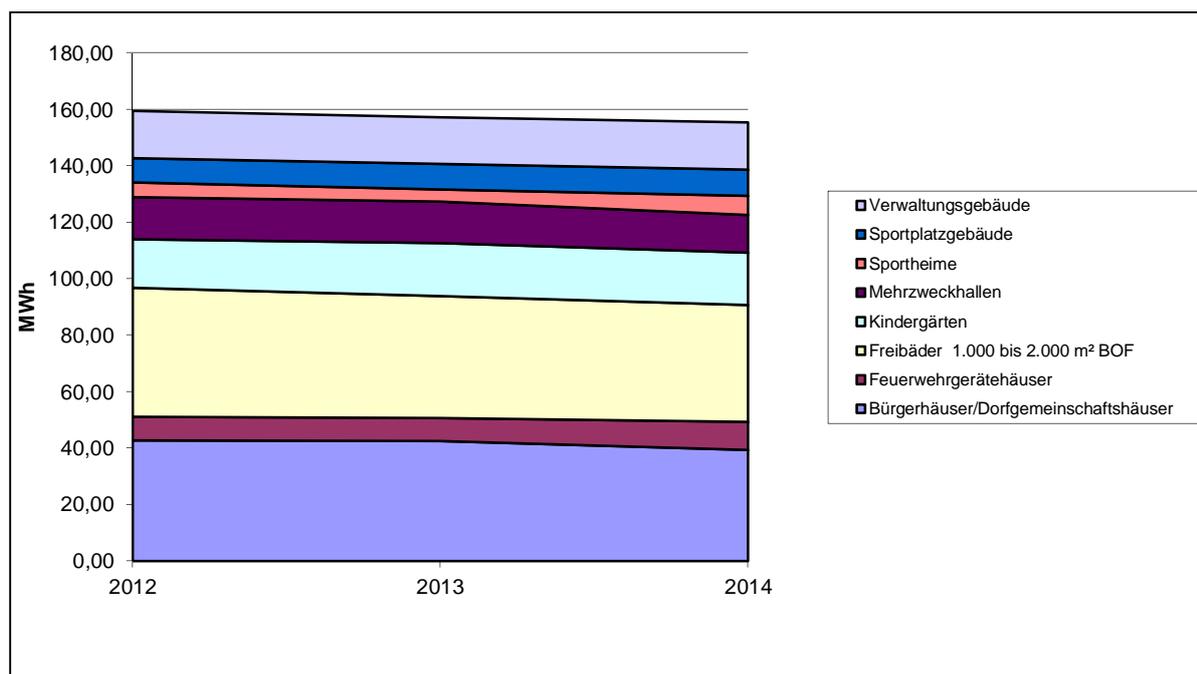


Abb. 3: Entwicklung des Stromverbrauchs (MWh) nach Gebäudearten seit 2012

**Entwicklung des Wärmeverbrauchs (witterungsbereinigt) nach Gebäudearten**

	2012	2013	2014
Bürgerhäuser/Dorfgemeinschaftshäuser	331,03	172,50	301,16
Feuerwehrrätehäuser	43,74	44,62	57,13
Kindergärten	150,40	164,48	181,86
Mehrzweckhallen	140,10	67,97	72,73
Sportheime	13,36	19,85	22,20
Sportplatzgebäude	99,82	40,32	53,17
Verwaltungsgebäude	42,18	37,96	46,54

Tab. 7: Entwicklung des Wärmeverbrauchs (MWh) nach Gebäudearten seit 2012

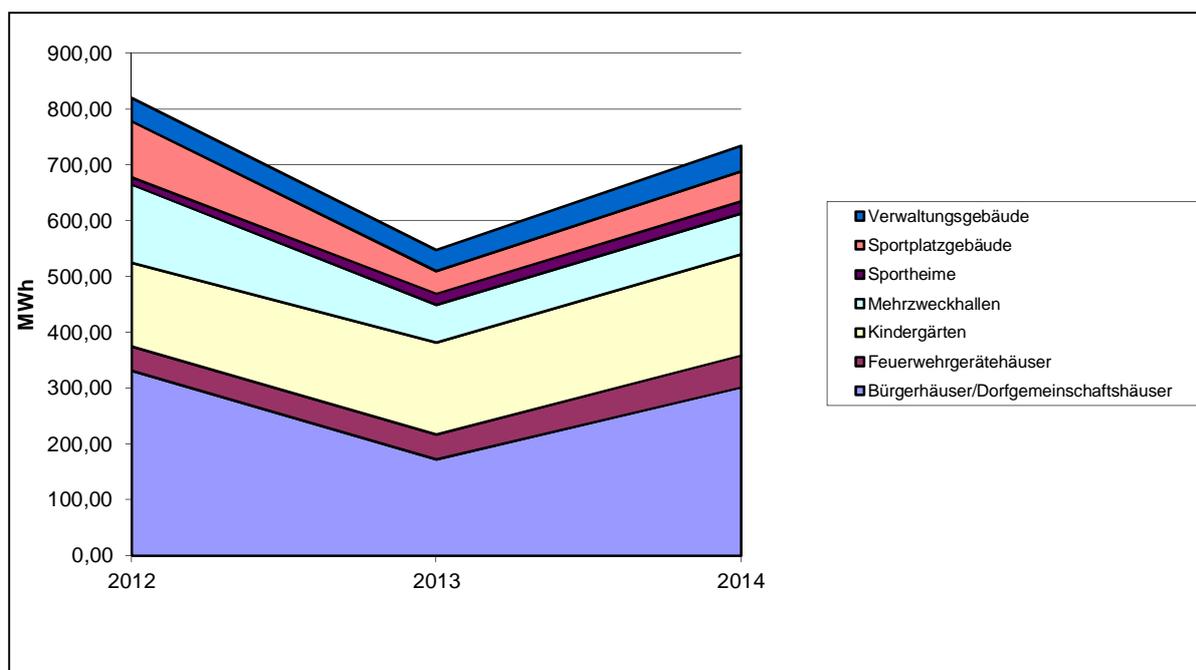


Abb. 4: Entwicklung des Wärmeverbrauchs (MWh) nach Gebäudearten seit 2012

### Entwicklung des Wasserverbrauchs nach Gebäudearten

	2012	2013	2014
Bürgerhäuser/Dorfgemeinschaftshäuser	410,00	360,00	343,00
Feuerwehrgerätehäuser	15,00	16,00	24,00
Freibäder 1.000 bis 2.000 m <sup>2</sup> BOF	2.302,00	2.107,00	2.040,00
Kindergärten	469,00	490,00	508,00
Mehrzweckhallen	177,00	141,00	223,00
Sportheime	126,00	118,00	192,00
Sportplatzgebäude	75,00	84,00	61,00
Verwaltungsgebäude	58,00	59,00	54,00

Tab. 8: Entwicklung des Wasserverbrauchs (m<sup>3</sup>) nach Gebäudearten seit 2012

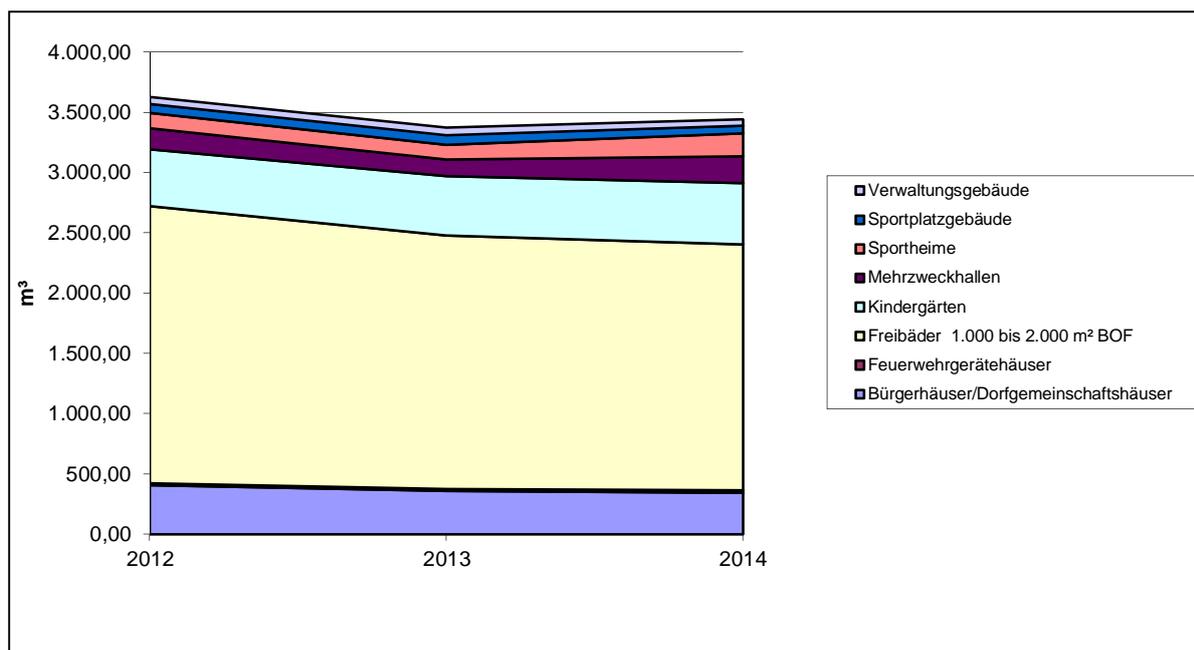


Abb. 5: Entwicklung des Wasserverbrauchs (m<sup>3</sup>) nach Gebäudearten seit 2012

### 4.1.3 Verbrauchskennwerte

Die nachfolgenden Tabellen geben eine Übersicht über die Verbrauchskennwerte für Strom, Wärme und Wasser der **19** untersuchten Objekte:

Objekt	Stromverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
<b>Objektgruppe: Bürgerhaus</b>				
Bürgerhaus Blankenau	13.312	14	19	10
Bürgerhaus Brandlos	3.069	12	10	8
Bürgerhaus Hainzell	13.947	18	10	8
Bürgerhaus Pfaffenrod	3.810	9	10	8
Bürgerhaus Poppenrod	4.929	10	10	8
Bürgerhaus Schletzenhausen	2.393	10	10	8
Bürgerzentrum Jossa	10.678	13	10	8
<b>Objektgruppe: Fachwerkgebäude</b>				
Fachwerkgebäude Jossa	562	2	10	8
<b>Objektgruppe: Feuerwehrgebäude</b>				
Feuerwehrgebäude Blankenau	2.865	19	9	6
Feuerwehrgebäude Hainzell	2.024	5	9	6
Feuerwehrgebäude Jossa (altes DGH)	2.495	7	9	6
Feuerwehrgebäude Schletzenhausen	2.540	21	9	6
<b>Objektgruppe: Kindergarten</b>				
Kindergarten Blankenau	2.607	12	12	7
Kindergarten Hainzell	7.365	9	12	7
Kindergarten Hosenfeld	8.608	14	12	7
<b>Objektgruppe: Schwimmbad</b>				
Schwimmbad Hosenfeld	41.420	102	103	37
<b>Objektgruppe: Schwimmbadgebäude/Sportlerheim</b>				
Schwimmbadgebäude/Sportlerheim	9.205	25	31	12
<b>Objektgruppe: Sportlerheim</b>				
Sportlerheim Hainzell	6.829	33	15	6
<b>Objektgruppe: Verwaltung</b>				
Rathaus Hosenfeld	16.740	56	18	10

Tab. 9: Stromverbrauchskennwerte 2014

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
<b>Objektgruppe: Bürgerhaus</b>				
Bürgerhaus Blankenau	72.734	77	155	76
Bürgerhaus Brandlos	14.938	60	97	74
Bürgerhaus Hainzell	85.350	109	97	74
Bürgerhaus Pfaffenrod	32.453	77	97	74
Bürgerhaus Poppenrod	41.355	85	97	74
Bürgerhaus Schletzenhausen	18.300	80	97	74
Bürgerzentrum Jossa	103.326	127	97	74
<b>Objektgruppe: Fachwerkgebäude</b>				
Fachwerkgebäude Jossa	5.440	18	97	74
<b>Objektgruppe: Feuerwehrgebäude</b>				
Feuerwehrgebäude Blankenau	9.103	61	136	65
Feuerwehrgebäude Hainzell	22.409	53	136	65
Feuerwehrgebäude Jossa (altes DGH)	25.617	67	136	65
Feuerwehrgebäude Schletzenhausen				
<b>Objektgruppe: Kindergarten</b>				
Kindergarten Blankenau	22.912	107	129	76
Kindergarten Hainzell	91.418	114	129	76
Kindergarten Hosenfeld	67.535	113	129	76
<b>Objektgruppe: Schwimmbad</b>				
Schwimmbad Hosenfeld				
<b>Objektgruppe: Schwimmbadgebäude/Sportlerheim</b>				
Schwimmbadgebäude/Sportlerheim	53.170	144	192	148
<b>Objektgruppe: Sportlerheim</b>				
Sportlerheim Hainzell	22.204	108	152	41
<b>Objektgruppe: Verwaltung</b>				
Rathaus Hosenfeld	46.543	155	95	59

Tab. 10: Wärmeverbrauchskennwerte 2014

Objekt	Wasserverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [m³/a]	Kennwert [m³/m²a]	Mittelwert [m³/m²a]	Zielwert [m³/m²a]
<b>Objektgruppe: Bürgerhaus</b>				
Bürgerhaus Blankenau	223	0,24	0,22	0,10
Bürgerhaus Brandlos	17	0,07	0,19	0,11
Bürgerhaus Hainzell	118	0,15	0,19	0,11
Bürgerhaus Pfaffenrod	13	0,03	0,19	0,11
Bürgerhaus Poppenrod	33	0,07	0,19	0,11
Bürgerhaus Schletzenhausen	73	0,32	0,19	0,11
Bürgerzentrum Jossa	85	0,10	0,19	0,11
<b>Objektgruppe: Fachwerkgebäude</b>				
Fachwerkgebäude Jossa	4	0,01	0,19	0,11
<b>Objektgruppe: Feuerwehrgebäude</b>				
Feuerwehrgebäude Blankenau				
Feuerwehrgebäude Hainzell	9	0,02	0,05	0,03
Feuerwehrgebäude Jossa (altes DGH)	7	0,02	0,05	0,03
Feuerwehrgebäude Schletzenhausen	8	0,07	0,05	0,03
<b>Objektgruppe: Kindergarten</b>				
Kindergarten Blankenau	59	0,27	0,28	0,15
Kindergarten Hainzell	178	0,22	0,28	0,15
Kindergarten Hosenfeld	271	0,45	0,28	0,15
<b>Objektgruppe: Schwimmbad</b>				
Schwimmbad Hosenfeld	2.040	5,00	10,16	2,94
<b>Objektgruppe: Schwimmbadgebäude/Sportlerheim</b>				
Schwimmbadgebäude/Sportlerheim	61	0,16	1,16	0,71
<b>Objektgruppe: Sportlerheim</b>				
Sportlerheim Hainzell	192	0,93	0,53	0,24
<b>Objektgruppe: Verwaltung</b>				
Rathaus Hosenfeld	54	0,18	0,16	0,08

Tab. 11: Wasserverbrauchskennwerte 2014

#### 4.1.4 Emissionen

Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgrößen lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Die Emissionen für die **19** untersuchten Objekte schlüsseln sich, aufgeteilt nach der Energieart, wie folgt auf:

	<b>Kohlendioxid CO<sub>2</sub> [kg]</b>	<b>Schwefeldioxid SO<sub>2</sub> [kg]</b>	<b>Stickoxid NO<sub>x</sub> [kg]</b>	<b>Staub [kg]</b>
<b>Strom</b>	98.367	68	8	2
<b>Wärme</b>	165.942	156	75	2

Tab. 12: Emissionen 2014

Die zeitliche Entwicklung der Emissionen stellt sich über die vergangenen Jahre für die einzelnen Emittenten wie folgt dar:

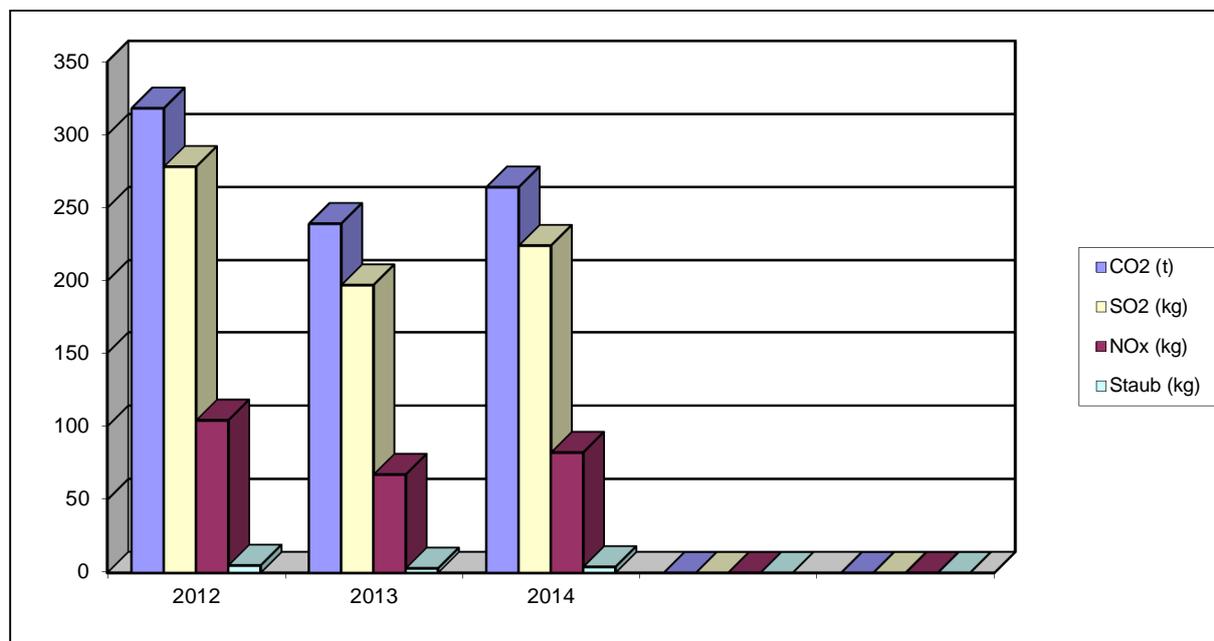


Abb. 6: Entwicklung der Emissionen

#### 4.1.5 Kosten

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die **19** untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Energiekosten		Wasserkosten	
Strom [€]	Wärme [€]	Frischwasser [€]	Abwasser [€]
<b>42.089</b>	<b>51.629</b>	<b>4.423</b>	<b>6.342</b>
Veränderung gegenüber dem Vorjahr			
<b>5 %</b>	<b>9 %</b>	<b>18 %</b>	<b>0 %</b>

Tab. 13: Verbrauchskosten 2014

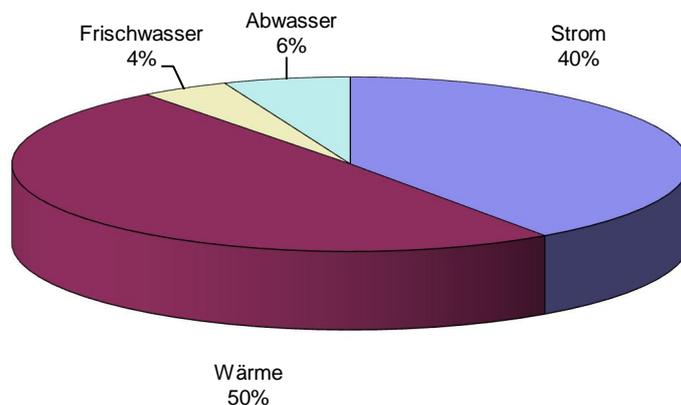


Abb. 7: Kostenstruktur 2014

Die verbrauchsgebundenen **Gesamtkosten** für Energie und Wasser belaufen sich im Berichtsjahr 2014 auf **104.483,00 €**

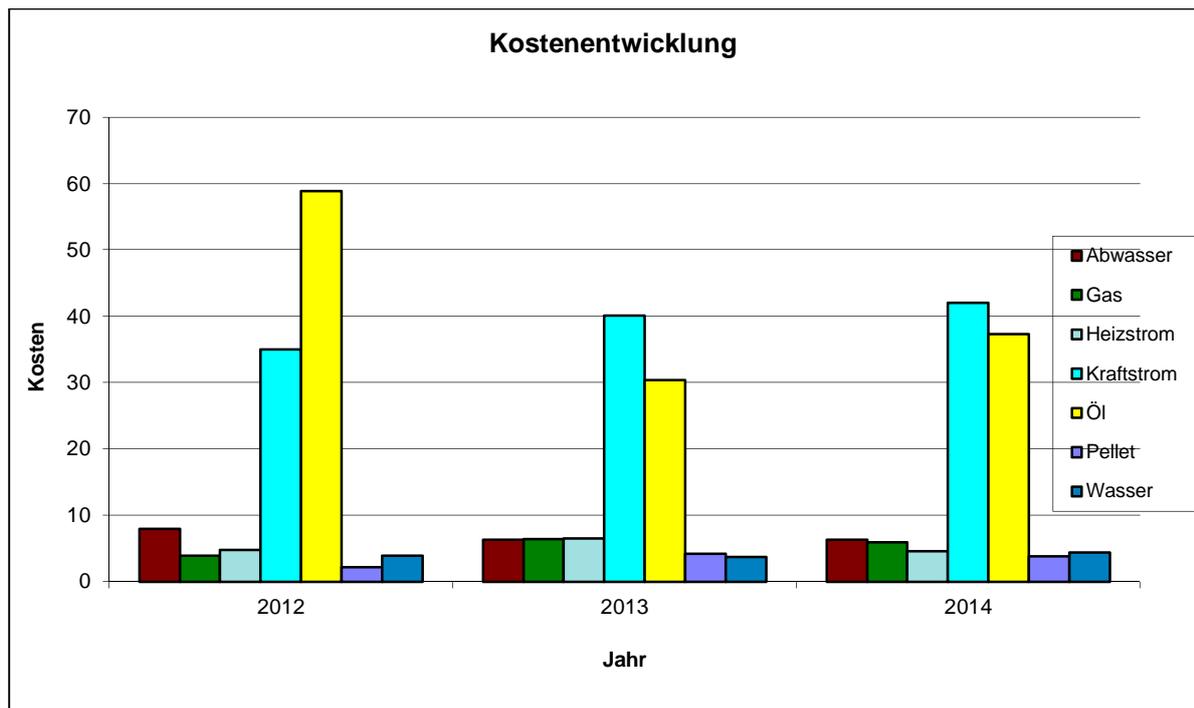


Abb. 8: Gesamtkosten (in 1.000 €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2012

	2012	2013	2014
Abwasser	7,99	6,31	6,34
Gas	3,89	6,45	5,91
Heizstrom	4,76	6,50	4,57
Kraftstrom	35,04	40,11	42,09
Öl	58,89	30,43	37,34
Pellet	2,20	4,17	3,81
Wasser	3,93	3,76	4,42

Tab. 14: Gesamtkosten (in 1.000 €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2012

#### 4.1.6 Entwicklung der Verbräuche

Jahr	Wärmeverbrauch [MWh]	Stromverbrauch [MWh]	Wasserverbrauch [m³]
2012	766	159	3.632
2013	525	157	3.375
2014	630	155	3.445

Tab. 15: Entwicklung der Verbräuche seit dem Basisjahr 2012

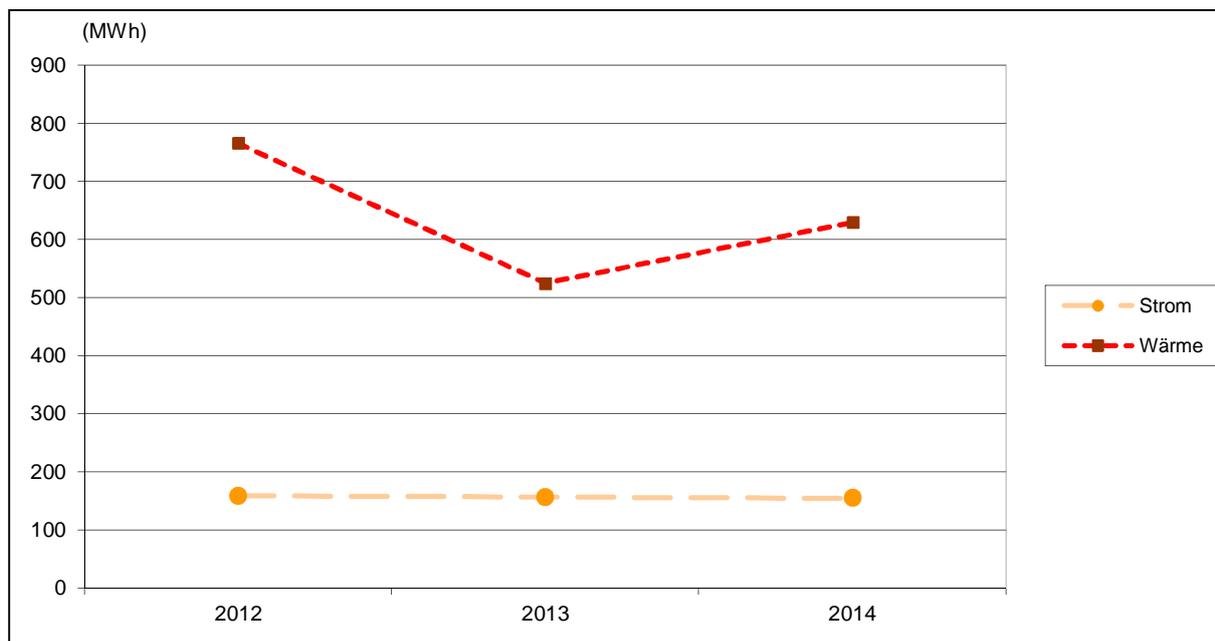


Abb. 9: Entwicklung des Energieverbrauchs

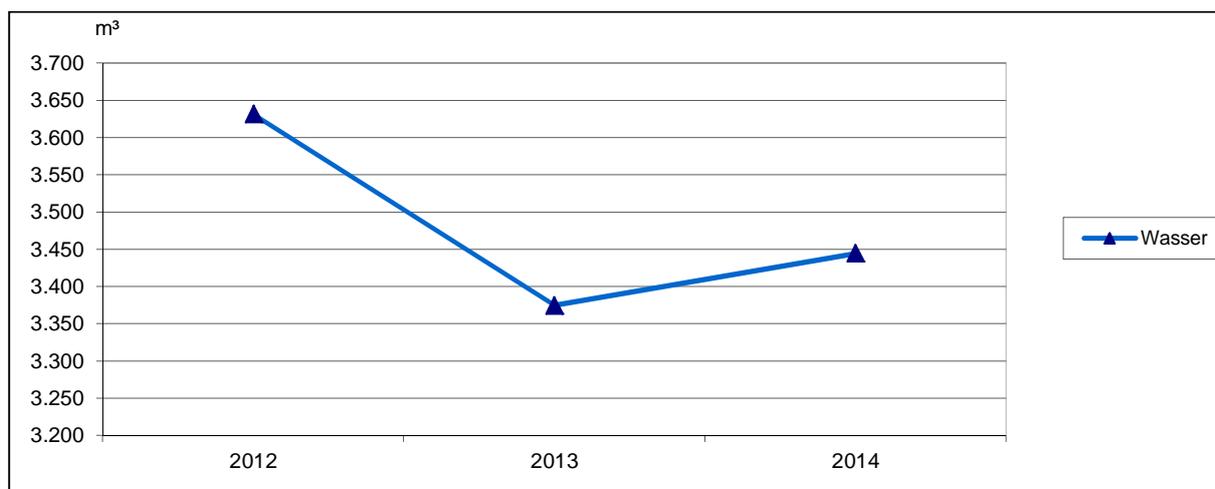


Abb. 10: Entwicklung des Wasserverbrauchs

#### 4.1.7 Entwicklung des Verbrauchs an Endenergie und Wasser

	2012 [MWh]	2013 [MWh]	2014 [MWh]
Gas	35,3	56,3	63,5
Heizstrom	32,8	35,8	26,6
Kraftstrom	159,5	157,2	155,4
Öl	700,0	373,9	553,2
Pellet	52,5	81,7	91,4
Wasser	3,6	3,4	3,5

Tab. 16: Entwicklung des Verbrauchs (Wärme witterungsbereinigt) an Endenergie (MWh) und Wasser (1.000 m<sup>3</sup>) aller Liegenschaften seit dem Basisjahr 2012

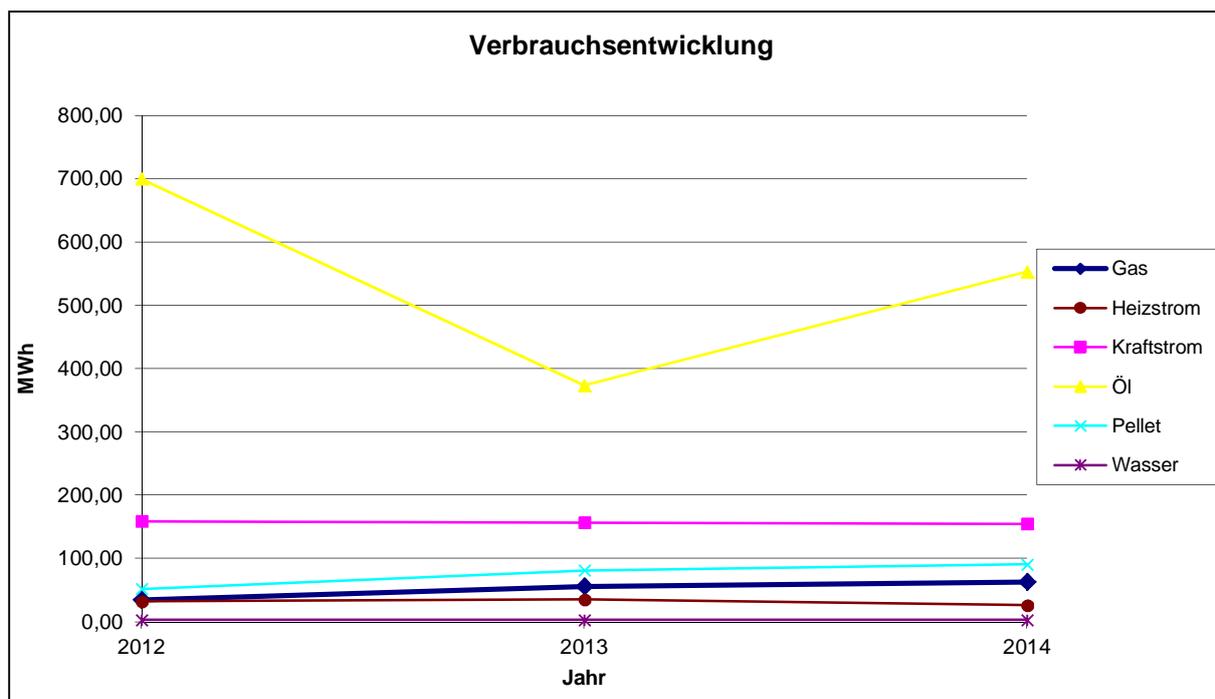


Abb. 11: Entwicklung des Verbrauchs (Wärme witterungsbereinigt) an Endenergie (MWh) und Wasser (1.000 m<sup>3</sup>) aller Liegenschaften seit dem Basisjahr 2012

#### 4.1.8 Entwicklung des Verbrauchs an Endenergie und Wasser (wärmeunbereinigt)

	2012 [MWh]	2013 [MWh]	2014 [MWh]
Gas	33,0	54,0	54,5
Heizstrom	30,7	34,3	22,8
Kraftstrom	159,5	157,2	155,4
Öl	653,7	358,7	474,5
Pellet	49,0	78,4	78,4
Wasser	3,6	3,4	3,5

Tab. 17: Entwicklung des Verbrauchs (Wärme unbereinigt) an Endenergie (MWh) und Wasser (1.000 m<sup>3</sup>) aller Liegenschaften seit dem Basisjahr 2012

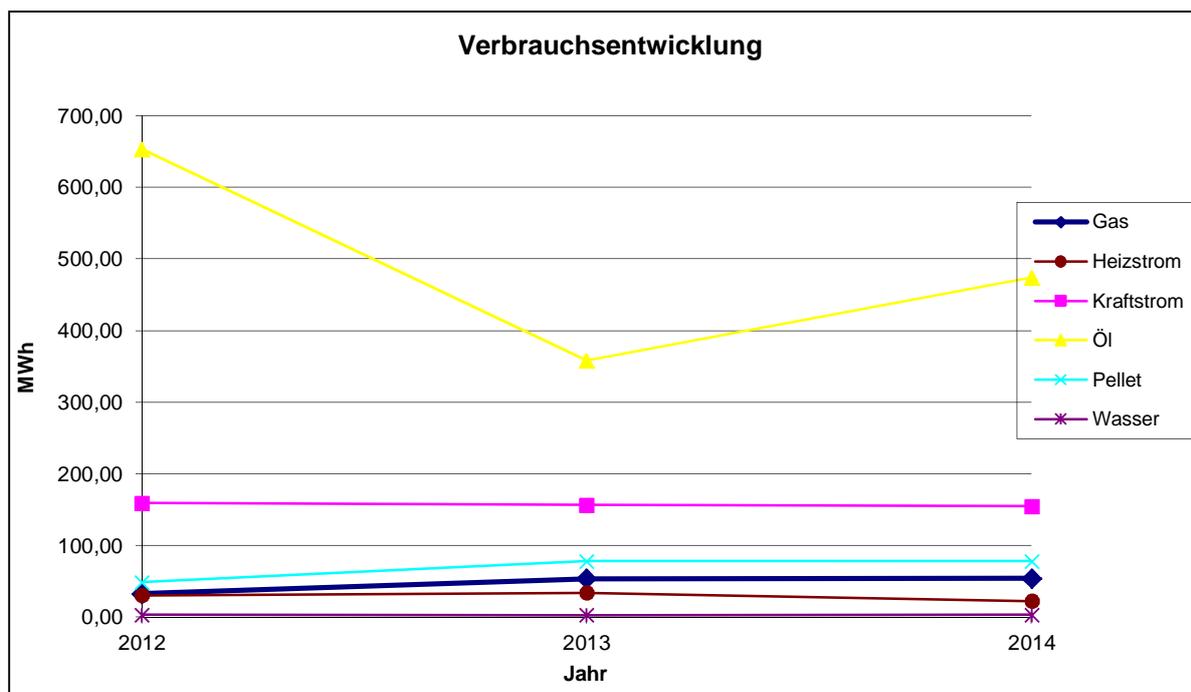


Abb. 12: Entwicklung des Verbrauchs (Wärme unbereinigt) an Endenergie (MWh) und Wasser (1.000 m<sup>3</sup>) aller Liegenschaften seit dem Basisjahr 2012

#### 4.1.9 Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen (witterungsbereinigt)

	2012 [t]	2013 [t]	2014 [t]
Gas	6,9	11,0	12,5
Heizstrom	20,8	22,7	16,9
Kraftstrom	100,9	99,5	98,4
Öl	203,0	108,4	160,4
Pellet	2,2	3,4	3,7
Gesamt	333,8	245,0	291,9

Tab. 18: Entwicklung der Kohlendioxidemissionen (witterungsbereinigt) seit 2012

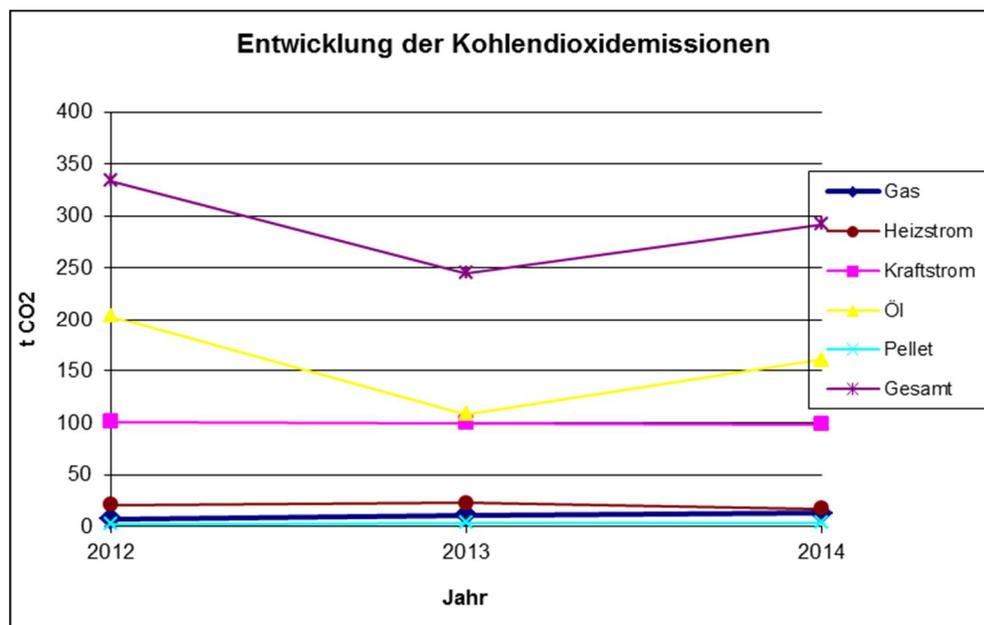


Abb. 13: Entwicklung der Kohlendioxidemissionen (witterungsbereinigt) seit 2012

#### 4.1.10 Entwicklung der Schadstoffemissionen

	2012 [kg]	2013 [kg]	2014 [kg]
SO <sub>2</sub>	292,59	201,92	250,05
NO <sub>x</sub>	110,31	69,95	94,85
Staub	4,96	3,57	4,24

Tab. 19: Entwicklung der Schadstoffemissionen (witterungsbereinigt) seit 2012

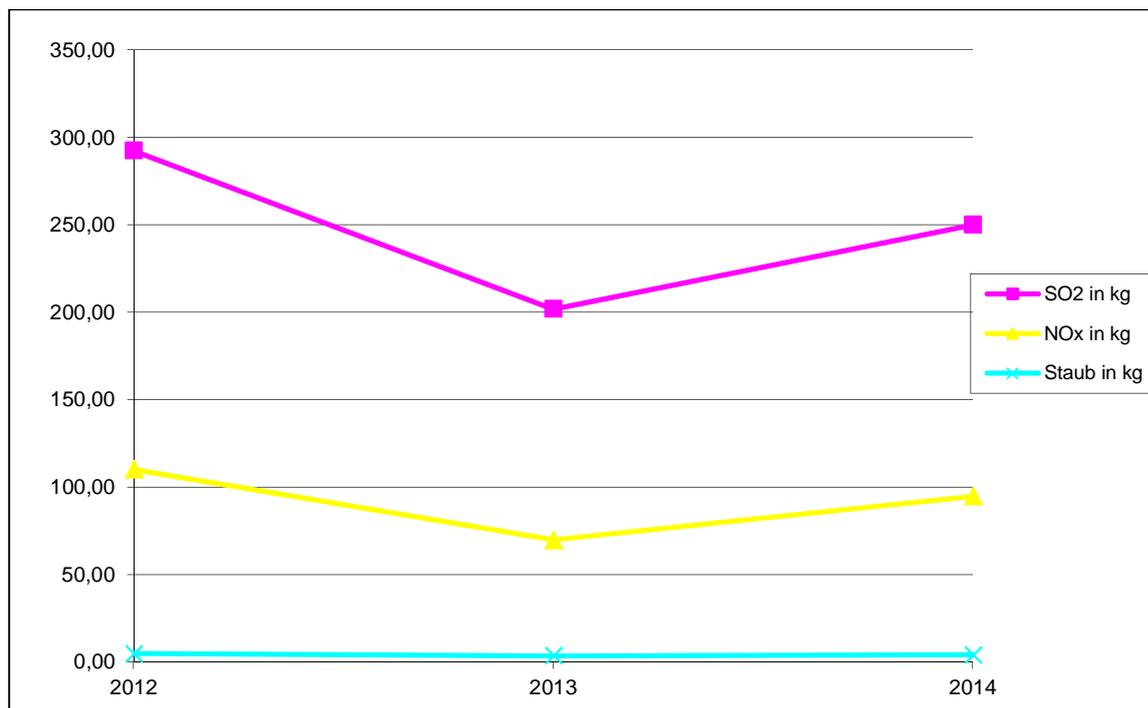


Abb. 14: Entwicklung der Schadstoffemissionen (witterungsbereinigt)

#### 4.1.11 Wärmeverbrauchsintensive und sparsame Objekte nach Objektgruppen

Objekte nach Objektgruppen	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Kennwerte Wärme	Wärmeverbrauch [MWh]	Kosten [1.000 €]
<b>Bürgerhaus</b>				
Bürgerhaus Brandlos	250	60	13	1,36
Bürgerhaus Pfaffenrod	420	77	28	2,23
Bürgerhaus Blankenau	940	77	62	4,99
Bürgerhaus Schletzenhausen	230	80	16	3,12
Bürgerhaus Poppenrod	486	85	35	2,84
Bürgerhaus Hainzell	780	109	73	5,87
Bürgerzentrum Jossa	815	127	89	6,52
<b>Fachwerkgebäude</b>				
Fachwerkgebäude Jossa	310	18	5	0,34
<b>Feuerwehrgebäude</b>				
Feuerwehrgebäude Hainzell	425	53	19	1,54
Feuerwehrgebäude Blankenau	150	61	8	0,91
Feuerwehrgebäude Jossa (altes DGH)	382	67	22	3,00
<b>Kindergarten</b>				
Kindergarten Blankenau	215	107	20	1,57
Kindergarten Hosenfeld	600	113	58	4,63
Kindergarten Hainzell	803	114	78	3,81
<b>Schwimmbadgebäude/Sportlerheim</b>				
Schwimmbadgebäude/Sportlerheim	370	144	46	3,62
<b>Sportlerheim</b>				
Sportlerheim Hainzell	206	108	19	2,10
<b>Verwaltung</b>				
Rathaus Hosenfeld	300	155	40	3,19

Tab. 20: Wärmeverbrauchsintensive und sparsame Objekte nach Objektgruppen 2014

#### 4.1.12 Stromverbrauchsintensive und sparsame Objekte nach Objektgruppen

Objekte nach Objektgruppen	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Kennwerte Strom	Stromverbrauch [MWh]	Kosten [1.000 €]
<b>Bürgerhaus</b>				
Bürgerhaus Pfaffenrod	420	9	4	1,09
Bürgerhaus Poppenrod	486	10	5	1,39
Bürgerhaus Schletzenhausen	230	10	2	0,71
Bürgerhaus Brandlos	250	12	3	0,89
Bürgerzentrum Jossa	815	13	11	3,23
Bürgerhaus Blankenau	940	14	13	3,63
Bürgerhaus Hainzell	780	18	14	4,02
<b>Fachwerkgebäude</b>				
Fachwerkgebäude Jossa	310	2	1	0,17
<b>Feuerwehrgebäude</b>				
Feuerwehrgebäude Hainzell	425	5	2	0,62
Feuerwehrgebäude Jossa (altes DGH)	382	7	2	0,74
Feuerwehrgebäude Blankenau	150	19	3	0,84
Feuerwehrgebäude Schletzenhausen	120	21	3	0,76
<b>Kindergarten</b>				
Kindergarten Hainzell	803	9	7	2,04
Kindergarten Blankenau	215	12	3	0,77
Kindergarten Hosenfeld	600	14	9	2,37
<b>Schwimmbad</b>				
Schwimmbad Hosenfeld	408	102	41	10,19
<b>Schwimmbadgebäude/Sportlerheim</b>				
Schwimmbadgebäude/Sportlerheim	370	25	9	2,12
<b>Sportlerheim</b>				
Sportlerheim Hainzell	206	33	7	1,95
<b>Verwaltung</b>				
Rathaus Hosenfeld	300	56	17	4,55

Tab. 21: Stromverbrauchintensive und sparsame Objekte nach Objektgruppen 2014

#### 4.1.13 Wasserverbrauchsintensive und sparsame Objekte nach Objektgruppen

Objekte nach Objektgruppen	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Kennwerte Wasser	Wasserverbrauch [m <sup>3</sup> ]	Kosten [1.000 €]
<b>Bürgerhaus</b>				
Bürgerhaus Pfaffenrod	420	31	13	0,02
Bürgerhaus Poppenrod	486	68	33	0,04
Bürgerhaus Brandlos	250	68	17	0,02
Bürgerzentrum Jossa	815	104	85	0,11
Bürgerhaus Hainzell	780	151	118	0,15
Bürgerhaus Blankenau	940	237	223	0,29
Bürgerhaus Schletzenhausen	230	317	73	0,09
<b>Fachwerkgebäude</b>				
Fachwerkgebäude Jossa	310	13	4	0,01
Feuerwehrgebäude				
Feuerwehrgebäude Jossa (altes DGH)	382	18	7	0,01
Feuerwehrgebäude Hainzell	425	21	9	0,01
Feuerwehrgebäude Schletzenhausen	120	67	8	0,01
<b>Kindergarten</b>				
Kindergarten Hainzell	803	222	178	0,23
Kindergarten Blankenau	215	274	59	0,08
Kindergarten Hosenfeld	600	452	271	0,35
<b>Schwimmbad</b>				
Schwimmbad Hosenfeld	408	5.000	2.040	2,62
<b>Schwimmbadgebäude/Sportlerheim</b>				
Schwimmbadgebäude/Sportlerheim	370	165	61	0,08
<b>Sportlerheim</b>				
Sportlerheim Hainzell	206	932	192	0,25
<b>Verwaltung</b>				
Rathaus Hosenfeld	300	180	54	0,07

Tab. 22: Wasserverbrauchintensive und sparsame Objekte nach Objektgruppen 2014

## 5. Entwicklung eines Organisationskonzepts

Das Thema Energiemanagement wird bei der Gemeinde Hosenfeld von der Bauabteilung zusammen mit dem Bürgermeister abgewickelt. Die Erfassung, die Auswertung und die Kostenzuordnung der Energieverbräuche werden entsprechend dargestellt.

Energetische Sanierungsmaßnahmen werden je nach Haushaltsbeschluss bzw. Gremienentschluss durchgeführt. Nur durch eine Verbesserung der Organisationsstruktur kann ein langfristig erfolgreiches Klimaschutz-Management in den eigenen kommunalen Liegenschaften zukünftig betrieben werden.

Die künftigen Aufgaben, die auch interkommunal gestaltet sein können, lassen sich kurz zusammenfassen:

1. Aufbau und Überwachung des Gebäudemanagements in Hosenfeld für die nicht untersuchten Gebäude. Weiterentwicklung und Fortführung des Klimaschutz-Managements in Hosenfeld.
2. Erfahrungsaustausch und Abstimmung von Bauvorhaben mit Nachbarkommunen. Prüfung der Bündelung von Beschaffungen.
3. Organisation und Durchführung von jährlichen Schulungen des Gebäudepersonals (ebenfalls interkommunal möglich).
4. Nach Fertigstellung des Klimaschutz-Teilkonzepts kann ein Antrag zur Förderung eines Klimaschutz-Beraters gestellt werden, der auch für mehrere Kommunen tätig werden kann, um die bevorstehenden Aufgaben zu steuern und zu bearbeiten.

In den Liegenschaften selbst verpflichtet sich eine energieverantwortliche Person (i. d. R. der Hausmeister) aktiv an der Umsetzung der Klimaschutz-Ziele.

### 5.1 Controllingkonzept

Die Nutzung eines Gebäudemanagements als Steuerungsinstrument ist abhängig von der fortlaufenden Aktualisierung der Daten. Dazu müssen sowohl die Gebäudedaten als auch die Grunddaten, beispielsweise Klimafaktoren oder Tarifänderungen der Brennstoffpreise, kontinuierlich aktualisiert werden. Die erfassten Daten aller Liegenschaften sollen in einem jährlichen Energiebericht dargestellt und die Ergebnisse den zuständigen Gremien, der Politik, den Nutzern und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

#### 5.1.1 Datenerfassung und Managementtool für den Klimaschutz

Um ein Controllinginstrument für den Klimaschutz aufzubauen, ist ein Konzept zur kontinuierlichen Datenerfassung und -auswertung zu entwickeln. Mit dem Instrument soll ein Managementtool für den Klimaschutz geschaffen werden.

Die Erfassung und Pflege der Energieverbräuche und Energiekosten erfolgt bei der Gemeinde Hosenfeld – wie bei den meisten kleineren Kommunen üblich – in Form von einfachen Excel-Tabellen. In den Tabellen wurden nur die Jahresverbräuche und -kosten eingepflegt. Spezielle grafische Auswertungen, wie z. B. Energieverbrauchsentwicklungen oder Kennzahlenvergleiche, waren in den Excel-Dateien ebenfalls nicht hinterlegt, um Entwicklungen und Wirksamkeiten von Maßnahmen besser zu erkennen oder Reportings zu generieren.

Eine Auswertung über Treibhausgasemissionen lag ebenfalls nicht vor.

Zum Aufbau des Klimaschutz-Managements sind mehrere Umsetzungsschritte, insbesondere die Einführung eines kontinuierlichen Energie-Controllings, erforderlich. Die wesentlichen Bausteine und Arbeitsschritte sind:

1. Vorgehensweise und Maßnahmen zur Einführung und zum Aufbau eines Energiemanagements mit Vorbereitungsphase, Erfassungsphase, Optimierungsphase sowie nötige Dokumentationen formulieren.
2. Auswahl einer geeigneten Software für das Energiemanagement mit Definition der Hauptanforderungen und Handhabung der Dateneingabe.
3. Einbindung der Daten in das Energie-Controlling.
4. Aspekte zur Gestaltung des Energie-Controllings und des möglichen Feedbacks an die Nutzer analysieren.
5. Konzept zum Aufbau einer Fernwirktechnik für kommunale Gebäude, beispielsweise zum Auslesen der Zählerstände.
6. Schulung der Hausmeister und der Energieverantwortlichen.
7. Energiesparkoffer/Messgeräte für Klimaschutz-Beauftragten und Hausmeister beschaffen.



Modell eines Managementsystems Quelle DIN 16001

### 5.1.2 Energierichtlinien/Verhaltensregeln

Für den Umgang mit Energie gilt es in der Verwaltung und bei den Gebäudenutzern einige Spielregeln einzuhalten. Denn grundsätzlich gilt: 10 bis 15 % sind durch das entsprechende Nutzerverhalten einzusparen. In diesem Bericht sind Musterverhaltensregeln beigefügt, die entsprechend durch die Verantwortlichen der Gemeinde Hosenfeld ergänzt und verteilt werden können. Beispielsweise können Dienst- und Bedienungsanweisungen für Heizungsanlagen ausgelegt werden.

## 6. Baustein 2: Gebäudebewertung

Im 2. Baustein werden aufbauend auf den Ergebnissen des 1. Bausteins Energieeinsparmaßnahmen ermittelt und dargestellt.

### Übersicht der Gebäude Baustein 2:

- Ø Rathaus Hosenfeld
- Ø Sportlerheim Hosenfeld
- Ø Bürgerhaus Brandlos
- Ø Feuerwehrgebäude Jossa
- Ø Dorfgemeinschaftshaus Schletzenhausen
- Ø Feuerwehr Schletzenhausen
- Ø Bürgerhaus Blankenau
- Ø Feuerwehr Blankenau
- Ø Bürgerhaus Hainzell
- Ø Kindergarten Hainzell

### 6.1 Gebädesteckbriefe

Bei der Bestandsaufnahme wurden die Anlagentechnik und die Gebäudehülle vor Ort erfasst und in den folgenden Steckbriefen entsprechend dokumentiert. Die Erfassung erfolgte in enger Abstimmung mit den Verantwortlichen der Gemeinde Hosenfeld. Teilweise konnten Daten aus den bei der Gemeinde Hosenfeld vorliegenden Baudatenblättern entnommen werden. Ebenfalls sind die wichtigen Merkmale aus den Vor-Ort-Begehungen festgehalten worden.

### 6.1.1 Steckbrief Rathaus Hosenfeld

Objekt: Anschrift:	<b>Rathaus Hosenfeld</b> <b>Kirchpfad 1, 36154 Hosenfeld</b>		
Gebäude:	Rathaus		
Baujahr:	1936		
Nutzung:	Rathaus		
Verbräuche 2014:	Strom: 16.740 kWh/a    Wärme: 46.543 kWh/a    Wasser: 54 m³		
Fläche:	300 m² (Bruttogrundfläche)		
Ansprechpartner:	Herr Günther, Gemeinde Hosenfeld		
<b>Gewerk</b>	<b>Bestand</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Bewertung</b>
Wärmeerzeugung  (Art, Fabrikat, Leistung, Baujahr)	Heizkessel Buderus (Heizöl)  Niedertemperaturkessel, Buderus Logano 105, 28 kW, Bj. 1989		befriedigend
Wärmeverteilung  (Verteilung Pumpen Speicher etc.)	1 Heizkreis  1 Heizkreis, Wilo RS 25 /6, 3-stufig, 42 - 93 W	Dämmung Armaturen, Verschraubungen lückenhaft	befriedigend
Regelung	Buderus		befriedigend
Übergabe	Heizkörper mit Thermostatventilen		gut
Brauchwasserbereitung	Dezentral mit elektrischen Durchlauferhitzern		gut

Gewerk	Bestand	Bemerkung			Bewertung
RLT (Lüftungstechnik) (Art, Fabrikat, Leistung, Volumen, Baujahr)	Nicht vorhanden				
Beleuchtung					
Vorwiegende Leuchtenart	Überwiegend stabförmige Neonbeleuchtung T5				gut
Vorschaltgeräte KVG, VVG oder EVG	Vermutlich EVG				befriedigend
Tageslichtabhängige Präsenzmelder	Nicht vorhanden				
Bauphysik		Baujahr	U-Wert (W/m²K) Ist-Zustand	U-Wert (W/m²K) EnEV-Anford.*	Bewertung
Außenwand	Alter Ursprungsbau aus 1936	1936	1,50	0,24	mangelhaft
Fenster	Wärmeschutzverglasung EG und OG	2013	1,30	1,3	gut
Fenster	Iso-Verglasung DG	1980er Jahre	3,00	1,3	befriedigend
Decke zum Dachboden	Ohne Dämmung, Holzbalken-Lehmeinschubdecke	1936	1,50	0,24	mangelhaft
Dach	Ohne Dämmung	1936	1,50	0,24	mangelhaft
KG Decke	Ohne Dämmung	1936	1,20	0,30	mangelhaft
Eingangstür	Alu-Konstruktion, Wärmeschutzverglasung	nach 2000	1,60	1,80	gut
*Bauteilanforderung gem. Anlage 3, Tab. 1					

Bild 1 - Ansicht Süd



Bild 2 - Ansicht Nord



Bild 3 - Ansicht West



Bild 4 - Detail Dachboden



Bild 5 - Heizkessel



Bild 6 - Pumpen/Verteilung



Bild 7 - Thermografie Pumpen/Verteilung



Bild 8 - Luftbild



**6.1.2 Steckbrief Bürgerhaus Brandlos**

Objekt: Anschrift: Gebäude:	<b>Bürgerhaus Brandlos</b> <b>Oberwiesenweg 2, 36154 Hosenfeld</b> Dorfgemeinschaftshaus		
Baujahr:	1982		
Nutzung:	Dorfgemeinschaftshaus		
Verbräuche 2014:	Strom: 3.069 kWh/a    Wärme: 14.938 kWh/a    Wasser: 17 m <sup>3</sup>		
Fläche:	250 m <sup>2</sup> (Bruttogrundfläche)		
Ansprechpartner:	Herr Günther, Gemeinde Hosenfeld		
<b>Gewerk</b>	<b>Bestand</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Bewertung</b>
Wärmeerzeugung	Flüssiggastherme		befriedigend
(Art, Fabrikat, Leistung, Baujahr)	Wandhängendes Kombigerät , Vaillant Thermoblock VCW242, 10,8-24 kW, Bj. 1997		
Wärmeverteilung	1 Heizkreis Heizkörper 1 Heizkreis Fußbodenheizung		befriedigend
(Verteilung Pumpen Speicher etc.)	1 Heizkreis, normale Pumpe 1 Heizkreis, Hocheffizienzpumpe	Keine Dämmung der Leitungen und Armaturen vorhanden (beheizter Bereich).	befriedigend
Regelung	Vaillant		befriedigend
Übergabe	Heizkörper mit Thermostatventilen		gut
Brauchwasserbereitung	Zentral über Gastherme		befriedigend

Gewerk	Bestand	Bemerkung			Bewertung
RLT (Lüftungstechnik) (Art, Fabrikat, Leistung, Volumen, Baujahr)	Einfacher Abluftventilator im Saal und Küche vorhanden Einfache Klappe				mangelhaft
Beleuchtung  Vorwiegende Leuchtenart  Vorschaltgeräte KVG, VVG oder EVG Tageslichtabhängige Präsenzmelder	Überwiegend stabförmige ältere Neonbeleuchtung T8  Vermutlich KVG  Nicht vorhanden				befriedigend
<b>Bauphysik</b>		<b>Baujahr</b>	<b>U-Wert (W/m²K)</b> Ist-Zustand	<b>U-Wert (W/m²K)</b> EnEV-Anford.*	<b>Bewertung</b>
Außenwand	24 cm Bims + 2 cm Dämmung	1982	0,85	0,24	befriedigend
Fenster	Isoverglasung	1982	3,00	1,3	befriedigend
Decke zum Dachboden	6 - 8 mm Dämmung, Holzbalkendecke	1982	0,60	0,24	befriedigend
Dach	Unbeheizter Bereich			0,24	
Bodenplatte	Baualterstypisch	1982	0,80	0,30	befriedigend
Eingangstür	Alu-Konstruktion, Wärmeschutzverglasung	nach 2000	1,60	1,80	gut
*Bauteilanforderung gem. Anlage 3, Tab. 1					

Bild 1 - Ansicht Süd-Ost



Bild 2 - Ansicht Nord-Ost



Bild 3 - Fahrzeughalle



Bild 4 - Saal



Bild 7 - Thermografie Heizung u. Verteilung

Bild 5 - Gastherme



Bild 6 - Anschlüsse Therme



Bild 8 - Luftbild



### 6.1.3 Steckbrief Feuerwehrgebäude Jossa

Objekt:	<b>Feuerwehrgebäude Jossa</b>		
Anschrift:	<b>Vogelsbergstraße 10, 36154 Hosenfeld</b>		
Gebäude:	Feuerwehrgerätehaus		
Baujahr:	1965 saniert, umgebaut 2002		
Nutzung:	Feuerwehrgerätehaus		
Verbräuche 2014:	Strom: 2.495 kWh/a Wärme: 25.617 kWh/a Wasser: 7 m <sup>3</sup>		
Fläche:	382 m <sup>2</sup> (Bruttogrundfläche)		
Ansprechpartner:	Herr Günther, Gemeinde Hosenfeld		
<b>Gewerk</b>	<b>Bestand</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Bewertung</b>
Wärmeerzeugung	Flüssiggastherme		gut
(Art, Fabrikat, Leistung, Baujahr)	Brennwertgerät, Brötje WBS 22F 4,9 - 22 kW, neueren Baujahrs, vermutlich 2002		
Wärmeverteilung	1 Heizkreis Heizkörper		gut
(Verteilung Pumpen Speicher etc.)	1 Heizkreis, Pumpe intern im Gerät		gut
Regelung	Brötje		gut
Übergabe	Heizkörper mit Thermostatventilen		gut
Brauchwasserbereitung	Elektrische Durchlauferhitzer		gut

Gewerk	Bestand	Bemerkung			Bewertung
RLT (Lüftungstechnik) (Art, Fabrikat, Leistung, Volumen, Baujahr)	Einfacher Abluftventilator im Schulungsraum vorhanden nicht ganz dicht				befriedigend
Beleuchtung					
Vorwiegende Leuchtenart	Überwiegend stabförmige neuere Neonbeleuchtung T5				gut
Vorschaltgeräte KVG, VVG oder EVG Tageslichtabhängige Präsenzmelder	Vermutlich EVG Nicht vorhanden				gut
Bauphysik		Baujahr	U-Wert (W/m²K) Ist-Zustand	U-Wert (W/m²K) EnEV-Anford.*	Bewertung
Außenwand	30er Massivwand + 14 cm Dämmung	1965/2002	0,23	0,24	gut
Fenster	Kunststoff Wärmeschutzverglasung	2002	1,30	1,3	gut
Dach	Dach in 2002 gedämmt worden vermutlich nach EnEV 2007	2002	0,30	0,24	gut
Dachbodendecke	24 cm Dämmung	2002	0,16	0,24	gut
Bodenplatte	Baualterstypisch	1965/2002	1,0-0,5	0,30	befriedigend
Tore	in 2002 eingebaut	nach 2002	ca. 1,8-2,0		gut
*Bauteilanforderung gem. Anlage 3, Tab. 1					

Bild 1 - Ansicht Süd-Ost



Bild 2 - Ansicht West



Bild 3 - Ansicht Süd



Bild 4 - Heizkörper



Bild 5 - Gastherme



Bild 6 - Beleuchtung



Bild 7 - Thermografie Heizung



Bild 8 - Luftbild



### 6.1.4 Steckbrief Sportlerheim Hosenfeld

Objekt:	<b>Sportlerheim Hosenfeld</b>		
Anschrift:	<b>Am Sportplatz, 36154 Hosenfeld</b>		
Gebäude:	Vereinsheim		
Baujahr:	1969		
Nutzung:	Vereinsheim		
Verbräuche 2014:	Strom: 870 kWh/a    Wärme: 53.170 kWh/a    Wasser: 61 m <sup>3</sup>		
Fläche:	370 m <sup>2</sup> (Bruttogrundfläche)		
Ansprechpartner:	Herr Günther, Gemeinde Hosenfeld		
<b>Gewerk</b>	<b>Bestand</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Bewertung</b>
Wärmeerzeugung	Heizölkessel		befriedigend
(Art, Fabrikat, Leistung, Baujahr)	Niedertemperaturkessel, Buderus G 2015 Logano 46 kW, älteres Modell Baujahr vermutlich 1992		
Wärmeverteilung	2 Heizkreise, vermutlich Sportlerheim und Umkleideräume		befriedigend
(Verteilung Pumpen Speicher etc.)	3 Pumpen, 60 - 245 W, 3-stufig, eine neuere Bauart keine Dämmung der wärmeführenden Leitungen vorhanden		befriedigend unbefriedigend
Regelung	Buderus		befriedigend
Übergabe	Heizkörper mit Thermostatventilen		gut
Brauchwasserbereitung	Zentral 800 l Speicher, Zirkulationspumpe		befriedigend

Gewerk	Bestand	Bemerkung			Bewertung
RLT (Lüftungstechnik) (Art, Fabrikat, Leistung, Volumen, Baujahr)	Im Gastraum ist ein Heizkörper als Klimagerät mit Außenluftzumischung vorhanden				befriedigend
Beleuchtung					
Vorwiegende Leuchtenart	Viele Halogenstrahler im Gastraum Umkleideräume mit Stableuchten, Neon älterer Bauart				unbefriedigend
Vorschaltgeräte KVG, VVG oder EVG Tageslichtabhängige Präsenzmelder	Vermutlich KVG  Nicht vorhanden				befriedigend
Bauphysik		Baujahr	U-Wert (W/m²K) Ist-Zustand	U-Wert (W/m²K) EnEV-Anford.*	Bewertung
Außenwand	30er Massivwand	1969	1,00	0,24	befriedigend
Fenster	Holz Isoverglasung		3,00	1,3	befriedigend
Dach	Nicht zugänglich – baualterstypisch	1969	>0,6	0,24	unbefriedigend
Decke Umkleide	Massiv, teilweise mit unterseitiger geringer Dämmung	1969	>0,8	0,24	unbefriedigend
Bodenplatte	Baualterstypisch	1965	1,00	0,30	unbefriedigend
Türen Umkleide	Original – Stahl Einfachtüren	1969	5,00	1,80	unbefriedigend
Eingangstüre Gastr.	Holz mit Isoglas		3,00	1,80	befriedigend
*Bauteilanforderung gem. Anlage 3, Tab. 1					

Bild 1 - Ansicht Gastraum



Bild 2 - Ansicht Ost Umkleide/Duschen



Bild 3 - Decke Gastraum



Bild 4 - Klimatruhe Gastraum



Bild 5 - Ölkessel



Bild 6 - Warmwasserspeicher 800 l



Bild 7 - Leitungen weitestgehend unisoliert



Bild 8 - Verteilung



Bild 9 - Thermografie Heizung

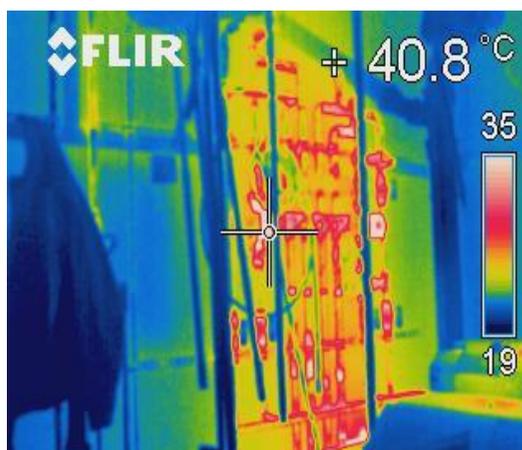


Bild 10 - Luftbild



### 6.1.5 Steckbrief Dorfgemeinschaftshaus Schletzenhausen

Objekt:	<b>Dorfgemeinschaftshaus Schletzenhausen</b>		
Anschrift:	<b>Am Gerätehaus 1, 36154 Hosenfeld</b>		
Gebäude:	Dorfgemeinschaftshaus		
Baujahr:	1985		
Nutzung:	Dorfgemeinschaftshaus		
Verbräuche 2014:	Strom: 2.154 kWh/a    Wärme: 16.470 kWh/a    Wasser: 73 m <sup>3</sup>		
Fläche:	230 m <sup>2</sup> (Bruttogrundfläche)		
Ansprechpartner:	Herr Günther, Gemeinde Hosenfeld		
Gewerk	Bestand	Bemerkung	Bewertung
Wärmeerzeugung (Art, Fabrikat, Leistung, Baujahr)	Nachtspeicheröfen älteres Modell		unbefriedigend
Wärmeverteilung	Keine		gut
(Verteilung Pumpen Speicher etc.)	Keine		gut
Regelung	Standard, manuelle Einstellung		unbefriedigend
Übergabe	Nachtspeicheröfen		unbefriedigend
Brauchwasser- bereitung	Elektrischer Durchlauferhitzer		gut

Gewerk	Bestand	Bemerkung			Bewertung
RLT (Lüftungstechnik) (Art, Fabrikat, Leistung, Volumen, Baujahr)	Abluftventilator im Saal ohne dichte Klappe				unbefriedigend
Beleuchtung  Vorwiegende Leuchtenart  Vorschaltgeräte KVG, VVG oder EVG Tageslichtabhängige Präsenzmelder	Energiesparleuchten, Lampen ältere Bauart  Nicht vorhanden				befriedigend
Bauphysik		<b>Baujahr</b>	<b>U-Wert (W/m²K) Ist-Zustand</b>	<b>U-Wert (W/m²K) EnEV-Anford.*</b>	<b>Bewertung</b>
Außenwand Giebel	24er Massivwand Saal	< 1960	1,50	0,24	unbefriedigend
Außenwand Saal	Holzbau	1982	0,50	0,24	befriedigend
Außenwände Anbau	30er Massivwand	1982	0,80	0,24	befriedigend
Fenster	Wärmeschutzglas	> 2005	1,30	1,3	gut
Dach	Unbeheizt				
Decke zum Dachraum	Holzbalkendecke	1982	0,50	0,24	befriedigend
Bodenplatte	Baualterstypisch	1982	0,80	0,30	befriedigend
Eingangstüre					
Gastraum	Holz mit Isoglas	1982	3,00	1,80	befriedigend
*Bauteilanforderung gem. Anlage 3, Tab. 1					

Bild 1 - Ansicht Nordwest



Bild 2 - Ansicht Giebel Nordost



Bild 3 - Ansicht Süd



Bild 4 - Lüfter Saal



Bild 5 - Saal Innenraum



Bild 6 - Nachtspeicheröfen



Bild 7 - Thermografie

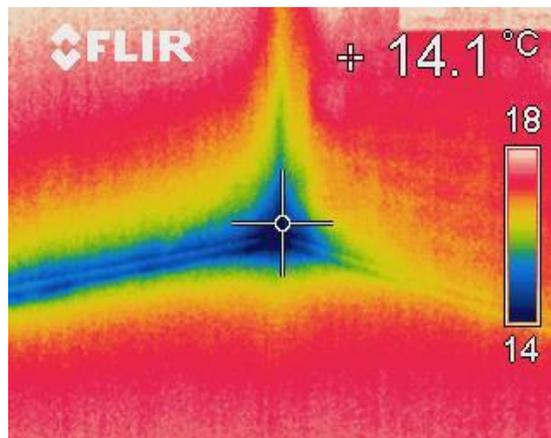


Bild 8 - Thermografie Nachtspeicheröfen

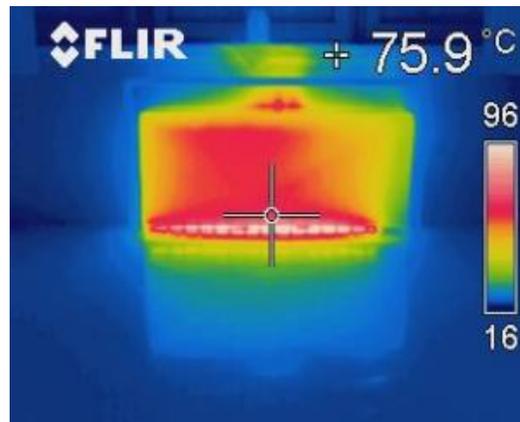


Bild 9 - Luftbild



**6.1.6 Steckbrief Feuerwehr Schletzenhausen**

Objekt:	<b>Feuerwehrhaus Schletzenhausen</b>		
Anschrift:	<b>Am Gerätehaus 1, 36154 Hosenfeld</b>		
Gebäude:	Feuerwehrgerätehaus		
Baujahr:	1963		
Nutzung:	Feuerwehrgerätehaus		
Verbräuche 2014:	Strom: 239 kWh/a    Wärme: 1.830 kWh/a    Wasser: 8 m <sup>3</sup>		
Fläche:	120 m <sup>2</sup> (Bruttogrundfläche)		
Ansprechpartner:	Herr Günther, Gemeinde Hosenfeld		
<b>Gewerk</b>	<b>Bestand</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Bewertung</b>
Wärmeerzeugung	Flüssiggastherme		gut
(Art, Fabrikat, Leistung, Baujahr)	Vaillant, Eco-tec classic Unbekannt		
Wärmeverteilung	1 Heizkreis		befriedigend
(Verteilung Pumpen Speicher etc.)	Intern im Gerät		befriedigend
Regelung	Vaillant		befriedigend
Übergabe	Heizkörper mit Thermostatventil		gut
Brauchwasserbereitung	Über Gastherme		befriedigend

Gewerk	Bestand	Bemerkung			Bewertung
RLT (Lüftungstechnik) (Art, Fabrikat, Leistung, Volumen, Baujahr)	Keine				
Beleuchtung	Leuchtstoffröhren T8				befriedigend
Vorwiegende Leuchtenart					
Vorschaltgeräte KVG, VVG oder EVG Tageslichtabhängige Präsenzmelder	Nicht vorhanden				
Bauphysik		Baujahr	U-Wert (W/m²K) Ist-Zustand	U-Wert (W/m²K) EnEV-Anford.*	Bewertung
Außenw. Schulungsraum	24er Massivwand + Innendämmung	2014	0,28	0,24	gut
Außenwand restl. Räume	24er Massivwand	1963	1,10	0,24	befriedigend
Fenster	Wärmeschutzglas	2014	1,30	1,3	gut
Decke zum Dachraum	Holzbalkendecke 20 cm gedämmt	2014	0,20	0,24	gut
Bodenplatte	Neuer Estrich mit Dämmung in Aufenthaltsräumen	2014	0,50	0,30	befriedigend
Eingangstüre	Alu/Kunststoff	2014	1,30	1,80	gut
*Bauteilanforderung gem. Anlage 3, Tab. 1					

Bild 1 - Ansicht Süd



Bild 2 - Ansicht Nord



Bild 3 - Gastherme



Bild 4 - Fahrzeughalle



Bild 5 - Flüssiggastank



Bild 6 - Steuerung Gastherme



Bild 7 - Luftbild



### 6.1.7 Steckbrief Bürgerhaus Blankenau

Objekt:	<b>Bürgerhaus Blankenau</b>		
Anschrift:	<b>Stockhausener Straße 9, 36154 Hosenfeld</b>		
Gebäude:	Bürgerhaus		
Baujahr:	1992		
Nutzung:	Bürgerhaus		
Verbräuche 2014:	Strom: 13.312 kWh/a    Wärme: 72.734 kWh/a    Wasser: 223 m <sup>3</sup>		
Fläche:	940 m <sup>2</sup> (Bruttogrundfläche)		
Ansprechpartner:	Herr Günther, Gemeinde Hosenfeld		
<b>Gewerk</b>	<b>Bestand</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Bewertung</b>
Wärmeerzeugung (Art, Fabrikat, Leistung, Baujahr)	Ölkessel Buderus Ecomatic, Niedertemperaturkessel 96 - 115 kW, Bj. 1992		befriedigend
Wärmeverteilung  (Verteilung Pumpen Speicher etc.)	1 Heizkreis Heizkörper 1 Heizkreis Lüftungsanlage  1 Heizkreis, normale Pumpe 3-stufig 1 Heizkreis, Hocheffizienzpumpe	Keine Dämmung der Armaturen	befriedigend befriedigend befriedigend gut
Regelung	Buderus, Wolf		befriedigend
Übergabe	Heizkörper mit Thermostatventilen		gut
Brauchwasser- bereitung	Elektr. Warmwasserspeicher Küche und Nebenraum Vereinsraum		befriedigend

Gewerk	Bestand	Bemerkung			Bewertung
RLT (Lüftungstechnik) (Art, Fabrikat, Leistung, Volumen, Baujahr)	Lüftungsanlage für Saal (Wolf) einfacher Abluftventilator in kleinem Saal und Küche vorhanden				befriedigend
Beleuchtung					
Vorwiegende Leuchtenart	Überwiegend stabförmige Neonbeleuchtung T8				befriedigend
Vorschaltgeräte KVG, VVG oder EVG Tageslichtabhängige Präsenzmelder	Vermutlich EVG Nicht vorhanden				befriedigend
Bauphysik		Baujahr	U-Wert (W/m²K) Ist-Zustand	U-Wert (W/m²K) EnEV-Anford.*	Bewertung
Außenwand	36,5er Massivwand	1992	0,60	0,24	befriedigend
Fenster	Isoverglasung	1992	3,00	1,3	befriedigend
Dach/ Dachboden	14 cm Dämmung zum Dach	1992	0,30	0,24	befriedigend
Bodenplatte	Baualterstypisch	1992	0,60	0,30	befriedigend
Eingangstür	Holz-Konstruktion, Isoverglasung	1992	3,00	1,80	befriedigend
*Bauteilanforderung gem. Anlage 3, Tab. 1					

Bild 1 - Ansicht Süd-Ost



Bild 2 - Ansicht Süd



Bild 3 - Ansicht Nord



Bild 4 und 5 - Saal



Bild 6 - Saal, Decke



Bild 7 - Gang Kellerräume



Bild 8 - Lüftungszentrale

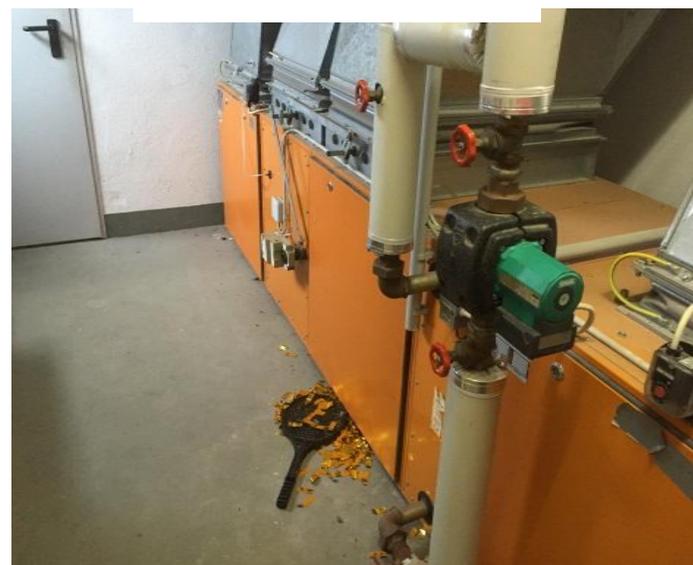


Bild 9 - Verteilung



Bild 10 - Heizkessel



Bild 11 - Thermografie



### 6.1.8 Steckbrief Feuerwehr Blankenau

Objekt:	<b>Feuerwehrhaus Blankenau</b>		
Anschrift:	<b>Mittelstraße 4, 36154 Hosenfeld</b>		
Gebäude:	Feuerwehrgerätehaus		
Baujahr:	1972		
Nutzung:	Feuerwehrgerätehaus		
Verbräuche 2014:	Strom: 2.865 kWh/a Wärme: 9103 kWh/a		
Fläche:	150 m <sup>2</sup> (Bruttogrundfläche)		
Ansprechpartner:	Herr Günther, Gemeinde Hosenfeld		
<b>Gewerk</b>	<b>Bestand</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Bewertung</b>
Wärmeerzeugung	Flüssiggastherme		befriedigend
(Art, Fabrikat, Leistung, Baujahr)	Vaillant, Niedertemperatur, Thermoblock, älteres Gerät Nicht ersichtlich		
Wärmeverteilung	1 Heizkreis		befriedigend
(Verteilung Pumpen Speicher etc.)	Intern im Gerät		befriedigend
Regelung	Vaillant		befriedigend
Übergabe	Heizkörper mit Thermostatventil		gut
Brauchwasserbereitung	Über Gastherme		befriedigend

Gewerk	Bestand	Bemerkung			Bewertung
RLT (Lüftungstechnik) (Art, Fabrikat, Leistung, Volumen, Baujahr)	Lüfter im Schulungsraum				befriedigend
Beleuchtung  Vorwiegende Leuchtenart  Vorschaltgeräte KVG, VVG oder EVG Tageslichtabhängige Präsenzmelder	Leuchtstoffröhren T8   Nicht vorhanden				befriedigend
Bauphysik		Baujahr	U-Wert (W/m²K) Ist-Zustand	U-Wert (W/m²K) EnEV-Anford.*	Bewertung
Außenw. Schulungsraum	24er Massivwand + 8 cm Außendämmung	1972	0,30	0,24	gut
Fenster	Wärmeschutzglas	1998	1,40	1,3	gut
Decke zum Dachraum	Holzbalkendecke 12 - 16 cm gedämmt	1998	0,28	0,24	gut
Bodenplatte	baualterstypisch	1972	1,00	0,30	befriedigend
*Bauteilanforderung gem. Anlage 3, Tab. 1					

Bild 1 - Ansicht Nord



Bild 2 - Ansicht West



Bild 3 - West-Süd



Bild 4 und 5 - Schulungsraum



Bild 6 - Flüssiggastank



Bild 7 - Steuerung



Bild 8 - Steuerung Heizung

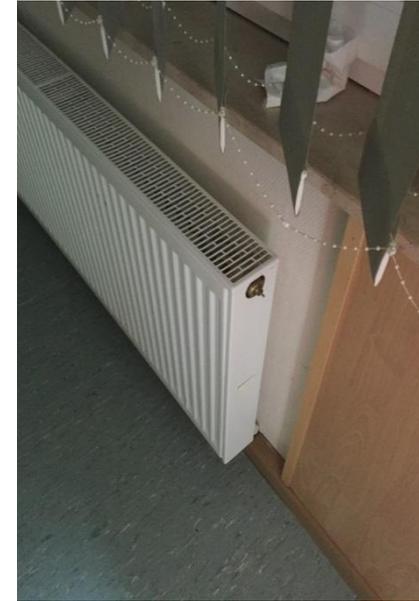
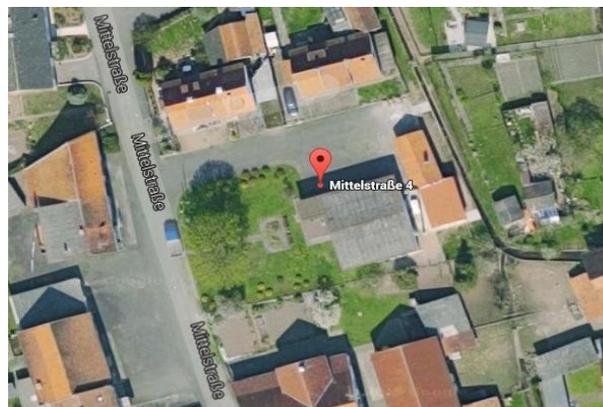


Bild 9 - Luftbild



### 6.1.9 Steckbrief Bürgerhaus Hainzell

Objekt:	<b>Bürgerhaus Hainzell</b>		
Anschrift:	<b>An der Brücke 7, 36154 Hosenfeld</b>		
Gebäude:	Bürgerhaus		
Baujahr:	1978 + historisches Gebäude		
Nutzung:	Bürgerhaus		
Verbräuche 2014:	Strom: 13.947 kWh/a Wärme: 85.350 kWh/a Wasser: 118 m <sup>3</sup>		
Fläche:	780 m <sup>2</sup> (Bruttogrundfläche)		
Ansprechpartner:	Herr Günther, Gemeinde Hosenfeld		
<b>Gewerk</b>	<b>Bestand</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Bewertung</b>
Wärmeerzeugung (Art, Fabrikat, Leistung, Baujahr)	Ölkessel Viessmann Paromat, altes Gerät, Konstanttemperaturkessel 115 - 137 kW, Bj. 1979		ungenügend
Wärmeverteilung  (Verteilung Pumpen Speicher etc.)	1 Heizkreis über 4-Wegemischer gemischt 1 Heizkreis ungemischt vermutlich für Heizkörper mit Luftbeimischung  Heizkreis 1, normale Pumpe 3-stufig 120 - 195 W Heizkreis 2, normale Pumpe 3-stufig 90 - 195 W		befriedigend befriedigend
Regelung	Viessmann	Keine Dämmung der Leitungen u. Armaturen	ungenügend
Übergabe	Heizkörper mit Thermostatventilen + Heizkörper mit Außenluftbeimischung (Lüftungstruhe)		befriedigend
Brauchwasser- bereitung	Elektr. Durchlauferhitzer Küche + 5 l Elektr. Speicher		befriedigend

Gewerk	Bestand	Bemerkung			Bewertung
RLT (Lüftungstechnik) (Art, Fabrikat, Leistung, Volumen, Baujahr)	Heizkörper mit Außenluftzumischung und Ventilator (Lüftungstruhe) Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung in Saal und Küche				befriedigend ungenügend
Beleuchtung  Vorwiegende Leuchtenart  Vorschaltgeräte KVG, VVG oder EVG Tageslichtabhängige Präsenzmelder	Saal überwiegend normale Glühlampen restliche Räume überwiegend T8  Vermutlich KVG  Nicht vorhanden				ungenügend befriedigend
Bauphysik		Baujahr	U-Wert (W/m²K) Ist-Zustand	U-Wert (W/m²K) EnEV-Anford.*	Bewertung
Außenwand	30er Massivwand Anbau 1970er Jahre	1972	1,00	0,24	befriedigend
Außenwand	Sichtfachwerk mit Innendämmung alter historischer Teil	1972	0,70	keine Anforderung	
Fenster	Isoverglasung	1980er	3,00	1,3	befriedigend
Dach	8 cm Dämmung zum Dach	1972	0,60	0,24	befriedigend
Bodenplatte/Keller	Baualterstypisch	1972	1,00	0,30	ungenügend
Eingangstür	Holz-Konstruktion, Einfachverglasung	1972	5,20	1,80	ungenügend
*Bauteilanforderung gem. Anlage 3, Tab. 1					

Bild 1 - Ansicht Nord



Bild 2 - Ansicht Süd/Ost



Bild 3 - Ansicht West



Bild 4 - Saal



Bild 5 - Saal OG



Bild 6 - Klimatruhe/Heizkörper mit Außenluftzumischung



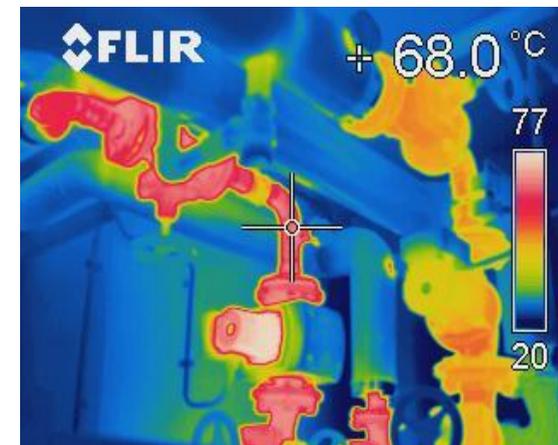
Bild 7 - Verteilung



Bild 8 - Heizkessel



Bild 9 - Thermografie Verteilung



### 6.1.10 Steckbrief Kindergarten Hainzell

Objekt:	<b>Kindergarten Hainzell</b>		
Anschrift:	<b>Am Kindergarten 2, 36154 Hosenfeld</b>		
Gebäude:	Kindergarten		
Baujahr:	1974 (Umbau 2014)		
Nutzung:	Kindergarten		
Verbräuche 2014:	Strom: 7.365 kWh/a    Wärme: 91.418 kWh/a    Wasser: 178 m <sup>3</sup>		
Fläche:	803 m <sup>2</sup> (Bruttogrundfläche)		
Ansprechpartner:	Herr Günther, Gemeinde Hosenfeld		
<b>Gewerk</b>	<b>Bestand</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Bewertung</b>
Wärmeerzeugung (Art, Fabrikat, Leistung, Baujahr)	Holzpelletkessel Fröhling, P4 Pelletkessel 14,4 - 42 kW, Bj. 2012		gut
Wärmeverteilung  (Verteilung Pumpen Speicher etc.)	2 Heizkreise, 3-Wegemischer  2 Hocheffizienzpumpen 1 x 40 - 93 W, 1 x 3 - 40 W		gut gut
Regelung	Fröhling	Rohrleitungsdämmung vollständig	gut
Übergabe	Heizkörper mit Thermostatventilen		gut
Brauchwasser- bereitung	Zentrale Warmwasserbereitung an allen Kinderwaschbecken/ Zapfstellen mit Zirkulation		befriedigend

Gewerk	Bestand	Bemerkung			Bewertung
RLT (Lüftungstechnik) (Art, Fabrikat, Leistung, Volumen, Baujahr)	Keine				
Beleuchtung					
Vorwiegende Leuchtenart	Alter Teil überwiegend T8 älteren Baualters Anbau T5 Leuchten				befriedigend gut
Vorschaltgeräte KVG, VVG oder EVG Tageslichtabhängige Präsenzmelder					
Bauphysik		Baujahr	U-Wert (W/m²K) Ist-Zustand	U-Wert (W/m²K) EnEV-Anford.*	Bewertung
Außenwand Altbau	24er Massivwand, Däm. Sichtmauerwerk 1974er Jahre	1974	1,00	0,24	befriedigend
Außenwand Anbau	Massivwand + Außendämmung	2014	0,24	0,24	gut
Fenster Altbau	Teilweise Wärmeschutzglas, teilweise Isoverglasung	1974/2000	3,0/1,45	1,3	befriedigend
Fenster Anbau	Wärmeschutzglasfenster Kunststoff	2014	1,30	1,3	gut
Dach Altbau	Baualterstypisch Minfa zwischen Bindern mit Fehlstellen	1974	0,80	0,24	unbefriedigend
Dach Anbau	Baujahr 2014	2014	0,24	0,24	gut
Bodenplatte/Keller	Altbau, Baualterstypisch	1972	1,00	0,30	befriedigend
Bodenplatte Anbau	Baujahr 2014	2014	0,30	0,30	gut
Eingangstür	Alu, vermutlich WS-Verglasung	2000	1,45	1,80	befriedigend
*Bauteilanforderung gem. Anlage 3, Tab. 1					

Bild 1 - Ansicht West



Bild 2 - Ansicht Nord



Bild 3 - Ansicht Nord-West



Bild 4 und 5 - Pelletkessel/Pufferspeicher



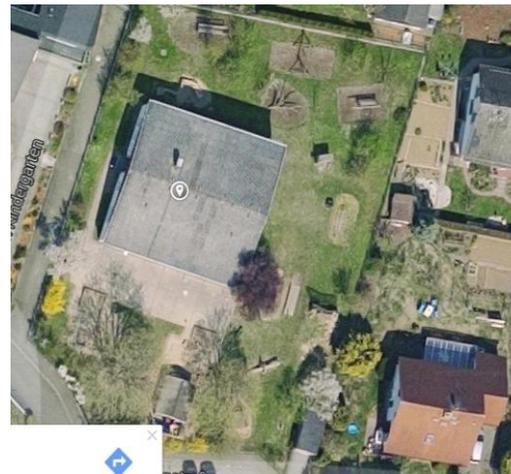
Bild 6 - Rohrleitungen Heizungsraum



Bild 7 - Verteilung



Bild 8 - Luftbild (noch ohne Anbau aus 2014)



## 6.2 Hüllflächenbewertung

Um die Gebäudehülle für die einzelnen Liegenschaften überschlägig zu bewerten, wurden die jeweiligen Bauteile (Außenwand, Dach und Fensterelemente) betrachtet. Mithilfe von Typologien, die Verwendung von Bauteilkatalogen nach Baujahren und Bauweisen, wurde versucht, die U-Werte der Urzustände abzuleiten. Entsprechende spätere Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle wurden mit einer vereinfachten Berechnung nach der EnEV 2009 berücksichtigt.

Der derzeit vorherrschende U-Wert wurde anschließend mit den vorgegebenen U-Werten der EnEV 2009 bei Neubauten oder umfangreichen Sanierungen verglichen, um eine grobe Einschätzung über die Hüllflächen abgeben zu können. Große Abweichungen von den Werten der EnEV 2009 deuten auf mittelfristigen Handlungsbedarf hin.

Der U-Wert eines Bauteils stellt den Wärmedurchgangskoeffizienten in  $W/m^2K$  dar und gibt die Energiemenge pro Zeiteinheit an, die durch eine Fläche von  $1 m^2$  fließt. Nachfolgend sind die Hüllflächenbewertungen in den Anlagen zu ersehen (**Anlagen**).

## 6.3 Darstellung der Maßnahmen Sanierungsoptionen

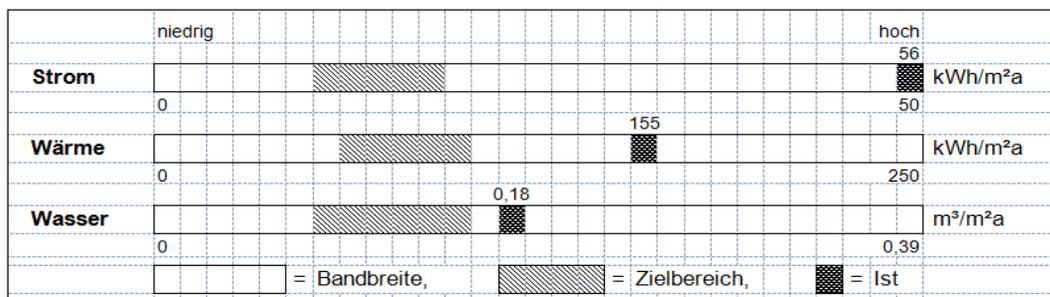
Aus den Bestandsaufnahmen und der anschließenden Bewertung der Anlagentechnik sowie der Gebäudehülle werden folgende Sanierungsmaßnahmen aufgezeigt. Unter 6.3.1 bis 6.3.10 werden die möglichen Sanierungsoptionen allgemein umschrieben, die dann für jede Liegenschaft identifiziert werden. Ebenfalls werden die jeweiligen Sanierungsmaßnahmen beschrieben, die Investitionskosten und Einsparungen (Energie und  $CO_2$ -Emissionen) dargestellt und ein Überblick über die Amortisationszeiten der Maßnahme gegeben.

### 6.3.1 Maßnahmenkatalog Rathaus Hosenfeld

Aktueller Verbrauch 2014		Kosten Brennstoff/ Strom/Wasser			Summe der Kosten 2014
Heizung:	46.543,00 kWh	X	0,08	€/kWh	3.723,00 €
Strom:	16.740,00 kWh	X	0,272	€/kWh	4.553,00 €
Wasser:	54,00 m³	X	1,28	€/m³	69,00 €
Abwasser:	54,00 m³	X	1,87	€/m³	101,00 €
<b>Summe der aktuellen Kosten Heizung/Strom/Wasser 2014</b>					<b>8.446,00 €</b>

Eckdaten Gebäude:	Rathaus
Nutzfläche:	300 m² Bruttogrundfläche
Baujahr:	1936
Nutzung:	Rathaus
Nutzungszeiten:	Übliche Nutzungszeiten
Besonderheiten:	30er Jahre Bau, weitgehend Original vorhanden

Rathaus Hosenfeld im Vergleich mit anderen Rathäusern



#### Allgemeine Beschreibung/Analyse und energetische Bewertung der vorgefundenen Situation:

Die Verbräuche an Strom liegen sehr weit über dem Durchschnitt vergleichbarer Rathäuser.

Da der Bauhof direkt hinter dem Rathaus liegt, wäre zu klären, ob der Stromverbrauch des Bauhofs evtl. ganz oder teilweise über das Rathaus mitgezählt wird. Dann wären die Kennwerte nicht repräsentativ und müssten neu bewertet werden.

Die Warmwasserbereitung erfolgt zwar elektrisch, eine so große Überschreitung ist aufgrund der vorgefundenen Situation aber nicht erklärbar.

Die Wärmeenergieverbräuche liegen ebenfalls über dem Durchschnitt. Aufgrund der vorhandenen älteren Bausubstanz ist dies aber durchaus nachvollziehbar. Viele vergleichbare Rathäuser sind neueren Baualters und haben bezogen auf die Anzahl der Arbeitsplätze deutlich großzügigere Flächen.

Das Dachgeschoss wird als Archiv genutzt und ist ebenfalls leicht beheizt. Die Fläche wurde in die Nutzfläche nicht eingerechnet.

Im Keller befindet sich noch ein beheizter Aufenthaltsraum der Bauhofmitarbeiter.

Der Wasserverbrauch liegt geringfügig über dem Durchschnitt.

<b>Maßnahmen</b>					
Beschreibung/Zustand	Maßnahmen/Empfehlung	Geschätzte Invest-Kosten	Geschätzte Kosteneinsparung	Amortisationszeit in Jahren (stat.)	
<b>1.) Heizung, Anpassen der Regelung/Steuerung auf das Nutzerverhalten/Gebäude</b>					
<p>Die Begehung fand in der Heizperiode statt. Es lag kein Anlagenschema vor. Wie die Laufzeiten der Pumpen und des Heizkreises geregelt und gesteuert sind, konnte nicht vollständig ermittelt werden. Die Wartung und Betreuung der Anlage beschränkt sich auf den Funktionserhalt und zufriedene Nutzer</p> <p><b>"Es wird warm und keiner beschwert sich".</b> Eine optimierte Einstellung auf die Nutzungsprofile mit dem Ziel: <b>"Energiesparen und zufriedene Nutzer"</b> war bisher vermutlich nur eingeschränkt möglich.</p>	<p>Erstellen eines Anlagenschemas (evtl. skizzenhaft), welche Verbraucher hängen an den einzelnen Heizkreisen/Pumpen usw. Erstellen einer Betriebsbeschreibung/Funktionsbeschreibung, die auch ein Halbleihe/technisch Interessierter verstehen kann. Wann läuft welche Pumpe, wie/wo ist diese eingestellt ggf. warum? Wie/wo ist die Nachtabsenkung eingestellt? Welche Temperaturen werden gefahren, wo/wie wird eingestellt? Entsprechende Beschriftungen an den wesentlichen Teilen anbringen. Das Schema und die Funktionsbeschreibung im Heizungsraum sichtbar anbringen. An einem Klemmbrett eintragen, wenn etwas verstellt wird, durch wen und warum. Ziel sollte es sein, dass ohne großartige Einweisung jeder fremde Monteur oder jemand, der technisch interessiert ist, in kurzer Zeit die wesentlichen Einstellmöglichkeiten versteht und bedienen kann. Ebenfalls bei Wechsel der Zuständigkeiten oder Krankheit etc. Auch die vorhandene Steuerung hat zahlreiche Einstellmöglichkeiten, die nur teilweise genutzt werden! Wie knapp ist die Nachtabsenkung eingestellt? Wie steil ist die Heizkurve eingestellt? Lässt sich diese nach unten verschieben? Ab welcher Außentemperatur gehen die Pumpen und die Heizung aus? Laufen Pumpen unnötig, wenn Heizkreise gar nicht genutzt werden? <b>Jemand aus den Reihen der Verwaltung sollte für die Heizung zuständig sein.</b> <b>Aufgabe: Betrieb der Heizungsanlage nach den Vorgaben der Nutzer (keine unnötigen Energieverluste).</b> <b>Ziel: Zufriedene Nutzer, mit möglichst geringem Energieverbrauch.</b> <b>Anreize: Lob und Tadel, Kontrolle durch geeignete Stelle im Haus.</b></p>	Kosten der Maßnahme	Organisatorische Kosten	2 % + X	Sofort
<b>2.) Optimierung Heizungsnetz</b>					
<p>Es ist zu prüfen, ob das Heizungsnetz hydraulisch abgeglichen ist. Sehr wahrscheinlich nicht. Die Pumpen sind als dreistufige Standardpumpen extern eingebaut. Die Heizkörper haben normale Thermostatventile.</p>	<p>Die Heizkreise lassen sich vermutlich relativ gut hydraulisch abgleichen. Der hydraulische Abgleich sollte zusammen mit dem Tausch der Heizungspumpen gegen Hocheffizienzpumpen erfolgen.</p> <p>Spätestens im Zuge eines Heizungstausches sollte ein hydraulischer Abgleich vorgenommen werden und die Leitungen in kalten Bereichen nachisoliert werden.</p>	Je nach Umfang 500 - 1.500 €	ca. 2 - 8 %	2 - 8 Jahre	

3.) Heizungstausch								
<p>Der vorhandene Ölkessel ist ein älteres Gerät Niedertemperaturkessel BJ 1989 – also 27 Jahre alt. Es ist davon auszugehen, dass er in den nächsten Jahren ausgetauscht werden muss. Entweder weil dieser defekt ist oder als geplanter Austausch.</p> <p>Das Gerät befindet sich im unbeheizten Bereich im Keller, daher sollte die Isolierung optimiert werden.</p>	<p>Ein Heizungstausch wird in den nächsten Jahren anstehen. Es sollte schon jetzt überlegt werden, welche Technik bzw. welcher Energieträger der passende für das Objekt ist, nicht warten bis die Heizung kaputt geht, sondern vorher handeln. Eine ordentliche Heizlastberechnung ist zu empfehlen, um die nötige Größe der Kesselanlage zu ermitteln. Die vorhandene Kesselgröße dürfte für die vorhandene Situation zurzeit nur leicht überdimensioniert sein. Ziel sollte es sein, ein Gerät einzubauen, das möglichst mit wenigen Brennerstarts auskommt (modulierendes Gerät).</p> <p><b><u>Untersuchung, Wechsel des Energieträgers:</u></b> Der Einbau einer Wärmepumpe ist aufgrund der Gebäudesubstanz, der benötigten hohen Leistung und den nötigen Vorlauftemperaturen nicht geeignet, wenn keine umfassende energetische Sanierung stattfindet. Holzpellets kommen grundsätzlich in Frage, wenn ein trockener Lagerraum in der Nähe des Wärmeerzeugers vorhanden ist. Des Weiteren könnte ein Mikro-BHKW zusammen mit einem Spitzenlastkessel untersucht werden, da immer auch ein Bedarf an Strom im Gebäude vorhanden ist.</p>							
					<p><b>Heizungstausch gegen ein neues Ölbrennwertgerät ohne WW-Erwärmung:</b> Neues Ölbrennwertgerät, Anschluss an vorhandenes Öllager. Diese Variante wäre mit dem geringsten baulichen Aufwand umzusetzen, wenn das Öllager auch die nächsten 25 Jahre ohne zusätzliche Investitionen genutzt werden kann.</p>	Kosten neue Ölbrennwertanlage		
						8.000 - 11.000 €	5 - 15 %	14 - 35 Jahre
	<p><b>Heizungstausch gegen Holzpellettheizung ohne WW-Erwärmung:</b> Neue Holzpellettheizung, herstellen eines Pelletlagers in einem geeigneten trockenen Kellerraum. Der Lagerraum sollte zentral zum Wärmeerzeuger liegen.</p>	20.000 - 25.000 €	25 - 50 % Je nach Preisunterschied Heizöl zu Pellets	15 - 35 Jahre				

	<p><b>Mini-BHKW und Spitzenlastkessel:</b>                  Ein BHKW sollte möglichst hohe Laufzeiten erreichen, um wirtschaftlich zu sein. Ein BHKW wird normalerweise wärmegeführt betrieben, also nur wenn Wärmeenergie benötigt wird, liefert das Gerät Wärmeenergie und Strom gleichzeitig. Da jedoch keine zentrale Warmwasserversorgung vorhanden und sinnvoll ist, wird das BHKW auch nur in der Heizperiode genutzt.</p> <p>Ein BHKW wird so klein gewählt, dass es möglichst für die Grundlast des Gebäudes ausreicht. Wird mehr an Wärmemenge benötigt, ist ein Spitzenlastkessel erforderlich. Das BHKW wird also zusätzlich zu einer sowieso benötigten Heizungsanlage betrieben. Die richtige Größe und Auslegung, Kosten und Wirtschaftlichkeit sind in einem zweiten Schritt genauer zu untersuchen, soweit dies sinnvoll ist.</p>			
<p><b>4.) Regelung der Wärmeübergabe</b></p>				
<p>Es gibt normale Heizkörper mit Thermostatventilen.</p>	<p>Wir empfehlen den Einbau von programmierbaren Heizkörperthermostaten mit zentraler Steuerung in den wesentlichen Räumen. Diese könnten dann auf die jeweiligen festen Nutzungszeiten mit den gewünschten Temperaturen eingestellt werden. In den Büroräumen gibt es bis auf wenige Ausnahmen feste Zeiten – ideal geeignet für diese Technik.</p> <p>Die verantwortlichen Personen können anhand moderner Kommunikation mit dem Handy (und entsprechenden Apps) diese von Zuhause aus zu bedienen.</p>	<p>Je nach Umfang 1.000 - 1.800 €</p>	<p>ca. 3 - 10 %</p>	<p>4 - 9 Jahre</p>
<p><b>5.) Warmwasserversorgung</b></p>				
<p>Die wenigen Zapfstellen werden über dezentrale Durchlauferhitzer versorgt.</p>	<p>Für ein Bürogebäude mit geringem WW-Bedarf ist die vorhandene Situation gut gelöst, keine Verbesserungsvorschläge.</p>			

6.) Energieeinsparmöglichkeiten Strom				
<p>Der Stromverbrauch ist relativ hoch. Ob dieser allein im Rathaus verursacht wird ist genauer abzuklären.</p> <p>Möglicherweise werden Stromverbraucher des Bauhofes auch über den gleichen Stromzähler gezählt.</p>	<p>Es muss eine Sondersituation oder einen Sonderverbraucher geben, der den hohen Stromverbrauch erklärt (Bauhof).</p> <p>Die Beleuchtungsanlagen sind größtenteils als energiesparende T5-Leuchten ausgeführt. Es gibt einen Server für die EDV als größerer Verbraucher und die üblichen Büro- und Telekommunikationsgeräte sowie Teeküche und die elektrischen Durchlauferhitzer.</p> <p>Wir empfehlen eine monatliche und ggf. wöchentliche Ablesung und eine genauere Untersuchung des Stromverbrauchs. Die ältere Beleuchtung sollte bei der nächsten Erneuerung mit energiesparenden T5-Leuchten oder LED ausgeführt werden (ohne wirtschaftliche Darstellung). Da es regelmäßige Stromverbraucher gibt, auch während des Tages, ist das Gebäude sehr gut geeignet für eine PV-Anlage für Eigenverbrauch. Das Dach der Bauhofhalle nach Süden wäre grundsätzlich gut geeignet. Siehe Anlage Beispiel PV.</p>	<p>Einbau einer PV-Anlage z. B. 3 kW PV-Anlage 5.000 €</p>	<p>ca. 378 €</p>	<p>7 - 14 Jahre</p>
7.) Energieeinsparmöglichkeiten Lüftung				
<p>Keine Lüftungstechnik vorhanden.</p>	<p>Keine Maßnahmen.</p>			

8.) Energieeinsparmöglichkeiten Gebäudehülle

<p><b>Fenster-Türen:</b> Die Fenster sind neuerer Bauart (mit Wärmeschutzverglasung). Im Zuge einer größeren Sanierung sollte der Einbau von Außenverschattungen geprüft werden.</p> <p>Beheizter Keller-Raum für Bauhofmitarbeiter hat einscheibenverglaste Metallfenster und sehr einfache Türen zu unbeheizten Bereichen. Fenstertausch der älteren Fenster im Dachgeschoss Archiv/Abstellraum (soll zu Büroräumen ausgebaut werden). Abgrenzung beheizte Bereiche gegen unbeheizte Bereiche: Der Kellerabgang zum Treppenraum ist ungenügend abgetrennt (nur durch eine Brettertür) undicht und ohne Dichtung. Der Zugang zum niedrig-beheizten Dachgeschoss zum Treppenraum ist unzureichend abgetrennt.</p> <p>Treppenaufgang vom Dachgeschoss zum kalten Spitzboden ist als Brettverschluss vorhanden.</p> <p>Im Dachgeschoss gibt es noch einfachverglaste Fenster, im Nebenraum Treppenaufgang mit direkt darunterliegenden Heizkörpern.</p>	<p>Keine.</p> <p>Fenstertausch und Optimierung Türen beheizter Kellerraum.</p> <p>Fenstertausch Dachgeschoss ist nur im Zuge einer allgemeinen Sanierung sinnvoll darstellbar.</p> <p>Nachdämmen Kellerabgang und Einbau einer dichten Tür zum Kellerabgang (Brandschutz beachten).</p> <p>Einbau einer dichten Tür zum niedrig beheizten Dachraum (Brandschutz beachten) oder im Zusammenhang mit Ausbau Dachgeschoss verbessern.</p> <p>Im Zuge des Ausbaus zu Büroräumen sollte der Treppenaufgang zum Spitzboden geschlossen und durch eine Bodentreppe ersetzt werden.</p> <p>Im Zuge des geplanten Ausbaus des Dachgeschosses sollte diese Situation verbessert werden.</p>	<p>500 - 1.000 €</p> <p>2.500 €</p> <p>1.200 - 2.000 €</p> <p>1.200 - 3.000 €</p>	<p>Nicht berechenbar, aber sinnvoll ca. 1 - 2 %</p> <p>Nicht berechenbar, aber sinnvoll</p> <p>Nicht berechenbar, aber sinnvoll</p>	<p>Nicht berechenbar ca. 65 Jahre</p> <p>Nicht berechenbar</p> <p>Nicht berechenbar</p>
---	---	---	---	---

<p><b>Außenwände:</b> Die Außenwände (Baujahr ca. 1930er Jahre) sind baualterstypisch aus Vollziegeln hergestellt. Die Wandstärke ist 38 cm inkl. Putz. In der Bauzeit war es üblich in der sog. Hohlschicht zu mauern, es ist zu prüfen, ob dies der Fall ist. Wenn diese Konstruktion vorhanden ist, kann diese ausgedämmt werden. Damit kann die dann noch zusätzliche Außendämmung in der Dicke reduziert werden.</p> <p><b>Dachgeschoss:</b> Gaubenwände sind nur mit ca. 15 cm Holzkonstruktion ausgemauert, mit Bimssteinen vorhanden.</p> <p>Beheizte Räume im Kellergeschoss, Bauhof.</p>	<p>Kerndämmung Hohlschichtmauerwerk, falls vorhanden und zusätzliche Außendämmung.</p> <p>Außendämmung der Gauben, oder alternativ austräumen der Gefache und vollständig ausdämmen der Konstruktion.</p> <p>Entweder Innendämmung oder es werden andere Räume für den Bauhof gefunden, die auch anderen Vorschriften für Aufenthaltsräume entsprechen.</p>	<p>ca. 28.000 - 35.000 €</p> <p>ca. 4.000 €</p>	<p>ca. 15 - 30 %</p> <p>ca. 3 - 5 %</p>	<p>ca. 25 - 40 Jahre</p> <p>ca. 27 Jahre</p>
<p><b>Dach Außenluft und Decke zum Dachraum:</b> Wenn das Dachgeschoss ausgebaut wird, ist die Decke zum unbeheizten Dachraum (Holzbalkendecke mit Lehmeinschub) die wärmeübertragende Fläche. Die Dachflächen müssen neu eingedeckt werden und die komplette Konstruktion kann entsprechend angepasst werden.</p>	<p>Die Decke zum ungedämmten Dachraum oberseitig sollte mit einer Dämmung als Aufblasdämmung mit Laufgang in der Mitte für Revision versehen werden. Material je nach Vorgaben Brandschutz Zellulosefaser oder Minfa.</p> <p>Dachflächen: Kombination aus Aufsparrendämmung ca. 8 cm und Zwischensparrendämmung ca. 12 cm und ggf. Dämmung unterseitig in der Lattenebene.</p>	<p>ca. 2.000 €</p> <p>ca. 25.000 €</p>	<p>ca. 5 - 10 %</p> <p>ca. 15 - 25 %</p>	<p>ca. 27 Jahre</p> <p>ca. 25 Jahre</p>
<p><b>Kellerdecke:</b> Die Kellerdecke ist als sog. Hurdendecke (Stahlträger und Füllkörper) ausgeführt. Oberseitig ist ein geringer Fußbodenaufbau vorhanden. Raumhöhe Kellerräume ca. 1,9 m.</p>	<p>Unterseitig sollte eine Dämmung trotz niedriger Raumhöhe vorgesehen werden. Hier sind die Auflagen Brandschutz zu beachten.</p>	<p>ca. 4.000 €</p>	<p>ca. 5 - 8 %</p>	<p>ca. 12 - 25 Jahre</p>

**9.) Fazit**

Die Verbrauchswerte Strom sind nicht plausibel. Hier ist zu prüfen, ob diese zusammen mit dem Bauhof zu sehen sind. Wenn sich dies bestätigt, ist der Verbrauch des Rathauses und des Bauhofes getrennt zu erfassen und neu zu bewerten. Um einen besseren Überblick zu bekommen und „Stromfresser“ zu finden, sollten Zwischenzähler gesetzt werden und eine Ablesung mit Analyse in kürzeren Zeiträumen stattfinden.

Der Einbau einer kleineren PV-Anlage für den Eigenverbrauch wird empfohlen, um einen Teil des benötigten Stroms selbst zu produzieren und im Gebäude zu verbrauchen. Da ein Umbau des Dachgeschosses zu Büroräumen geplant ist, werden die Außenbauteile mindestens nach EnEV ausgeführt. Wir empfehlen die Außenwände zu dämmen als Kombination aus Kerndämmung (wenn möglich) und Außendämmung. Die Fenster sind bereits getauscht gegen WS-verglaste Fenster neuerer Bauart. Hier ist wirtschaftlich keine Änderung darstellbar. Die Fenster im DG älterer Bauart sollten gegen 3-fach verglaste Fenster ausgetauscht werden. Im Zuge einer Außendämmung ist der Einbau einer Außenverschattung (Raffstores) für einen besseren sommerlichen Wärmeschutz zu empfehlen.

Die Decke zum Keller sollte unterseitig – soweit möglich – zusätzlich gedämmt werden. Der Kellerabgang ist nicht dicht und ungedämmt, wenn dieser weiterhin so erhalten wird, sollte dieser durch eine dichte Tür und gedämmte Wandflächen und Untersichten verbessert werden. Der vorhandene beheizte Raum im Keller für den Bauhof sollte entweder anderweitig untergebraucht werden oder die Wände/Bodenflächen und Tür/Fenster sind nachträglich zu dämmen. Wir empfehlen einen anderen Raum für den Bauhof zu finden, da auch dieser vonseiten des Arbeitsschutzes etc. nicht befriedigend ist. Die Warmwasserbereitung erfolgt mit elektrischen Durchlauferhitzern; die Lösung ist gut und sollte beibehalten werden. Die Heizungsanlage ist 27 Jahre alt und wird die nächsten Jahre ausgetauscht. Hier sollte ein geplanter Austausch stattfinden, der auch gleich die geplanten Ausbauten oder ggf. Erweiterungen berücksichtigt. Ein Wechsel des Energieträgers ist zu prüfen.

Rathaus Hosenfeld	Kosten		Verbrauch	
	Strom [€]	4.553,00	Strom [kW]	16.740,00
	Wärme [€]	3.723,00	Heizöl [l]	4.654,00

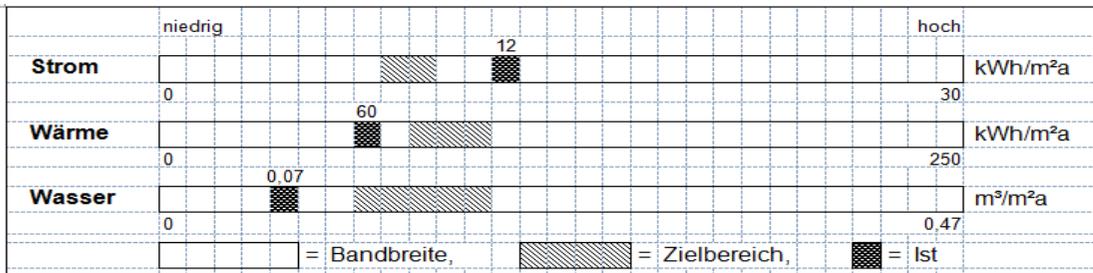
	Maßnahme	Dringlichkeit	Kosten Energiespar- maßnahmen [€]	Einsparung [%]	Kostenein- sparung [€/a]	Amortisation (statisch)	CO <sub>2</sub> -Einsparung (ca. kg/a)	
1	Durchführung hydraulischer Abgleich	***	1.000,00	3,5	130,31	7,6	488,67	Heizöl
2	Heizungstausch Ölbrennwert	***	9.500,00	8,0	297,84	31,9	1.116,96	Heizöl
3	Programierb. Regelung Wärmeübergabe	***	1.000,00	3,0	111,69	8,9	418,86	Heizöl
4	Dämmung Außenwände	*	28.000,00	19,0	707,37	39,5	2.652,78	Heizöl
5	Dämmung Gaubenaußenwände	*	4.000,00	4,0	148,92	26,8	558,48	Heizöl
6	Dämmung Dachflächen	**	27.000,00	15,0	682,95	39,5	2.094,30	Heizöl
7	Dämmung Kellerdecke	*	4.000,00	5,0	186,15	21,4	698,10	Heizöl
8	PV-Anlage 3 kW	***	5.000,00	8,0	364,24	13,7	843,70	Strom
	Maßnahmen 1 - 8		<b>79.500,00</b>		<b>2.629,47</b>		<b>8.871,85</b>	

### 6.3.2 Maßnahmenkatalog Bürgerhaus Brandlos

Aktueller Verbrauch 2014			Kosten Brennstoff/ Strom/Wasser			Summe der Kosten 2014	
Heizung:	14.938	kWh	X	0,106	€/kWh	1.583	€
Strom:	3.069	kWh	X	0,292	€/kWh	895	€
Wasser:	17	m <sup>3</sup>	X	1,29	€/m <sup>3</sup>	22	€
Abwasser:	17	m <sup>3</sup>	X	1,88	€/m <sup>3</sup>	32	€
<b>Summe der aktuellen Kosten Heizung/Strom/Wasser 2014</b>						<b>2.533</b>	<b>€</b>

Eckdaten Gebäude:	Eingeschossiges Bürgerhaus-Feuerwehr
Nutzfläche:	250 m <sup>2</sup> Bruttogrundfläche
Baujahr:	1982
Nutzung:	Bürgerhaus, Feuerwehr
Nutzungszeiten:	Übliche Nutzungszeiten
Besonderheiten:	

Bürgerhaus Brandlos im Vergleich mit anderen Bürgerhäusern



**Allgemeine Beschreibung/Analyse und energetische Bewertung der vorgefundenen Situation:**

Die Verbräuche an Strom liegen über dem Durchschnitt vergleichbarer Bürgerhäuser. Die Wärmeenergie- sowie die Wasserverbräuche liegen unter dem Durchschnitt. Aufgrund des geringen Wasserverbrauchs ist die Nutzung des Bürgerhauses gering, was auch den geringen Wärmebedarf erklärt. Warum dann der Stromverbrauch so hoch ist, erklärt sich zunächst nicht. Das Gebäude ist nicht unterkellert.

**Maßnahmen:**

Beschreibung/Zustand	Maßnahmen/Empfehlung	Geschätzte Invest-Kosten	Geschätzte Kosteneinsparung	Amortisationszeit in Jahren (stat.)
<p><b>1.) Heizung, Anpassen der Regelung/Steuerung auf das Nutzerverhalten/Gebäude</b></p>				
<p>Die Begehung fand in der Heizperiode statt. Es lag kein Anlagenschema vor. Wie die Laufzeiten der Pumpen und des Heizkreises geregelt und gesteuert sind, konnte nicht vollständig ermittelt werden. Die Wartung und Betreuung der Anlage beschränkt sich auf den Funktionserhalt und zufriedene Nutzer. <b>"Es wird warm und keiner beschwert sich".</b> Eine optimierte Einstellung auf die Nutzungsprofile mit dem Ziel: <b>"Energiesparen und zufriedene Nutzer"</b> war bisher vermutlich nur eingeschränkt möglich.</p>	<p>Erstellen eines Anlagenschemas (evtl. skizzenhaft); welche Verbraucher hängen an den einzelnen Heizkreisen/Pumpen usw. Erstellen einer Betriebsbeschreibung/Funktionsbeschreibung, die auch ein Halbleihe/technisch Interessierter verstehen kann. Wann läuft welche Pumpe, wie/wo ist diese eingestellt, ggf. warum? Wie/wo ist die Nachtabsenkung eingestellt? Welche Temperaturen werden gefahren, wo/wie wird eingestellt? Entsprechende Beschriftungen an den wesentlichen Teilen anbringen. Das Schema und die Funktionsbeschreibung im Heizungsraum sichtbar anbringen. An einem Klemmbrett eintragen, wenn etwas verstellt wird, durch wen und warum. Ziel sollte es sein, dass ohne großartige Einweisung jeder fremde Monteur oder jemand, der technisch interessiert ist, in kurzer Zeit die wesentlichen Einstellmöglichkeiten versteht und bedienen kann. Auch bei Wechsel der Zuständigkeiten oder Krankheit etc. Auch die vorhandene Steuerung hat zahlreiche Einstellmöglichkeiten, die nur teilweise genutzt werden! Wie knapp ist die Nachtabsenkung eingestellt? Wie steil ist die Heizkurve eingestellt? Lässt sich diese nach unten verschieben? Ab welcher Außentemperatur gehen die Pumpen und die Heizung aus? Laufen Pumpen unnötig, wenn Heizkreise gar nicht genutzt werden? <b>Jemand aus den Reihen der Verwaltung sollte für die Heizung zuständig sein.</b> <b>Aufgabe: Betrieb der Heizungsanlage nach den Vorgaben der Nutzer (keine unnötigen Energieverluste).</b> <b>Ziel: Zufriedene Nutzer, mit möglichst geringem Energieverbrauch.</b> <b>Anreize: Lob und Tadel, Kontrolle durch geeignete Stelle im Haus.</b></p>	<p>Kosten der Maßnahme</p>	<p>Organisatorische Kosten</p> <p>2 % + X</p>	<p>Sofort</p>
<p><b>2.) Optimierung Heizungsnetz</b></p>				
<p>Es ist zu prüfen, ob das Heizungsnetz hydraulisch abgeglichen ist, sehr wahrscheinlich nicht. Die Pumpen sind als Standardpumpen im Gerät eingebaut. Ein zweiter Heizkreis für Fußbodenheizung der Umkleide Feuerwehr wurde später eingebaut.</p>	<p>Die Heizkreise lassen sich vermutlich relativ gut hydraulisch abgleichen. Die Leitungen im Heizungsraum sollten isoliert werden, auch wenn diese im Inneren des Gebäudes nur geringe Verluste verursachen und im Gebäude bleiben.</p>	<p>Je nach Umfang 500 - 800 €</p>	<p>Ca. 2 - 8 %</p>	<p>5 - 12 Jahre</p>

<b>3.) Heizungstausch</b>				
Die vorhandene Gastherme ist aus dem Jahr 1997 und verfügt über einen Warmwasserdurchlauferhitzer. Das Gerät befindet sich im beheizten Bereich, sodass die fehlende Isolierung nicht von großer Bedeutung ist.	Ein Heizungstausch wird in den nächsten Jahren vermutlich nicht anstehen. Beim nächsten Heizungstausch sollte ein Brennwertgerät eingebaut werden.			
<b>4.) Regelung der Wärmeübergabe</b>				
Es gibt normale Heizkörper mit Thermostatventilen. Die Umkleiden der Feuerwehr haben Fußbodenheizung.	Wir empfehlen den Einbau von programmierbaren Heizkörperthermostaten mit zentraler Steuerung in den wesentlichen Räumen mit Heizkörpern. Diese könnten dann auf die jeweiligen festen Nutzungszeiten (Übungen etc.) mit den gewünschten Temperaturen eingestellt werden – ansonsten sind niedrige Temperaturen ausreichend. Die verantwortlichen Personen können anhand moderner Kommunikation mit dem Handy (und entsprechenden Apps) diese von Zuhause aus bedienen. Für die Fußbodenheizung sind entsprechende Vorlaufzeiten zu beachten bei der Programmierung der Zeiten.	Je nach Umfang 300 - 800 €	ca. 5 - 10 %	6 - 15 Jahre wegen der geringen Nutzung

5.) Warmwasserversorgung				
<p>Es gibt eine zentrale Warmwasserversorgung der wenigen Zapfstellen. Wir empfehlen, wenn die Gastherme einmal getauscht wird, auf dezentrale Durchlauferhitzer zu wechseln.</p>	<p>Aufgrund des geringen Verbrauchs und der manuellen Inbetriebnahme der Heizung vor einer Nutzung ist das Einsparpotenzial gering. Des Weiteren ist bereits ein Durchlauferhitzer in der Gastherme vorhanden, der keine nennenswerten Verluste produziert, da nur wenige Zapfstellen versorgt werden.</p> <p>Beim Heizungstausch sollte auf elektrische Durchlauferhitzer gewechselt werden, diese haben noch geringere Verluste und eine höhere Qualität bei der Trinkwasserhygiene.</p>			
6.) Energieeinsparmöglichkeiten Strom				
<p>Der Stromverbrauch ist relativ hoch. Im Gebäude sind keine besonderen Verbraucher oder Situationen zu erkennen, die das erklären.</p>	<p>Die Nutzung des Gebäudes ist aufgrund des geringen Wasserverbrauchs vermutlich selten. Der Stromverbrauch jedoch relativ hoch. Wenn der Versammlungsraum oft genutzt wird, ist ein Lampentausch gegen eine energieeffizientere Beleuchtung zu empfehlen.</p> <p>Wir empfehlen eine monatliche und ggf. wöchentliche Ablesung und eine genaue Untersuchung der Stromverbraucher.</p>			
7.) Energieeinsparmöglichkeiten Lüftung				
<p>Das Gebäude hat nur einen Lüfter für Abluft im Versammlungsraum und Küche.</p>	<p>Die Nutzung des Lüfters dürfte vermutlich sehr gering sein. Es ist zu prüfen, ob dieser eine geschlossene Jalousieklappe hat, um unnötige Lüftungsverluste zu verhindern.</p>			

<b>8.) Energieeinsparmöglichkeiten Gebäudehülle</b>				
<b>Fenster-Türen:</b> Die Fenster sind im Feuerwehrbereich neuerer Bauart mit Wärmeschutzverglasung. Das Bürgerhaus hat Fenster aus dem Jahr 1980 mit Isoverglasung.	Fenstertausch der älteren isolierverglasten Fenster.	ca. 13.500 €	6 - 10 %	ca. 100 Jahre
<b>Außenwände:</b> Die Außenwände sind im Versammlungsraum aus 24 cm Mauerwerk mit 2 cm Innendämmung ausgeführt. Die Fahrzeughalle ist nicht zusätzlich isoliert.	Außendämmung zu den beheizten Räumen, ca. 14 - 16 cm nach EnEV.	ca. 27.000 €	12 - 15 %	ca. 120 Jahre
<b>Decke zum Dachraum:</b> Viele Höhenversprünge in der Decke. Die Bodenluke ist leicht gedämmt und hat Dichtungen.	Die Decke zum ungedämmten Dachraum hat eine Dämmung von 12 - 16 cm Dicke. Durch die Höhenversprünge gibt es einige Stellen, die punktuell nachgebessert werden könnten.	ca. 1.000 €	2 - 5 %	ca. 20 Jahre
<b>Bodenflächen:</b> Die Bodenflächen im Schulungsraum und den zugänglichen Bereichen ist entsprechend dem Baualter (1970) ausgeführt.	Eine zusätzliche Dämmung der Bodenflächen ist wünschenswert, aber wirtschaftlich nicht darstellbar.			

**9.) Fazit**

Die Gebäudehülle, Außenwände und Fenster sind relativ gut gedämmt. Eine Verbesserung der Dämmung zum unbeheizten Dachraum ist punktuell möglich. Bei einer größeren Umbaumaßnahme sollten auch die Bodenflächen zusätzlich gedämmt werden, wenn technisch sinnvoll machbar.  
 Eine Möglichkeit der Energiereduzierung ist der Einbau von funkgesteuerten Thermostatventilen, die raumweise mit einem Zeitprogramm etc. gesteuert werden können.  
 Beim nächsten Heizungstausch sollte ein Brennwertgerät eingebaut werden. Die WW-Bereitung sollte auf elektrische Durchlauferhitzer umgestellt werden.  
 Die Ursache des hohen Stromverbrauchs und dessen Beseitigung hat das größte Einsparpotenzial. Wo wird so viel Strom verbraucht? Im ersten Durchgang konnten keine Sonderverbraucher erkannt werden. Die Fahrzeughalle war allerdings nicht zugänglich.

**Tabelle, Übersicht der empfohlenen Maßnahmen, Kosten und CO<sub>2</sub>-Einsparung:**

<b>DGH Brandlos</b>	Kosten		Verbrauch	
	<b>Strom [€]</b>	895,00	<b>Strom [kW]</b>	3.069,00
	<b>Wärme [€]</b>	1.583,00	<b>Flüssiggas [kWh]</b>	14.938,00

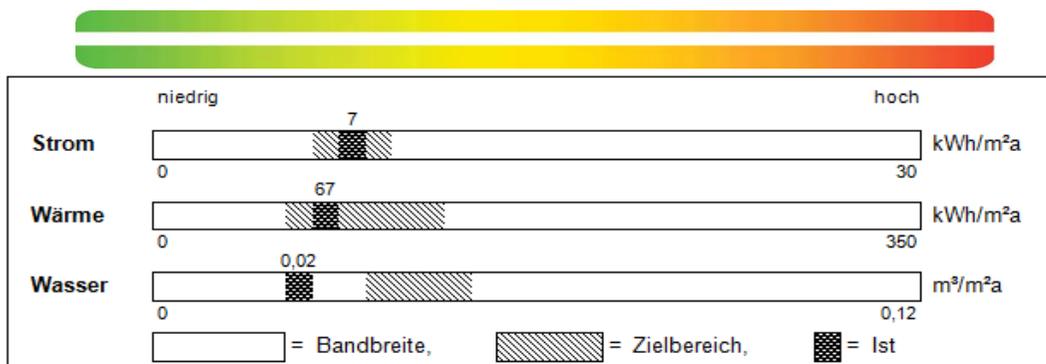
	Maßnahme	Dringlichkeit	Kosten Energiespar- maßnahmen [€]	Einsparung [%]	Kostenein- sparung [€/a]	Amortisation Statisch	CO <sub>2</sub> - Einsparung (ca. kg/a)	
1	Durchführung hydraulischer Abgleich	***	500,00	3,0	47,49	10,5	116,52	Flüssiggas
2	Programmierb. Regelung Wärmeübergabe	***	500,00	3,0	47,49	10,5	23,94	Flüssiggas
3	Fenstertausch	*	13.500,00	8,0	126,64	106,6	310,71	Flüssiggas
4	Dämmung Außenwände	*	27.000,00	13,5	213,71	126,3	524,32	Flüssiggas
5	Zusatzdämmung Dachraum	*	1.000,00	3,0	47,49	21,0	116,52	Flüssiggas
	<b>Maßnahmen 1 - 5</b>		<b>42.500,00</b>		<b>482,82</b>		<b>1.092,01</b>	

### 6.3.3 Maßnahmenkatalog Feuerwehr Jossa

Aktueller Verbrauch 2014		Kosten Brennstoff/ Strom/Wasser		Summe der Kosten 2014	
Heizung:	14.820 kWh Fl.-Gas	X	0,104 €/kWh	1.548	€
Heizung:	7.149 kWh Heizstrom	X	0,20 €/kWh	1.448	€
Strom:	2.495 kWh	X	0,297 €/kWh	741	€
Wasser:	7 m³	X	1,29 €/m³	9	€
Abwasser:	7 m³	X	1,86 €/m³	13	€
<b>Summe der aktuellen Kosten Heizung/Strom/Wasser 2014</b>				<b>3.759</b>	<b>€</b>

Eckdaten Gebäude:	Zweigeschossiges Feuerwehrhaus, teilweise ehemaliges DGH
Nutzfläche:	382 m² Bruttogrundfläche
Baujahr:	1965 umgebaut 2002
Nutzung:	Feuerwehrgerätehaus
Nutzungszeiten:	Übliche Nutzungszeiten
Besonderheiten:	

Feuerwehr Jossa im Vergleich mit anderen Feuerwehrhäusern vergleichbarer Größe



#### Allgemeine Beschreibung/Analyse und energetische Bewertung der vorgefundenen Situation:

Die Verbräuche an Strom liegen im Mittelwert vergleichbarer Feuerwehrhäuser mit gleicher Größe. Die Wärmeenergieverbräuche liegen im Durchschnitt. Die Wasserverbrauchswerte sind etwas unter dem Durchschnitt. Die Räumlichkeiten sind für die Größe des Dorfes relativ großzügig, da das ehemalige Dorfgemeinschaftshaus komplett von der Feuerwehr genutzt wird.

Die Kennwerte beziehen sich auf die Flächen, deshalb ist dieser Umstand bei der Beurteilung zu berücksichtigen. Das Gebäude hat eine Außendämmung und Fenster neuerer Bauart mit Umkleide und Schulungsraum in 2002 erhalten. Das Gebäude ist nicht unterkellert. Die Fahrzeughalle war nur auf ca. 10 - 12 °C erwärmt, ausreichend warm. In 2014 wurde von Teilbereichen mit Nachtspeicheröfen auf die komplette Beheizung mit der Flüssiggastherme umgestellt, so dass die Aussage über den Wärmeverbrauch noch nicht abschließend vergleichbar ist. Die Kosten für die Raumerwärmung dürften in den Folgejahren deutlich sinken. Bei den Kosten für Flüssiggas sind vermutlich die Mietkosten für den Tank beinhaltet.

<b>Maßnahmen:</b>				
Beschreibung/Zustand	Maßnahmen/Empfehlung	Geschätzte Invest-Kosten	Geschätzte Kosteneinsparung	Amortisationszeit in Jahren (stat.)
<b>1.) Heizung, Anpassen der Regelung/Steuerung auf das Nutzerverhalten/Gebäude</b>				
<p>Die Begehung fand in der Heizperiode statt. Es lag kein Anlagenschema vor. Wie die Laufzeiten der Pumpen und des Heizkreises geregelt und gesteuert sind, konnte nicht vollständig ermittelt werden.</p> <p>Die Wartung und Betreuung der Anlage beschränkt sich auf den Funktionserhalt und zufriedene Nutzer. <b>"Es wird warm und keiner beschwert sich".</b></p> <p>Eine optimierte Einstellung auf die Nutzungsprofile mit dem Ziel: <b>"Energiesparen und zufriedene Nutzer"</b> war bisher vermutlich nur eingeschränkt möglich.</p>	<p>Erstellen eines Anlagenschemas (evtl. skizzenhaft), welche Verbraucher hängen an den einzelnen Heizkreisen/Pumpen usw.</p> <p>Erstellen einer Betriebsbeschreibung/Funktionsbeschreibung, die auch ein Halbleihe/technisch Interessierter verstehen kann.</p> <p>Wann läuft welche Pumpe, wie/wo ist diese eingestellt ggf. warum? Wie/wo ist die Nachtabsenkung eingestellt? Welche Temperaturen werden gefahren, wo/wie wird eingestellt? Entsprechende Beschriftungen an den wesentlichen Teilen anbringen. Das Schema und die Funktionsbeschreibung im Heizungsraum sichtbar anbringen.</p> <p>An einem Klemmbrett eintragen, wenn etwas verstellt wird, durch wen und warum.</p> <p>Ziel sollte es sein, dass ohne großartige Einweisung jeder fremde Monteur oder jemand, der technisch interessiert ist, in kurzer Zeit die wesentlichen Einstellmöglichkeiten versteht und bedienen kann. Auch bei Wechsel der Zuständigkeiten oder Krankheit etc.</p> <p>Auch die vorhandene Steuerung hat zahlreiche Einstellmöglichkeiten, die nur teilweise genutzt werden! Wie knapp ist die Nachtabsenkung eingestellt? Wie steil ist die Heizkurve eingestellt? Lässt sich diese nach unten verschieben? Ab welcher Außentemperatur gehen die Pumpen und die Heizung aus? Laufen Pumpen unnötig, wenn Heizkreise gar nicht genutzt werden?</p> <p><b>Jemand aus den Reihen der Verwaltung sollte für die Heizung zuständig sein.</b></p> <p><b>Aufgabe: Betrieb der Heizungsanlage nach den Vorgaben der Nutzer (keine unnötigen Energieverluste).</b></p> <p><b>Ziel: Zufriedene Nutzer, mit möglichst geringem Energieverbrauch</b></p> <p><b>Anreize: Lob und Tadel, Kontrolle durch geeignete Stelle im Haus.</b></p>			
			Kosten der Maßnahme	Organisatorische Kosten
<b>2.) Optimierung Heizungsnetz</b>				
<p>Es ist zu prüfen, ob das Heizungsnetz hydraulisch abgeglichen ist. Wenn kürzlich das Heizungsnetz erweitert wurde, ist davon auszugehen, dass dies auch hydraulisch abgeglichen wurde.</p>	<p>Es wäre zu prüfen, ob das Heizungsnetz hydraulisch abgeglichen ist. Der Schulungsraum und die Umkleide wurden in 2002 saniert. Es ist anzunehmen, dass die Heizung und das Heizungsnetz entsprechend hydraulisch abgeglichen wurden.</p>			

<b>3.) Heizungstausch</b>				
Das genaue Alter und die Leistung sind nicht bekannt. Es ist davon auszugehen, dass das Gerät in 2002 eingebaut wurde.	Ein Heizungstausch wird in den nächsten Jahren vermutlich nicht anstehen. Beim nächsten Heizungstausch sollte ein Brennwertgerät eingebaut werden.			
<b>4.) Regelung der Wärmeübergabe</b>				
Es gibt normale Heizkörper mit Thermostatventilen.	Wir empfehlen den Einbau von programmierbaren Heizkörperthermostaten mit zentraler Steuerung in den wesentlichen Räumen. Diese könnten dann auf die jeweiligen festen Nutzungszeiten (Übungen etc.) mit den gewünschten Temperaturen eingestellt werden – ansonsten sind niedrige Temperaturen ausreichend. Die verantwortlichen Personen können anhand moderner Kommunikation mit dem Handy (und entsprechenden Apps) diese von Zuhause aus bedienen.	Je nach Umfang 500 - 1.000 €	ca. 5 - 10 %	6 - 15 Jahre wegen der geringen Nutzung
<b>5.) Warmwasserversorgung</b>				
Es gibt elektrische Durchlauferhitzer neueren Baualters.	Eine gute Lösung mit hoher Qualität bei der Trinkwasserhygiene.			

<b>6.) Energieeinsparmöglichkeiten Strom</b>				
Der Stromverbrauch ist auf die durchschnittliche Fläche bezogen.	Keine besonderen Maßnahmen erforderlich. Allerdings sollte, wie bei den anderen Feuerwehren auch, der Stromverbrauch monatlich erfasst werden, um ggf. ungewollte Stromfresser zu finden.			
<b>7.) Energieeinsparmöglichkeiten Lüftung</b>				
Lüfter im Schulungsraum nach außen.	Der Lüfter schließt nicht dicht, hier sollten die Lamellen gangbar gemacht werden. Beim Austausch ggf. einen Lüfter mit automatisch schließenden Lamellen einbauen.			
<b>8.) Energieeinsparmöglichkeiten Gebäudehülle</b>				
<b>Fenster-Türen:</b> Die Fenster sind neuerer Bauart mit Wärmeschutzverglasung. Tore der Fahrzeughalle sind ebenfalls neueren Baualters (2002).	Keine.			
<b>Außenwände:</b> Die Außenwände der beheizten Bereiche sind von außen gedämmt.	Keine.			
<b>Decke zum Dachraum:</b> Die Holzbalkendecke zum kalten Dachraum ist gedämmt mit 24 cm Dämmung. Die Luke zum Dachraum hat keine Dichtungen und keine wesentliche Dämmung.	Einbau einer gedämmten und dichten Lucke zum kalten Dachraum.	ca. 400 €	nicht berechenbar	nicht berechenbar
<b>Bodenflächen:</b> Die Bodenflächen im Umkleideraum und in den höher beheizten Bereichen ist in 2002 mit einem neuen Estrich mit ca. 4 - 6 cm Dämmung ausgebaut worden.	Keine.			

**9.) Fazit**

Die Gebäudehülle, Außenwände und Fenster der höher beheizten Bereiche sind relativ gut gedämmt, hier besteht kein Handlungsbedarf. Wenn die Fahrzeughalle immer nur wie zum Zeitpunkt der Begehung auf ca. 10 °C beheizt wird, ist die Situation akzeptabel.  
 Der Einbau einer gedämmten und dichten Bodenluke zum kalten Dachraum wird empfohlen.  
 Das größte Einsparpotenzial hat der Einbau von funkgesteuerten Thermostatventilen, die raumweise mit einem Zeitprogramm etc. gesteuert werden können.  
 Die Kosten für das Flüssiggas sind mit 10,40 ct/kWh relativ hoch. Vermutlich ist hier eine Mietpauschale für den Tank mit eingerechnet. Wir empfehlen zu prüfen, ob eine andere Lösung nicht kostengünstiger darzustellen ist.

**Tabelle, Übersicht der empfohlenen Maßnahmen, Kosten und CO<sub>2</sub>-Einsparung:**

Feuerwehr Jossa	Kosten		Verbrauch	
	Strom [€]	741,00	Strom [kW]	2.495,00
Wärme [€]	2.996,00	Flüssiggas[kWh] und Heizstrom	21.969,00	

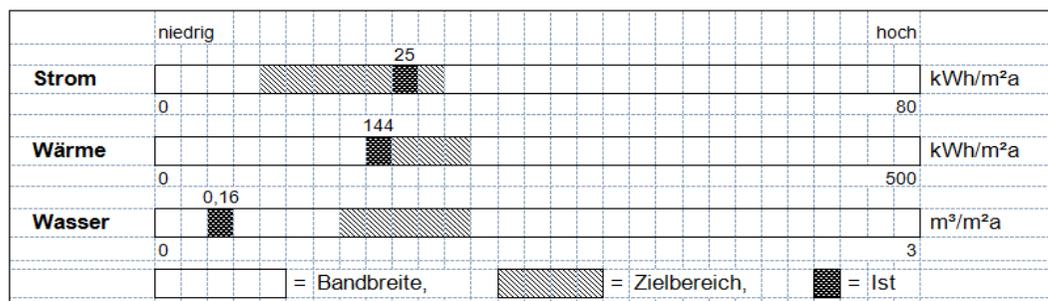
	Maßnahme	Dringlichkeit	Kosten Energiespar- maßnahmen [€]	Einsparung [%]	Kostenein- sparung [€/a]	Amortisation Statisch	CO <sub>2</sub> -Einsparung (ca. kg/a)	
1	Programmierz. Regelung Wärmeübergabe	***	750,00	7,0	209,72	3,58	399,84	Flüssiggas
	<b>Maßnahme 1</b>		<b>750,00</b>		<b>209,72</b>		<b>399,84</b>	

### 6.3.4 Maßnahmenkatalog Sportlerheim Hosenfeld

Aktueller Verbrauch 2014			Kosten Brennstoff/ Strom/Wasser			Summe der Kosten 2014	
Heizung:	53.170	kWh	X	0,079	€/kWh	3.620	€
Strom:	9.205	kWh	X	0,23	€/kWh	2.117	€
Wasser:	61	m <sup>3</sup>	X	1,28	€/m <sup>3</sup>	78	€
Abwasser:	61	m <sup>3</sup>	X	1,87	€/m <sup>3</sup>	114	€
<b>Summe der aktuellen Kosten Heizung/Strom/Wasser 2014</b>						<b>5.929</b>	<b>€</b>

Eckdaten Gebäude:	Eingeschossiges Sportlerheim
Nutzfläche:	370 m <sup>2</sup> Bruttogrundfläche
Baujahr:	1969
Nutzung:	Sportlerheim
Nutzungszeiten:	Übliche Nutzungszeiten, Training und Spiele
Besonderheiten:	

Sportlerheim Hosenfeld im Vergleich mit anderen Sportlerheimen



#### Allgemeine Beschreibung/Analyse und energetische Bewertung der vorgefundenen Situation:

Die Verbräuche an Strom liegen im mittleren Bereich vergleichbarer Sportlerheime.  
 Die Wärmeenergieverbräuche liegen etwas unter dem Durchschnitt. Hier ist als Besonderheit zu sehen, dass die Umkleiden und auch das Vereinsheim nur für Training und Spiele genutzt werden. Ein hoher Anteil der Wärmeenergieverbräuche ist für die Warmwasserbereitung der Duschen zu sehen.  
 Die Kennzahlen beziehen sich auf Vergleichswerte von Sporthallen, der Vergleich mit einem Sportlerheim/Vereinsheim ist nur bedingt möglich.  
 Der Wasserverbrauch liegt weit unter dem Durchschnitt. Ungewöhnlich für ein Gebäude, bei dem die Duschen eigentlich sehr oft genutzt werden, oder die Duschen werden weniger oft genutzt als angenommen, da ein Großteil des Wasserverbrauchs auch durch die WC-Anlagen verursacht wird.  
 Das Gebäude ist nicht unterkellert, sondern in den Hang gebaut. Die Rückseite ist komplett im Erdreich.  
 Die Räume oberhalb der Umkleiden werden als Umkleiden für das Freibad genutzt.  
 Das Vereinsheim ist wie eine Gaststätte mit einfacher Küche zu sehen, das nur zu bestimmten Zeiten geöffnet hat.

**Maßnahmen:**

Beschreibung/Zustand	Maßnahmen/Empfehlung	Geschätzte Invest-Kosten	Geschätzte Kosteneinsparung	Amortisationszeit in Jahren (stat.)
<p>1.) Heizung, Anpassen der Regelung/Steuerung auf das Nutzerverhalten/Gebäude</p>				
<p>Die Begehung fand in der Heizperiode statt. Es lag kein Anlagenschema vor. Wie die Laufzeiten der Pumpen und des Heizkreises geregelt und gesteuert sind, konnte nicht vollständig ermittelt werden. Die Wartung und Betreuung der Anlage beschränkt sich auf den Funktionserhalt und zufriedene Nutzer. <b>"Es wird warm und keiner beschwert sich".</b> Eine optimierte Einstellung auf die Nutzungsprofile mit dem Ziel: <b>"Energiesparen und zufriedene Nutzer"</b> war bisher vermutlich nur eingeschränkt möglich.</p>	<p>Erstellen eines Anlagenschemas (evtl. skizzenhaft), welche Verbraucher hängen an den einzelnen Heizkreisen/Pumpen usw. Erstellen einer Betriebsbeschreibung/Funktionsbeschreibung, die auch ein Halbleihe/technisch Interessierter verstehen kann. Wann läuft welche Pumpe, wie/wo ist diese eingestellt ggf. warum? Wie/wo ist die Nachtabsenkung eingestellt? Welche Temperaturen werden gefahren, wo/wie wird eingestellt? Entsprechende Beschriftungen an den wesentlichen Teilen anbringen. Das Schema und die Funktionsbeschreibung im Heizungsraum sichtbar anbringen. An einem Klemmbrett eintragen, wenn etwas verstellt wird, durch wen und warum. Ziel sollte es sein, dass ohne großartige Einweisung jeder fremde Monteur oder jemand, der technisch interessiert ist, in kurzer Zeit die wesentlichen Einstellmöglichkeiten versteht und bedienen kann. Auch bei Wechsel der Zuständigkeiten oder Krankheit etc. Auch die vorhandene Steuerung hat zahlreiche Einstellmöglichkeiten, die nur teilweise genutzt werden! Wie knapp ist die Nachtabsenkung eingestellt? Wie steil ist die Heizkurve eingestellt? Lässt sich diese nach unten verschieben? Ab welcher Außentemperatur gehen die Pumpen und die Heizung aus? Laufen Pumpen unnötig, wenn Heizkreise gar nicht genutzt werden? <b>Jemand aus den Reihen der Verwaltung sollte für die Heizung zuständig sein.</b> <b>Aufgabe: Betrieb der Heizungsanlage nach den Vorgaben der Nutzer (keine unnötigen Energieverluste).</b> <b>Ziel: Zufriedene Nutzer, mit möglichst geringem Energieverbrauch</b> <b>Anreize: Lob und Tadel, Kontrolle durch geeignete Stelle im Haus.</b></p>			
		Kosten der Maßnahme	Organisatorische Kosten	2 % + X
				Sofort
<p>2.) Optimierung Heizungsnetz</p>				
<p>Es ist zu prüfen, ob das Heizungsnetz hydraulisch abgeglichen ist. Sehr wahrscheinlich nicht. Die Pumpen sind als dreistufige Standardpumpen vorhanden.</p>	<p>Die Heizkreise lassen sich vermutlich relativ gut hydraulisch abgleichen. Im Zuge eines Heizungstausches sollte ein hydraulischer Abgleich vorgenommen werden und Leitungen in dem Heizungsraum und in den kalten Bereichen nachisoliert werden. Einbau neuer stromsparender Hocheffizienzpumpen.</p>	<p>Je nach Umfang 800 - 2.000 €</p>	<p>ca. 2 - 8%</p>	<p>5 - 12 Jahre</p>

### 3.) Heizungstausch

<p>Der vorhandene Ölkessel ist ein älterer Niedertemperaturkessel (25 Jahre) mit zentraler Warmwasserbereitung. Es ist davon auszugehen, dass in den nächsten 5 - 10 Jahren ein Heizungstausch erfolgen muss. Das Gerät befindet sich eigentlich in einem unbeheizten Bereich. Die Rohrleitungen sind ohne jede Isolierung vorhanden. Auch wenn der Standort des Heizkessels als teilbeheizt angesehen wird, ist eine Situation ohne jede Dämmung der Rohrleitungen nicht tragbar.</p>	<p>Ein Heizungstausch wird in den nächsten Jahren anstehen. Es sollte schon jetzt überlegt werden, welche Technik bzw. welcher Energieträger der passende für das Objekt ist, nicht warten bis die Heizung kaputt geht, sondern vorher handeln. Eine ordentliche Heizlastberechnung ist zu empfehlen, um die nötige Größe der Kesselanlage zu ermitteln. Maßgebend ist hier die Menge an Warmwasser, die benötigt wird. Die vorhandene Kesselgröße dürfte zurzeit nur leicht überdimensioniert sein. Ziel sollte es sein, ein Gerät einzubauen, das möglichst mit wenigen Brennerstarts auskommt (modulierendes Gerät). <b>Untersuchung, Wechsel des Energieträgers:</b> Der Einbau einer Wärmepumpe ist aufgrund der Gebäudesubstanz, der benötigten hohen Leistung durch die Warmwasserbereitung für die Duschen und den nötigen Vorlauftemperaturen nicht geeignet. Holzpellets kommen grundsätzlich in Frage, wenn ein trockener Lagerraum in der Nähe des Wärmeerzeugers vorhanden ist. Aufgrund der punktuellen Belastung der Heizungsanlage ist jedoch der Einbau einer Holzpelletheizung nur mit großem Pufferspeicher denkbar.</p>			
	<p><b>Heizungstausch gegen ein neues Ölbrennwertgerät mit WW-Erwärmung:</b> Neues Ölbrennwertgerät, Anschluss an vorhandenes Öllager.</p>	<p>Kosten neue Brennwertanlage 10.000 - 15.000 € Je nach Umfang</p>	<p>10 - 25 %</p>	<p>8 - 15 Jahre</p>
	<p><b>Heizungstausch gegen Holzpelletheizung mit WW-Erwärmung:</b> Neue Holzpelletheizung, Herstellen eines Pelletlagers in einem geeigneten trockenen Kellerraum.</p>	<p>20.000 - 25.000 €</p>	<p>25 - 40 % Je nach Preisunterschied Heizöl zu Pellets</p>	<p>9 - 15 Jahre</p>

### 4.) Regelung der Wärmeübergabe

<p>Es gibt normale Heizkörper mit Thermostatventilen.</p>	<p>Wir empfehlen den Einbau von programmierbaren Heizkörperthermostaten mit zentraler Steuerung in den wesentlichen Räumen. Diese können dann auf die jeweiligen festen Nutzungszeiten mit den gewünschten Temperaturen eingestellt werden, je nach Nutzungsplan der Einrichtung. Die verantwortlichen Personen können anhand moderner Kommunikation mit dem Handy (und entsprechenden Apps) diese von Zuhause aus bedienen.</p>	<p>600 - 1.500 €</p>	<p>3 - 15 %</p>	<p>2 - 4 Jahre</p>
---	--	----------------------	-----------------	--------------------

<b>5.) Warmwasserversorgung</b>				
<p>Es gibt eine zentrale Warmwasserversorgung, die Duschen werden von dieser zentral versorgt mit Zirkulationsleitung etc. In den Duschräumen sind normale Duschköpfe installiert.</p> <p>Eine Optimierung der vorhandenen Situation sollte vorab mit einer begleitenden Messung durchgeführt werden.</p>	<p>Ist-Zustand ermitteln: Als erstes sollten die Duschköpfe in den Duschen getestet werden, welche Menge an Wasser hier pro Minute verbraucht wird. Richtwert, 9 l/Minute. Wie lange sind die Selbstverschlussduscharmaturen eingestellt? Zielwert 30 - 45 sek. Es gibt Duschköpfe mit sehr guter Benetzung und geringem Wasserverbrauch bis 6-4 l/Minute. Messung des WW-Verbrauchs. Einbau Wasserzähler in Zulauf WW-Behälter. Ablesung wöchentlich und am Anfang auch pro Training. Optimierung der Situation: Optimierung der Duschen durchführen mit den Zielen: Hohe Zufriedenheit, geringer Wasserverbrauch, hohes Maß an Trinkwasserhygiene. Zirkulation so einstellen, dass die Trinkwasserordnung eingehalten wird und trotzdem die zulässigen Stillstandzeiten ausgenutzt werden, durch eine entsprechende Zeitschaltuhr. Die Warmwasserleitungen, die ständig durch die Zirkulation durchströmt sind, zusätzlich dämmen. Oder es wird entschieden, die Leitungen aufgrund des Alters auszutauschen, und die neuen WW-Leitungen überdurchschnittlich zu isolieren. Anschließend, erst wenn die Möglichkeiten der Optimierung der bestehenden Situation ausgeschöpft sind und die Eckdaten bekannt sind (Spitzenverbrauch/Spitzenlast, WW-Verbrauch etc.), kann die benötigte Größe des Warmwasserbehälters beurteilt und die Größe des Wärmeerzeugers vernünftig berechnet werden. Des Weiteren ist anschließend eine genauere Aussage möglich, ob eine Solaranlage überhaupt sinnvoll betrieben werden kann.</p>			
	<p>Die Einsparung durch die oben beschriebenen Optimierungsmaßnahmen lässt sich nur sehr grob schätzen, da keine genaue Angabe der Nutzungszeiten und detaillierten Wasserverbräuche vorliegen. Die zu erwartende Einsparung dürfte aber beachtlich sein.</p>	<p>Organisatorische Aufgaben, Investition geschätzt 500 - 3.000 € ohne Erneuerung Leitungen</p>	<p>10 - 25 %</p>	<p>Nicht berechenbar, aber auf jeden Fall sinnvoll</p>
<b>6.) Energieeinsparmöglichkeiten Strom</b>				
<p>Der Stromverbrauch liegt im mittleren Bereich. Die Beleuchtung mit Niedervolthalogenstrahlern ist nicht energiesparend. Hier dürften die Brennzeiten allerdings nicht sehr hoch sein. Die Heizungspumpen sind einer der größten Verbraucher. Der Strom für die Flutlichtanlage wird nicht separat gemessen. Dies sollte erfolgen, um weitere Maßnahmen einzuleiten.</p>	<p>Vermutlich wird der Strom für die Flutlichtanlage mitgezählt. Hier ist eine gesonderte Analyse im Zusammenhang mit allgemeinen Modernisierungsmaßnahmen notwendig. Messung und Ablesung einzelner Veranstaltungen und Ereignisse, wie viel Strom bei einem Training, Spiel etc. verbraucht wird. Durch die Erneuerung der Pumpen wird eine spürbare Einsparung zu erwarten sein.</p>			

7.) Energieeinsparmöglichkeiten Lüftung				
<p>Ein älteres Lüftungsgerät mit Frischluftherwärmung ist in den Gastraum als Wandtruhe eingebaut.</p>	<p>Die Nutzung des Lüfters dürfte vermutlich sehr gering sein. Keine Verbesserungsvorschläge. Es wird empfohlen, in den temporär genutzten Duschen und Umkleiden hydrostatgesteuerte Lüfter zur Vermeidung von Schimmel und zum Schutz der Bausubstanz einzubauen.</p>	<p>1.000 - 1.500 €</p>	<p>Nicht berechenbar</p>	
8.) Energieeinsparmöglichkeiten Gebäudehülle				
<p><b>Fenster-Türen:</b> Die Fenster sind älterer Bauart mit Isoverglasung.  Türen zu Umkleiden sind als einfachste Blechtüren vorhanden.</p>	<p>Ein Fenstertausch ist wirtschaftlich nur darstellbar, wenn die Fenster technische Mängel haben.  Im Zusammenhang mit dem Einbau der Lüfter in den Duschen ist ein Austausch der undichten einfachen Stahlblechtüren zu den Umkleiden und beheizten Nebenräumen zu empfehlen.</p>	<p>ca. 17.000 €  1.500 - 3.000 €</p>	<p>ca. 6 %</p>	<p>ca. 45 Jahre</p>
<p><b>Außenwände:</b> Die Außenwände sind in üblicher Bauweise des Baujahres errichtet und bescheiden gedämmt.</p>	<p>Außenwanddämmung nach EnEV. Eine Dämmung ist besonders an den ständig beheizten Räumen sinnvoll.</p>	<p>ca. 35.000 €</p>	<p>ca. 15 %</p>	<p>ca. 40 Jahre</p>
<p><b>Decke zum Dachraum/kalte Räume Umkleiden Schwimmbad:</b> Die Decke über dem Gastraum ist vermutlich mit 8 - 10 cm Dämmung zwischen den Deckenbalken ausgeführt.  Die Betondecken über den Umkleiden sind nur unterseitig gering gedämmt, damit es kein Tauwasser gibt.</p>	<p>Die Decke zum ungedämmten Dachraum der Gaststätte sollte bei der nächsten Sanierung der Untersicht ergänzt werden. Alternativ könnte zusätzlich von oben eine Aufblasdämmung eingebaut werden. Die Decken der Umkleiden/Duschen sollten bei der nächsten Sanierung zusätzlich gedämmt werden.</p>	<p>ca. 15.000 €</p>	<p>ca. 15 %</p>	<p>ca. 17 - 27 Jahre</p>
<p><b>Bodenflächen:</b> Die Bodenflächen sind typisch für die Baujahre 1960 - 1970 ausgeführt.</p>	<p>Eine zusätzliche Dämmung der Bodenflächen ist wünschenswert, aber wirtschaftlich nicht darstellbar.</p>			

**9.) Fazit**

Das größte Einsparpotential liegt in der Optimierung der Warmwasseranlage/Duschen etc. Des Weiteren sollte anschließend der anstehende Heizungstausch so durchgeführt werden, dass die Größe des Wärmeerzeugers und WW-Behälters auf die dann gut eingerichtete Situation abgestimmt ist. Auch kann nach Optimierung der Warmwasseranlage und Messung/Analyse der Daten eine genauere Aussage getroffen werden, ob eine thermische Solaranlage sinnvoll betrieben werden kann. Die unisolierten Leitungen im Heizungsraum sollten gedämmt werden.

Wir empfehlen den Einbau von funkgesteuerten Thermostatventilen, die raumweise gesteuert werden können mit Zeitprogramm etc. Ferner wird ein hydraulischer Abgleich empfohlen.

Die Gebäudehülle, Außenwände und Fenster sind baualtersgemäß ausgeführt und relativ schlecht gedämmt. Eine Verbesserung der Dämmung wird aufgrund der vorwiegenden Nutzung in den Sommermonaten wirtschaftlich nur bedingt darstellbar sein. Bei einer größeren Umbaumaßnahme sollten diese Bauteile zusätzlich gedämmt werden, wenn technisch sinnvoll machbar. Der Austausch der Blechtüren zu den Umkleiden und der Einbau eines Lüfters in den Duschen werden dringend empfohlen.

Die Ursache des hohen Stromverbrauchs ist vermutlich die Flutlichtanlage. Wir empfehlen eine detaillierte Messung und Analyse des Stromverbrauchs, um weitere ungewollte Stromverbraucher zu orten.

**Tabelle, Übersicht der empfohlenen Maßnahmen, Kosten und CO<sub>2</sub>-Einsparung:**

Sportlerheim Hosenfeld	Kosten		Verbrauch	
	Strom [€]	Wärme[€]	Strom [kW]	Heizöl [l]
	2.117,00	3.620,00	9.205,00	5.317,00

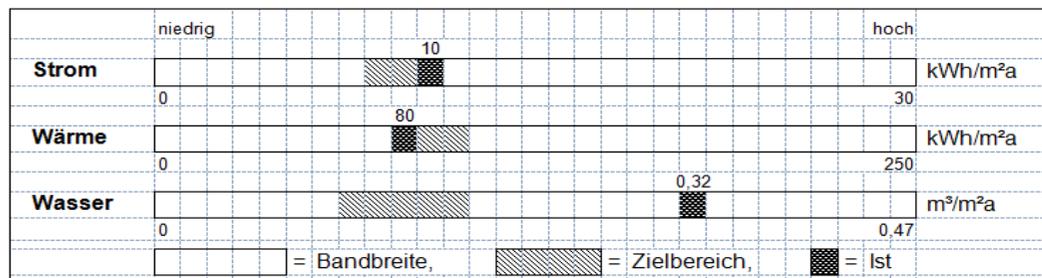
	Maßnahme	Dringlichkeit	Kosten Energiespar- maßnahmen [€]	Einsparung [%]	Kostenein- sparung [€/a]	Amortisation Statisch	CO <sub>2</sub> -Einspa- rung (ca. kg/a)	
1	Durchführung hydraulischer Abgleich	***	1.000,00	3,5	126,70	7,89	558,29	Heizöl
2	Heizungstausch Ölbrennwert	***	12.000,00	15,0	543,00	22,10	2.392,65	Heizöl
3	Programmierz. Regelung Wärmeübergabe	***	800,00	5,0	181,00	4,42	797,55	Heizöl
4	Dämmung Dachraum zu kalten Räumen	*	15.000,00	15,0	543,00	27,62	2.392,65	Heizöl
	<b>Maßnahmen 1 - 4</b>		<b>28.800,00</b>		<b>1.393,70</b>		<b>6.141,14</b>	

### 6.3.5 Maßnahmenkatalog Bürgerhaus Schletzenhausen

Aktueller Verbrauch 2014			Kosten Brennstoff/ Strom/Wasser			Summe der Kosten 2014	
Heizung:	18.300	kWh	X	0,199	€/kWh	3.642	€
Strom:	2.393	kWh	X	0,298	€/kWh	713	€
Wasser:	73	m <sup>3</sup>	X	1,29	€/m <sup>3</sup>	94	€
Abwasser:	73	m <sup>3</sup>	X	1,86	€/m <sup>3</sup>	136	€
<b>Summe der aktuellen Kosten Heizung/Strom/ Wasser 2014</b>						<b>4.585</b>	<b>€</b>

Eckdaten Gebäude:	Eingeschossiges Bürgerhaus
Nutzfläche:	230 m <sup>2</sup> Bruttogrundfläche
Baujahr:	1982
Nutzung:	Bürgerhaus
Nutzungszeiten:	Übliche Nutzungszeiten
Besonderheiten:	

Bürgerhaus Schletzenhausen im Vergleich mit anderen Bürgerhäusern



**Allgemeine Beschreibung/Analyse und energetische Bewertung der vorgefundenen Situation:**

Die Verbräuche an Strom liegen im oberen mittleren Bereich vergleichbarer Bürgerhäuser. Die Wärmeenergieverbräuche sind im unteren Durchschnitt anzusiedeln. Der Wasserverbrauch liegt weit über dem Durchschnitt. Aufgrund des hohen Wasserverbrauchs wird das Bürgerhaus sehr stark genutzt oder es gibt eine Sondersituation, die den hohen Wasserverbrauch erklärt. Vermutlich ist die Nutzung des Bürgerhauses eher gering oder durchschnittlich. Das Gebäude ist aus der ehemaligen Dreschhalle entstanden und in 1985 umfangreich um- und angebaut worden. Das Gebäude ist nicht unterkellert.

<b>Maßnahmen:</b>				
<b>Beschreibung/Zustand</b>	<b>Maßnahmen/Empfehlung</b>	<b>Geschätzte Invest-Kosten</b>	<b>Geschätzte Kosteneinsparung</b>	<b>Amortisationszeit in Jahren (stat.)</b>
<b>1.) Heizung, Anpassen der Regelung/Steuerung auf das Nutzerverhalten/Gebäude</b>				
Die Begehung fand in der Heizperiode statt. Es lagen keine Angaben vor wie die Heizung genutzt wird, vermutlich wird diese bei Bedarf vorher eingeschaltet nach Ermessen der Person, die hier zuständig ist.	<p>Bei einer Nachtspeicherheizung ist der Bediener derjenige, der im Wesentlichen den Nutzungsplan des Gebäudes durch manuelles Einstellen der Speicheröfen umsetzt. Wie es im Winter gemacht wird, wenn mehrere Tage keine Nutzung im Gebäude stattfindet, ist nicht genau bekannt. Vermutlich lässt man dann einen Ofen auf kleiner Stufe durchlaufen...?</p> <p>Zum Zeitpunkt der Begehung waren die Nachtspeicheröfen relativ warm eingestellt. Ob am gleichen Tag noch eine Nutzung vorgesehen war, konnte nicht ermittelt werden. Grundsätzlich ist die Situation unbefriedigend, wie die Nachtspeicheröfen eingestellt werden können.</p>			
		Kosten der Maßnahme	Organisatorische Kosten	2 % + X
				Sofort
<b>2.) Optimierung Heizungsnetz</b>				
Ein Heizungsnetz im eigentlichen Sinne gibt es durch die Nachtspeicheröfen nicht.	Keine.			

### 3.) Heizungstausch

Die vorhandenen Nachtspeicheröfen sind älteren Baujahres mit normaler Standardregelung für Nachtspeicheröfen. Es sind relativ hohe Kosten für den Nachtspeicherstrom bei geringem Verbrauch vorhanden. Sollte ein Heizungstausch im Zuge einer umfassenderen Sanierung erfolgen, würde das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz EEWärmeG greifen. Dies muss bei öffentlichen Bauten auch für bestehende Gebäude im Zuge umfassender Sanierungen mit einem gewissen Anteil an regenerativen Energien oder Ersatzmaßnahmen eingehalten werden.

Wenn die Nutzungszeiten des DGHs sehr gering sind und in nächster Zeit keine größeren Veränderungen am Gebäude geplant sind, empfehlen wir zumindest die vorhandene Technik zu optimieren. Ein klassischer Mangel bei Nachtspeicheröfen ist, dass die Öfen nachts geladen werden und am Tag darauf kein Bedarf da ist, oder es ist nicht genügend Energie geladen und die Wärme reicht nicht aus. Dies führt häufig zu Fehlbeheizungen. Hier ist das Nachrüsten einer sog. Aufladesteuerung zu empfehlen. Diese kann aufgrund der Außentemperatur und ggf. des gemeldeten Wetters sowie der eingestellten Temperatur die Menge an Wärmeenergie steuern, die nachts geladen wird, sodass es nicht zu der Situation kommt, dass der Speicher komplett geladen ist, aber aufgrund hoher Außentemperaturen keine Abnahme erfolgt. Der Einbau einer zentralen Heizungsanlage mit z. B. Flüssiggas oder Pellets wird – aufgrund der hohen Investitionskosten für das zu schaffende Heizungsnetz (mit z. B. Heizkörpern) – wirtschaftlich nur bedingt darstellbar sein. Es wird trotzdem empfohlen, dies längerfristig anzustreben, weil damit eine deutlich bessere Regelbarkeit und ein deutlich höherer Komfort sowie Zufriedenheit der Nutzer möglich ist.

#### Untersuchung Wechsel des Energieträgers:

Aufgrund des geringen Verbrauchs und der geringen Nutzung des Gebäudes erscheint die Lösung einer einfachen Gasbrennwerttherme mit Flüssiggas als die energetisch und wirtschaftlich sinnvollste. Der Einbau einer Wärmepumpe ist aufgrund der dafür benötigten hohen Leistung und Vorlauftemperaturen nicht geeignet. Holzpellets und andere Holzheizungen kommen aufgrund des fehlenden Lagerraumes nicht in Betracht. Neben der klassischen Lösung mit Heizkörpern sollten z. B. eine Deckenstrahlheizung mit Platten oder im Trockenbau sowie die Kombination aus Luftheizung und Heizkörpern bedacht werden.

Es wurde ein Verbrauch von 18.300 kWh/a gemessen. Es wird geschätzt, dass davon ca. 1/3 bis 1/2 Fehlbeheizungen sind. Zum Zeitpunkt der Begehung war keine Nutzung vorhanden und voll geheizt auf über 20 °C. Je nachdem wie gut die zuständigen Personen die Aufladesteuerung für die Nachtspeicheröfen annehmen und richtig nutzen, ist hier mit einer erheblichen Einsparung zu rechnen. Voraussetzung ist, dass eine geplante Nutzung stattfindet, spontane Änderungen sind kaum möglich. Die zuständigen Personen für das Bürgerhaus müssen sich mit dieser Technik genauer auskennen und damit umgehen können. Wenn auf eine zentrale Heizungsanlage gewechselt wird, ist bei gleicher Nutzung mit weniger Energiebedarf zu rechnen, weil weniger Fehlbeheizungen angenommen werden können. Allerdings gibt es zusätzliche Verluste durch das Heizungsnetz und den Wärmeerzeuger, sodass mit leicht geringerem Bedarf an Wärmeenergie gerechnet werden kann – geschätzt 15.000 - 17.000 kWh. Die Kilowattstunde Wärmeenergie kostet mit den Nachtspeicheröfen ca. 20,0 ct, bei Flüssiggas etwa 11,5 ct wie in den anderen Gebäuden der Gemeinde Hosenfeld, die ähnlich beheizt werden.

	<p><b>Kosten Gasbrennwertgerät ohne WW-Durchlauferhitzer mit Kosten für neues Heizungsnetz:</b> Wir empfehlen ein neues Gasbrennwertgerät ohne Warmwasserbereitung einzubauen. Die WW-Bereitung sollte über dezentrale elektrische Durchlauferhitzer erfolgen.</p>	10.000 - 15.000 €	45 - 55 %	6 - 15 Jahre
<b>4.) Regelung der Wärmeübergabe</b>				
<p>Wenn es bei den Nachtspeicheröfen bleibt, sollte die beschriebene Aufladesteuerung eingebaut werden</p>	Einbau einer Aufladesteuerung für die Nachtspeicherheizung.	800 - 1.200 €	15 - 35 %	1 - 3 Jahre
<p>Bei Einbau eines neuen Heizungsnetzes mit normalen Heizkörpern sollten funkgesteuerte Raumthermostate eingesetzt werden.</p>	Einbau von programmierbaren Heizkörperthermostaten mit zentraler Steuerung und Funkanbindung in den wesentlichen Räumen mit Heizkörpern. Diese könnten dann auf die jeweiligen festen Nutzungszeiten mit den gewünschten Temperaturen eingestellt werden.	Je nach Umfang 300 - 900 €	10 - 15 % bei Heizungsnetz mit Heizkörpern	
<b>5.) Warmwassererwärmung</b>				
<p>Es gibt dezentrale elektrische Durchlauferhitzer.</p>	Keine.			
<b>6.) Energieeinsparmöglichkeiten Strom</b>				
<p>Der Stromverbrauch ist auf den ersten Blick etwas über dem Durchschnitt. Das Warmwasser wird mit Strom bereitgestellt. Die Nutzung des Bürgerhauses ist vermutlich relativ gering.</p>	<p>Größter Stromverbraucher werden die elektrischen Durchlauferhitzer sein, die Beleuchtung, die Küche und der Stromverbrauch im Zuge von Veranstaltungen. Wir empfehlen die allgemeinen Maßnahmen, wie Beleuchtungsoptimierung etc., zu prüfen. Messung des Stromverbrauchs monatlich usw. Der Lüfter im großen Raum lief während der Begehung ohne Grund.</p>			

7.) Energieeinsparmöglichkeiten Lüftung				
Das Gebäude hat einen Lüfter für Abluft im großen Raum.	Die Jalousieklappen schließen nicht dicht. Der Regler ist allgemein zugänglich im Saal, bei der Begehung war der Lüfter auf 13 °C eingestellt und hat die warme Luft nach außen transportiert ohne jeden Nutzen. Wir empfehlen zu prüfen, ob der Lüfter seit dem Rauchverbot überhaupt noch benötigt wird. Einbau der Regelung an einer Stelle, die nur von wenigen Personen zugänglich ist oder mit einem Schlüsselschalter zu betätigen ist.			
8.) Energieeinsparmöglichkeiten Gebäudehülle				
<b>Fenster-Türen:</b> Die meisten Fenster sind neuerer Bauart mit Wärmeschutzverglasung.  Eingangstür und weitere Fenster aus Holz mit Isoglas.	Keine.  Austausch der älteren Fenster und Haustür gegen Fenster mit WS-Glas und dicht schließend.	ca. 8.500 €	ca. 7 - 10 %	ca. 25 - 35 Jahre

<p><b>Außenwände:</b> Es sind verschiedene Außenwände vorhanden. Das schlechteste Bauteil dürfte die alte Giebelwand des großen Raumes sein. Hier ist zu vermuten, dass die Wand aus Vollziegelmauern errichtet ist und Feuchtigkeitsprobleme hat, weil im Sockelbereich der Putz abplatzt. Die Wände in Holzbau seitlich sind vermutlich deutlich besser gedämmt, aber nicht dicht. Die Wände aus den Anbauten aus 1982 sind durchschnittlich, im Zuge einer sowieso anstehenden Sanierung sollte hier eine Außendämmung geprüft werden.</p>	<p>Trockenlegen der Giebelwand und Dämmung der Wand.  Zusätzliche Außendämmung auf den Wänden der Anbauten aus 1982.  Im Zuge einer Sanierung; Abdichten der undichten Holzbauwände seitlich.  Zusatzdämmung an den Wänden der Anbauten.</p>	<p>ca. 22.000 €</p>	<p>ca. 20 - 30 %</p>	<p>ca. 25 - 55Jahre</p>
<p><b>Decke zum Dachraum:</b> Viele Höhenversprünge in der Holzbalkendecke über dem Saal mit größeren Undichtigkeiten. Die Bodenluke ist leicht gedämmt, ohne Dichtung.</p>	<p>Die Decke zum ungedämmten Dachraum hat vermutlich eine Wärmedämmung von 8 - 12 cm Dicke aus Mineralfaser. Im Zuge einer allgemeinen Sanierung ist zu empfehlen, die Untersichten zu ersetzen und dabei die Dämmung zum kalten Dachraum zu verbessern und vor allem eine Luftdichtigkeitsbahn dicht einzubauen.  Einbau einer dichten Luke zum Dachraum.</p>	<p>ca. 15.000 €  300-500 €</p>	<p>ca. 10 - 20 %  nicht berechenbar, aber sinnvoll</p>	<p>ca. 20 - 30 Jahre  nicht berechenbar</p>
<p><b>Bodenflächen:</b> Die Bodenflächen im Saal und in den Anbauten sind vermutlich in 1982 ausgeführt.</p>	<p>Eine zusätzliche Dämmung der Bodenflächen ist wünschenswert, aber wirtschaftlich nicht darstellbar.</p>			

**9.) Fazit**

Das größte Einsparpotential liegt in der Beheizung des Gebäudes. Wir empfehlen die Nachtspeicheröfen zu ersetzen gegen ein anderes Heizungssystem mit einem anderen Energieträger, z. B. eine Flüssiggasheizung. Hier kommt als Standort der Dachraum in Betracht. Es ist zu empfehlen, ein Gerät mit überdurchschnittlicher Dämmung zu wählen und eine überdurchschnittliche Dämmung der Rohrleitung im kalten Dachraum auszuführen.

Alternativ zu den üblichen Lösungen mit Heizkörpern sollte der Einbau einer Deckenstahlheizung geprüft werden, oder eine Kombination von beiden Techniken. Der Vorteil wäre ein hoher Anteil an Strahlungswärme mit hohem Behaglichkeitsempfinden. Ebenfalls ist zu empfehlen, eine zentral programmierbare raumweise Steuerung der Heizflächen mit z. B. Funk einzubauen, um die Wärme dann zur Verfügung zu stellen, wenn diese gebraucht wird.

Warmwasser: Die vorhandene Lösung mit den dezentralen Durchlauferhitzern ist gut. Es kommt zu keinen großen Bereitstellungsverlusten und die Trinkwasserhygiene ist eingehalten.

Die Gebäudehülle: Einige Fenster wurden bereits gegen WS-verglaste Fenster ausgetauscht. Im Zuge der nächsten größeren Modernisierung sollte die Deckenfläche des Saals nachgedämmt und luftdicht ausgeführt werden. Austausch der undichten Luke zum Dachraum. Austausch der Fenster oder Verglasungen gegen WS-Verglasungen/Fenster. Trockenlegen und Dämmen der Giebelwand Saal, Nachdämmen der Holzkonstruktion seitlich im Saal und luftdicht ausführen. Nachdämmen der Wände der Anbauten aus den 1882er Jahren mit einer Außendämmung.

**Tabelle, Übersicht der empfohlenen Maßnahmen, Kosten und CO<sub>2</sub>-Einsparung:**

DGH Schletzenhausen		Kosten		Verbrauch	
		Strom [€]	713,00	Strom [kW]	2.393,00
		Wärme [€]	3.642,00	Heizstrom [kWh]	18.300,00

Heizstrom

	Maßnahme	Dringlichkeit	Kosten Energiespar- maßnahmen [€]	Einsparung [%]	Kostenein- sparung [€/a]	Amortisation Statisch	CO <sub>2</sub> -Einsparung (ca. kg/a)	
1	Heizungstausch ohne Kosten Heizungsnetz	***	15.000,00	45,0	1.638,90	9,15	5.188,05	Heizstrom
2	Außenwanddämmung	*	22.000,00	20,0	728,40	30,20	2.305,80	Heizstrom
3	Fenstertausch	*	8.500,00	9,0	327,78	25,93	1.037,61	Heizstrom
4	Dämmung Außenwände	*	27.000,00	13,5	491,67	54,91	1.556,42	Heizstrom
5	Zusatzdämmung Dachraum	*	15.000,00	15,0	546,30	27,46	1.729,35	Heizstrom
	Maßnahmen 1 - 5		<b>87.500,00</b>				<b>11.817,23</b>	

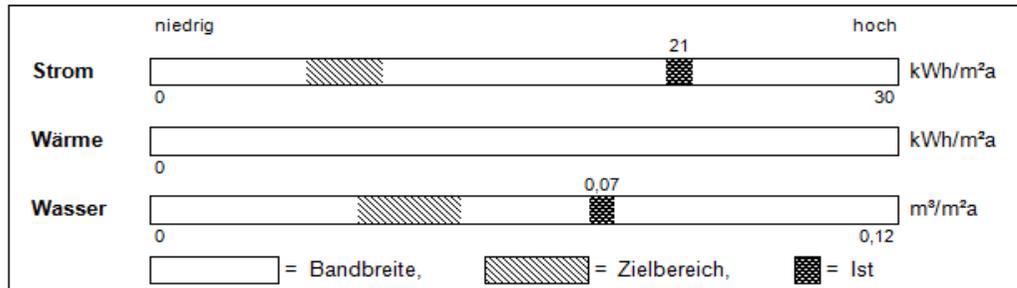
Kosteneinsparung kann nicht in der Summe addiert werden, da verschiedene Grundlagen.

### 6.3.6 Maßnahmenkatalog Feuerwehr Schletzenhausen

Aktueller Verbrauch 2014			Kosten Brennstoff/ Strom/Wasser			Summe der Kosten 2014	
Heizung:	--	KWh	X	---	€/kWh	--	€
Strom:	2.540,00	kWh	X	0,298	€/kWh	757,00	€
Wasser:	8	m <sup>3</sup>	X	1,25	€/m <sup>3</sup>	10,00	€
Abwasser:	8	m <sup>3</sup>	X	1,88	€/m <sup>3</sup>	15,04	€
<b>Summe der aktuellen Kosten Strom/ o. Heizung 2014</b>						<b>782,02</b>	<b>€</b>

Eckdaten Gebäude:	Eingeschossiges Feuerwehrgerätehaus
Nutzfläche:	120 m <sup>2</sup> Bruttogrundfläche
Baujahr:	1963
Nutzung:	Feuerwehrgerätehaus
Nutzungszeiten:	Übliche Nutzungszeiten
Besonderheiten:	

Feuerwehr Schletzenhausen im Vergleich mit anderen Feuerwehrhäusern



**Allgemeine Beschreibung/Analyse und energetische Bewertung der vorgefundenen Situation:**

Die Verbräuche an Strom liegen deutlich über den Mittelwerten vergleichbarer Feuerwehrhäuser. Die Wärmeenergieverbräuche liegen nicht vor. Wasserverbrauchswerte sind etwas über dem Durchschnitt.  
 Die Nutzung des Feuerwehrgebäudes ist durchschnittlich für eine dörfliche Feuerwehr. Das Gebäude hat kürzlich eine Außendämmung und Fenster neuer Bauart im Schulungsraum erhalten. Ein Teilbereich wird als Stuhllager für das DGH genutzt.  
 Das Gebäude ist nicht unterkellert.  
 Die Fahrzeughalle war nur auf ca. 7 - 8 °C erwärmt, ausreichend warm, Frostschutz.

<b>Maßnahmen:</b>				
<b>Beschreibung/Zustand</b>	<b>Maßnahmen/Empfehlung</b>	<b>Geschätzte Invest-Kosten</b>	<b>Geschätzte Kosteneinsparung</b>	<b>Amortisationszeit in Jahren (stat.)</b>
<b>1.) Heizung, Anpassen der Regelung/Steuerung auf das Nutzerverhalten/Gebäude</b>				
<p>Die Begehung fand in der Heizperiode statt. Es lag kein Anlagenschema vor. Wie die Laufzeiten der Pumpen und des Heizkreises geregelt und gesteuert sind, konnte nicht vollständig ermittelt werden.</p> <p>Die Wartung und Betreuung der Anlage beschränkt sich auf den Funktionserhalt und zufriedene Nutzer. <b>"Es wird warm und keiner beschwert sich".</b></p> <p>Eine optimierte Einstellung auf die Nutzungsprofile mit dem Ziel: <b>"Energiesparen und zufriedene Nutzer"</b> war bisher vermutlich nur eingeschränkt möglich.</p>	<p>Erstellen eines Anlagenschemas (evtl. skizzenhaft), welche Verbraucher hängen an den einzelnen Heizkreisen/Pumpen usw.</p> <p>Erstellen einer Betriebsbeschreibung/Funktionsbeschreibung, die auch ein Halbleihe/technisch Interessierter verstehen kann.</p> <p>Wann läuft welche Pumpe, wie/wo ist diese eingestellt ggf. warum? Wie/wo ist die Nachtabsenkung eingestellt? Welche Temperaturen werden gefahren, wo/wie wird eingestellt? Entsprechende Beschriftungen an den wesentlichen Teilen anbringen. Das Schema und die Funktionsbeschreibung im Heizungsraum sichtbar anbringen.</p> <p>An einem Klemmbrett eintragen, wenn etwas verstellt wird, durch wen und warum.</p> <p>Ziel sollte es sein, dass ohne großartige Einweisung jeder fremde Monteur oder jemand, der technisch interessiert ist, in kurzer Zeit die wesentlichen Einstellmöglichkeiten versteht und bedienen kann. Auch bei Wechsel der Zuständigkeiten oder Krankheit etc.</p> <p>Auch die vorhandene Steuerung hat zahlreiche Einstellmöglichkeiten, die nur teilweise genutzt werden! Wie knapp ist die Nachtabsenkung eingestellt? Wie steil ist die Heizkurve eingestellt? Lässt sich diese nach unten verschieben? Ab welcher Außentemperatur gehen die Pumpen und die Heizung aus? Laufen Pumpen unnötig, wenn Heizkreise gar nicht genutzt werden?</p> <p><b>Jemand aus den Reihen der Verwaltung sollte für die Heizung zuständig sein.</b></p> <p><b>Aufgabe: Betrieb der Heizungsanlage nach den Vorgaben der Nutzer (keine unnötigen Energieverluste).</b></p> <p><b>Ziel: Zufriedene Nutzer, mit möglichst geringem Energieverbrauch</b></p> <p><b>Anreize: Lob und Tadel, Kontrolle durch geeignete Stelle im Haus.</b></p>			
		Kosten der Maßnahme	Organisatorische Kosten	2 % + X
				Sofort
<b>2.) Optimierung Heizungsnetz</b>				
<p>Es ist zu prüfen, ob das Heizungsnetz hydraulisch abgeglichen ist.</p>	<p>Der Schulungsraum wurde kürzlich erneuert; es ist anzunehmen, dass die Heizung und das Heizungsnetz entsprechend hydraulisch abgeglichen wurden.</p>			

<b>3.) Heizungstausch</b>				
Das genaue Alter und die Leistung sind nicht bekannt. Das Gerät scheint jedoch noch nicht so alt zu sein. Das Gerät befindet sich im beheizten Bereich, sodass die fehlende Isolierung nicht von Bedeutung ist.	Ein Heizungstausch wird in den nächsten Jahren vermutlich nicht anstehen. Da die WW-Bereitung im Gerät im Durchlaufprinzip erstellt wird, sollte über einen Sommer, wenn kein Heizbetrieb ist, festgestellt werden, wie viel Flüssiggas in der heizfreien Zeit für die WW-Bereitung verbraucht wird.			
<b>4.) Regelung der Wärmeübergabe</b>				
Es gibt normale Heizkörper mit Thermostatventilen.	Wir empfehlen den Einbau von programmierbaren Heizkörperthermostaten mit zentraler Steuerung in den wesentlichen Räumen. Diese könnten dann auf die jeweiligen festen Nutzungszeiten (Übungen etc.) mit den gewünschten Temperaturen eingestellt werden – ansonsten sind niedrige Temperaturen ausreichend. Die verantwortlichen Personen können anhand moderner Kommunikation mit dem Handy (und entsprechenden Apps) diese von Zuhause aus bedienen.	Je nach Umfang 300 - 800 €	ca. 5 - 10%	10-15 Jahre Wegen der geringen Nutzung
<b>5.) Warmwasserversorgung</b>				
Es gibt eine zentrale Warmwasserversorgung der wenigen Zapfstellen. Wir empfehlen im Zuge des nächsten Heizungstausches zu prüfen, ob eine Umstellung auf dezentrale elektrische Durchlauferhitzer aufgrund der Verbrauchsmessung in der heizfreien Zeit (Sommermonate) wirtschaftlich darzustellen ist.	Aufgrund des geringen Verbrauchs und der manuellen Inbetriebnahme der Heizung vor einer Nutzung ist das Einsparpotenzial gering. Des Weiteren ist bereits ein Durchlauferhitzer in der Gas-therme vorhanden, der keine nennenswerten Verluste produziert, da nur wenige Zapfstellen versorgt werden.  Bei einem Heizungstausch sollte ggf. auf elektronische Durchlauferhitzer gewechselt werden – diese haben noch geringere Verluste und eine höhere Qualität bei der Trinkwasserhygiene.			

<b>6.) Energieeinsparmöglichkeiten Strom</b>				
Der Stromverbrauch ist relativ hoch. Im Gebäudes sind keine besonderen Verbraucher oder Situationen zu erkennen, die das erklären. Beleuchtung Schulungsraum neueren Baualters.	Es muss eine Sondersituation oder einen Sonderverbraucher geben, der den hohen Stromverbrauch erklärt. Evtl. elektr. Frostwächter/Elektroheizung in der Fahrzeughalle oder Verbraucher, die bisher nicht erkannt wurden. Aufgrund der geringen Nutzung kann der Verbrauch normalerweise nicht erklärt werden. Wir empfehlen eine monatliche und ggf. wöchentliche Ablesung und eine genaue Untersuchung der Stromverbraucher.			
<b>7.) Energieeinsparmöglichkeiten Lüftung</b>				
Nicht vorhanden.				
<b>8.) Energieeinsparmöglichkeiten Gebäudehülle</b>				
<b>Fenster-Türen:</b> Die Fenster sind neuerer Bauart mit Wärmeschutzverglasung.	Keine.			
<b>Außenwände:</b> Die Außenwände des höher beheizten Bereichs des Schulungsraums wurden kürzlich mit einer Dämmung der Wände von innen versehen. Die Fahrzeughalle ist nicht zusätzlich isoliert.	Keine.			
<b>Decke zum Dachraum:</b> Die Holzbalkendecke zum kalten Dachraum hat eine Dämmung von ca. 20 cm Dicke zum Schulungsraum.	Keine.			
<b>Bodenflächen:</b> Die Bodenflächen im Schulungsraum und den höher beheizten Bereichen sind kürzlich mit einem neuen Estrich mit 4 - 6 cm ausgebaut worden.	Keine.			

**9.) Fazit**

Die Gebäudehülle, Außenwände und Fenster der höher beheizten Bereiche sind relativ gut gedämmt, hier besteht kein Handlungsbedarf. Wenn die Fahrzeughalle immer nur wie zum Zeitpunkt der Begehung auf unter 10 °C frostfrei gehalten wird, sind Dämmmaßnahmen an der Fahrzeughalle wirtschaftlich nicht darstellbar. Eine Verbesserung der Dämmung der Fahrzeughalle wird trotzdem empfohlen im Zuge von Erneuerungen etc., um ein Auskühlen des Raumes zu verlangsamen. Das größte Einsparpotenzial hat der Einbau von funkgesteuerten Thermostatventilen, die raumweise gesteuert werden können mit Zeitprogramm etc. Die Ursache des hohen Stromverbrauches und dessen Beseitigung hat das größte Einsparpotential. Wo wird so viel Strom verbraucht? Im ersten Durchgang konnten keine Sonderverbraucher erkannt werden.

**Tabelle, Übersicht der empfohlenen Maßnahmen, Kosten und CO<sub>2</sub> Einsparung:**

**Feuerwehr Schletzenhausen**

Kosten		Verbrauch	
<b>Strom [€]</b>	757,00	<b>Strom [kW]</b>	2.540,00
<b>Wärme [€]</b>		<b>Flüssiggas [KWh]</b>	

Verbrauch nicht bekannt

	Maßnahme	Dringlichkeit	Kosten Energiespar- maßnahmen [€]	Einsparung [%]	Kostenein- sparung [€/a]	Amortisation Statisch	CO <sub>2</sub> -Einsparung (ca. kg/a)
1	Programmierz. Regelung Wärmeübergabe	***	500,00	7,0	60,00	8	50,00
	Maßnahme 1		<b>500,00</b>				

Flüssiggas

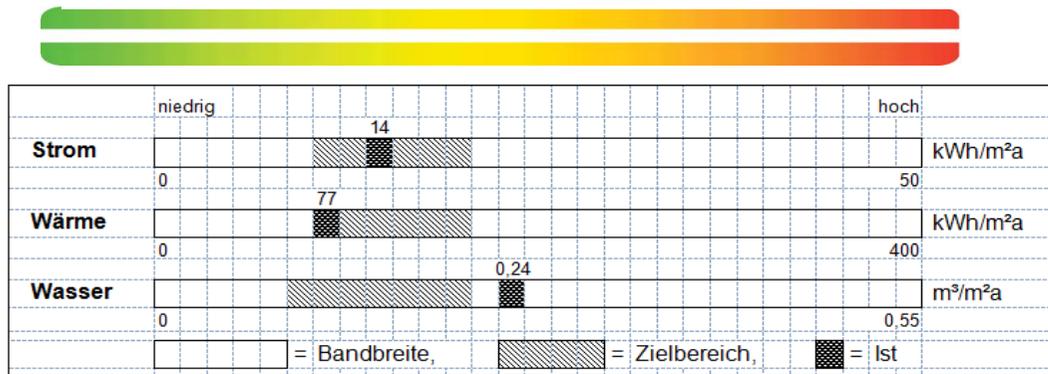
Nicht berechenbar

### 6.3.7 Maßnahmenkatalog Bürgerhaus Blankenau

Aktueller Verbrauch 2014			Kosten Brennstoff/ Strom/Wasser			Summe der Kosten 2014	
Heizung:	72.734	kWh	X	0,08	€/kWh	5.819	€
Strom:	13.312	kWh	X	0,273	€/kWh	3.634	€
Wasser:	223	m <sup>3</sup>	X	1,28	€/m <sup>3</sup>	285	€
Abwasser:	223	m <sup>3</sup>	X	1,87	€/m <sup>3</sup>	417	€
<b>Summe der aktuellen Kosten Heizung/Strom/Wasser 2014</b>						<b>10.155</b>	<b>€</b>

Eckdaten Gebäude:	Bürgerhaus mit Kellergeschoss
Nutzfläche:	940 m <sup>2</sup> Bruttogrundfläche
Baujahr:	1992
Nutzung:	Bürgerhaus
Nutzungszeiten:	Übliche Nutzungszeiten
Besonderheiten:	Eingang im EG, weitere beheizte Räume im Keller

Bürgerhaus Blankenau im Vergleich mit anderen Bürgerhäusern



**Allgemeine Beschreibung/Analyse und energetische Bewertung der vorgefundenen Situation:**

Die Verbräuche an Strom und Wärme liegen im mittleren Bereich vergleichbarer Bürgerhäuser. Der Wasserverbrauch ist überdurchschnittlich. Die genauen Nutzungszeiten des Bürgerhauses sind nicht bekannt. Aufgrund des relativ hohen Wasserverbrauchs ist von einer intensiveren Nutzung auszugehen. Das Gebäude ist unterkellert, dort befinden sich mehrere Vereinsräume, eine Schießbahn, die WC-Anlage etc. Die Nebenräume werden über Heizkörper beheizt, der Saal weitgehend über die Lüftungsanlage.

**Maßnahmen:**

Beschreibung/Zustand	Maßnahmen/Empfehlung	Geschätzte Invest-Kosten	Geschätzte Kosteneinsparung	Amortisationszeit in Jahren (stat.)
<b>1.) Heizung, Anpassen der Regelung/Steuerung auf das Nutzerverhalten/Gebäude</b>				
<p>Die Begehung fand in der Heizperiode statt. Es lag kein Anlagenschema vor. Wie die Laufzeiten der Pumpen und des Heizkreises geregelt und gesteuert sind, konnte nicht vollständig ermittelt werden.</p> <p>Die Wartung und Betreuung der Anlage beschränkt sich auf den Funktionserhalt und zufriedene Nutzer.</p> <p><b>"Es wird warm und keiner beschwert sich".</b></p> <p>Eine optimierte Einstellung auf die Nutzungsprofile mit dem Ziel: <b>"Energiesparen und zufriedene Nutzer"</b> war bisher vermutlich nur eingeschränkt möglich.</p>	<p>Erstellen eines Anlagenschemas (evtl. skizzenhaft), welche Verbraucher hängen an den einzelnen Heizkreisen/Pumpen usw.</p> <p>Erstellen einer Betriebsbeschreibung/Funktionsbeschreibung, die auch ein Halbleihe/technisch Interessierter verstehen kann.</p> <p>Wann läuft welche Pumpe, wie/wo ist diese eingestellt ggf. warum? Wie/wo ist die Nachtabsenkung eingestellt? Welche Temperaturen werden gefahren, wo/wie wird eingestellt? Entsprechende Beschriftungen an den wesentlichen Teilen anbringen. Das Schema und die Funktionsbeschreibung im Heizungsraum sichtbar anbringen.</p> <p>An einem Klemmbrett eintragen, wenn etwas verstellt wird, durch wen und warum.</p> <p>Ziel sollte es sein, dass ohne großartige Einweisung jeder fremde Monteur oder jemand, der technisch interessiert ist, in kurzer Zeit die wesentlichen Einstellmöglichkeiten versteht und bedienen kann. Auch bei Wechsel der Zuständigkeiten oder Krankheit etc.</p> <p>Auch die vorhandene Steuerung hat zahlreiche Einstellmöglichkeiten, die nur teilweise genutzt werden! Wie knapp ist die Nachtabsenkung eingestellt? Wie steil ist die Heizkurve eingestellt? Lässt sich diese nach unten verschieben? Ab welcher Außentemperatur gehen die Pumpen und die Heizung aus? Laufen Pumpen unnötig, wenn Heizkreise gar nicht genutzt werden?</p> <p><b>Jemand aus den Reihen der Verwaltung sollte für die Heizung zuständig sein.</b></p> <p><b>Aufgabe: Betrieb der Heizungsanlage nach den Vorgaben der Nutzer (keine unnötigen Energieverluste).</b></p> <p><b>Ziel: Zufriedene Nutzer, mit möglichst geringem Energieverbrauch</b></p> <p><b>Anreize: Lob und Tadel, Kontrolle durch geeignete Stelle im Haus.</b></p>	<p>Kosten der Maßnahme</p>	<p>Organisatorische Kosten</p> <p>2 % + X</p>	<p>Sofort</p>
<b>2.) Optimierung Heizungsnetz</b>				
<p>Im Heizkreis Heizkörper ist eine Pumpe als Hocheffizienzpumpe neuerer Bauart eingebaut. Die Isolierung der Rohrleitungen ist durchschnittlich bis gut. Teilweise fehlen die Anschlussisolierungen der Ventile/Mischer und Armaturen.</p>	<p>Es ist zu prüfen, ob das Heizungsnetz für die Heizkörper hydraulisch abgeglichen ist; vermutlich nicht.</p>	<p>Je nach Umfang 1.000 - 2.000 €</p>	<p>ca. 2 - 8%</p>	<p>5 - 10 Jahre</p>

<b>3.) Heizungstausch</b>						
<p>Die Heizungsanlage ist Baujahr 1992, also 24 Jahre alt. In spätestens 5 - 10 Jahren wird ein Heizungstausch zwingend anstehen.</p>	<p>Ein Heizungstausch wird in den nächsten Jahren anstehen. Es sollte jedoch schon jetzt überlegt werden, welche Technik bzw. welcher Energieträger der passende für das Objekt ist, nicht warten bis die Heizung kaputt geht, sondern vorher handeln. Die vorhandene Heizung scheint mit 115 kW sehr großzügig dimensioniert zu sein. Hier sollte eine ordentliche Heizlastberechnung durchgeführt werden, um die nötige Größe der Kesselanlage zu ermitteln. Ziel sollte es sein, ein Gerät einzubauen, das möglichst mit wenigen Brennerstarts auskommt, z. B. ein modulierendes Gerät oder mit 2 - 3 Stufen.</p> <p><b>Untersuchung Wechsel des Energieträgers:</b> Ein funktionierender Tank für die Heizöllagerung ist vorhanden. Ein Wechsel zu Flüssiggas ist aufgrund der höheren Kosten für Flüssiggas und der erforderlichen Tankanlage nicht darstellbar. Der Einbau einer <b>Wärmepumpe</b> ist aufgrund der erforderlichen hohen Vorlauftemperaturen und des hohen Leistungsbedarfs nicht wirtschaftlich darzustellen.</p>					
	<p><b>Der Heizungstausch gegen ein Ölbrennwertgerät</b> wird in diesem Fall eine Einsparung von mindestens 5 - 15 % bringen. Dieser sollte mit den Maßnahmen Nummer 1 und 2 erfolgen.</p>	<p>Kosten neue Brennwertanlage</p> <table border="1"> <tr> <td>15.000 - 20.000 €</td> <td>10 - 20 %</td> <td>12 - 25 Jahre</td> </tr> </table>			15.000 - 20.000 €	10 - 20 %
15.000 - 20.000 €	10 - 20 %	12 - 25 Jahre				
	<p>Der Einbau einer <b>Holzpelletanlage</b> ist eine Option. Die Pelletlagerung könnte in dem bisherigen Heizöllagererraum erfolgen, wenn dieser nicht übermäßig feucht ist. Diese Frage ist zu klären. Eine Pelletheizung ist in der Anschaffung teurer, aber in den Brennstoffkosten günstiger wie eine Ölheizung.</p>	25.000 - 30.000 €	30 - 35 %	10 - 20 Jahre je nach Unterschied Heizöl zu Pellets		

<b>4.) Regelung der Wärmeübergabe</b>				
<p>Im großen Saal erfolgt die Heizung überwiegend über die Lüftungsanlage. Zusätzlich sind nur in dem kleinen Saal Heizkörper vorhanden. Die Beheizung der Nebenräume erfolgt über normale Heizkörper.</p>	<p>Obwohl das Gebäude relativ jung ist, dürfte der Energiebedarf für die Lüftungsanlage beachtlich sein. Der Einsatz der Lüftungsanlage sollte auf das absolut Notwendige reduziert werden, da hier die Energieverluste und die zusätzlichen Energieaufwendungen für die Ventilatoren etc. beachtlich sind. Wir empfehlen die Grundbeheizung der Räume, wenn irgend möglich, komplett über die normalen statischen Heizkörper durchzuführen und die Lüftungsanlage nur bei Bedarf oder bei höheren Heizlasten zuzuschalten. Besonders wenn im Saal keine Nutzung stattfindet und trotzdem die Lüftungsanlage angeschaltet ist, ist mit beachtlichen unnötigen Energieverbräuchen zu rechnen. Es sollte geprüft werden, den Saal mit zusätzlichen Heizkörpern für die Grundbeheizung auszustatten. <u>Die Wärme zum richtigen Zeitpunkt bereitzustellen und Fehlbeheizungen zu vermeiden hat das größte Einsparpotential am Bürgerhaus Blankenau.</u> Die Regelung und Steuerung der Lüftungsanlage sollte an die Nutzung und den Bedarf angepasst werden (siehe auch 7.) Lüftungsanlage). Naturgemäß kommt es immer wieder zu Fehlbeheizungen. Ein Verein hat die Übungsstunde abgesagt. Es wurde vergessen, dass die Grundschulgruppe Ferien hat. Der Saal ist aber aufgeheizt. Eine Sonderübungsstunde der Ballsportgruppe oder ähnliches wurde nicht weitergegeben, es ist zu kalt... Damit keiner unzufrieden ist, lässt man die Heizkörper/Lüftungsanlage einfach auf einer Stellung durchlaufen. Eventuell senkt die Heizkesselanlage in der Nacht ab, sofern dies eingestellt ist. Wir empfehlen den Einbau einer zentralen Regelung mit Funksteuerung der einzelnen Heizkörper im Saal und in den wesentlichen Räumen. Diese könnten dann auf die jeweiligen festen Nutzungszeiten mit den gewünschten Temperaturen eingestellt werden. In den Abendstunden und während der Nachtzeit ist dann eine deutliche Absenkung der Temperaturen einstellbar. Hier ist eine bedeutende Energieeinsparung zu erwarten.</p>	<p>Je nach Umfang 1.000 - 4.000 € Für zentrale Funksteuerung der Heizkörper, ohne die Kosten für zusätzliche Heizkörper im Saal</p>	<p>ca. 5 - 15 %</p>	<p>2 - 8 Jahre</p>

<b>5.) Warmwasserversorgung</b>				
Die Handwaschbecken haben kein Warmwasser. Es gibt in der Küche einen zentralen Speicher, der elektrisch beheizt wird.	Wenn der vorhandene Warmwasserspeicher unter Beachtung der Hygieneanforderungen nur zeitweise genutzt wird, ist kein besonderes Einsparpotenzial erkennbar.			
<b>6.) Energieeinsparmöglichkeiten Strom</b>				
Der Verbrauch liegt im Durchschnitt vergleichbarer Dorfgemeinschaftshäuser. Die größten Verbraucher sind die Beleuchtung, Kühlung der Kühlzellen, die Heizung mit Heizungspumpen und die Lüftungsanlage.	Es wäre zu prüfen, ob die bestehende Beleuchtung im Saal bereits elektronische Vorschaltgeräte hat. Sollte dies der Fall sein, dann dürfte ein Austausch der Beleuchtungsanlage nur schwer wirtschaftlich darstellbar sein. Wir gehen in der nachfolgenden Maßnahme davon aus, dass keine elektronischen Vorschaltgeräte, sondern konventionelle Vorschaltgeräte vorhanden sind und diese gegen LED-Beleuchtung ausgetauscht werden. Wir empfehlen grundsätzlich, die Verbräuche an Strom monatlich abzulesen und die Hauptverbraucher zu finden. Eine detaillierte Aufnahme und Analyse des Stromverbrauchs ist zu empfehlen. Ein reduzierter Einsatz der Lüftungsanlage bringt beim Bürgerhaus Blankenau die höchste Kosteneinsparung Strom. Eine sehr interessante Bastellösung einer ständig durchlaufenden kleinen Pumpe (Kondensat Kühlung) ist wenig stromsparend!!	Erneuerung Beleuchtungsanlage gegen LED 6.000 - 10.000 €	ca. 5 - 8 %	15 - 30 Jahre
<b>7.) Energieeinsparmöglichkeiten Lüftung</b>				
Die Lüftungsanlage ist Baujahr 1992, hat einen Kreuzstromwärmetauscher, Wärmerückgewinnung und entspricht im Wesentlichen dem Stand der Technik. Veränderungen oder Verbesserungen der Kanalführung, Isolierung etc. wären grundsätzlich denkbar, sind jedoch aufgrund des Aufwandes und der Kosten nur schwierig wirtschaftlich darstellbar. Zusätzlich wurde ein Abluftventilator im kleinen Saal nachträglich eingebaut. Funktioniert die Lüftungsanlage eigentlich richtig?	Die größte Einsparung bei der Lüftungstechnik besteht im gezielten Einsatz dieser Technik. Die Lüftungsanlage sollte nur genutzt werden, wenn durch die normalen Heizkörper nicht ausreichend Wärmeenergie in das Gebäude nachgeführt werden kann oder Veranstaltungen einen gezielten Luftaustausch erfordern. Auch sollte ggf. geprüft werden, zusätzliche Heizkörper einzubauen, um die Lüftungsanlage möglichst wenig zu nutzen. Im Zuge einer genauen Funktionsbeschreibung der Anlage sollten die verschiedenen Funktionen optimiert werden, Lüftung ohne Nachheizen unter Beimischung von verschiedenen Anteilen Frischluft usw. Oft ist den Nutzern gar nicht bekannt, was die Anlage eigentlich gerade macht! Zu empfehlen ist auch der Einbau einer Schaltsituation, die die Lüftungsanlage nur kurze Zeit in Betrieb nimmt, z. B. 2, 5 oder 8 Stunden und dann automatisch ausgeht. Wenn Motoren etc. getauscht werden müssen, sollten diese durch DC-Motoren ersetzt werden. Es wäre zu klären, warum der zusätzliche Lüfter überhaupt benötigt wird.			

8.) Energieeinsparmöglichkeiten Gebäudehülle				
<p><b>Fenster, Türen:</b> Die Fenster und Türen sind in der Mehrzahl als isolierverglaste Fenster in Holz eingebaut. Ein Fenster oder Glasaustausch ist wirtschaftlich nicht darstellbar. Ein Austausch wird empfohlen, wenn technische Mängel vorliegen.</p>	<p>Austausch der Fenster gegen wärmeschutzverglaste Fenster oder 3-Scheiben-Fenster</p>	<p>ca. 40.000 €</p>	<p>ca. 15 %</p>	<p>ca. 37 Jahre</p>
<p><b>Außenwände:</b> Die Außenwände sind aus 36,5 cm Mauerwerk. Eine Zusatzdämmung ist wirtschaftlich nur bedingt darzustellen. Erst bei einer grundlegenden Überarbeitung der Außenwandflächen ist dies zu empfehlen.</p>	<p>Außendämmung nach EnEV</p>	<p>ca. 60.000 €</p>	<p>ca. 15 %</p>	<p>ca. 70 Jahre</p>
<p><b>Decke zum Dachraum:</b> Die Decke zum ungedämmten Dachraum hat eine Dämmung von ca. 14 cm Dicke. Teilbereiche in den Zwischendecken im Foyer haben sich gelöst und hängen einfach herab. Hier kann die warme Luft aus den Zwischendecken in den kalten Dachraum strömen. Neben Energieverlusten kann es zu Kondensationsproblemen kommen.</p>	<p>Im Zuge einer Reparatur sollten die betroffenen Stellen nachgedämmt werden und zusätzlich eine luftdichte Ebene erhalten (Folie oder OSB-Platte).</p>	<p>Theoretisch wurde eine Zusatzdämmung aller Dachflächen angenommen  ca. 30.000 €</p>	<p>ca. 5 %</p>	<p>ca. 75 Jahre</p>
<p><b>Bodenplatte:</b> Es wird davon ausgegangen, dass diese ausreichend nach Standard 1992 wärmegeklämt sind. Demnach müssten ca. 6 - 8 cm Dämmung eingebaut sein. Dann sind die Bodenflächen nicht gut, aber akzeptabel wärmegeklämt.</p>	<p>Eine zusätzliche Dämmung der Bodenflächen ist wünschenswert, aber wirtschaftlich nicht darstellbar.</p>			

**9.) Fazit**

Das größte Einsparpotential liegt in der eingeschränkten Nutzung der Lüftungsanlage, seit dem Rauchverbot ist nur noch bei größeren Veranstaltungen ein größerer Luftwechsel erforderlich. Wir empfehlen im Saal einige Heizkörper nachzurüsten, sodass diese für die Grunderwärmung in den allermeisten Nutzungen ausreichend ist – ferner auch den Einbau einer zentralen programmierbaren Heizungssteuerung. Einrichten einer „Einfach-Bedienung“ für die Lüftungsanlage bei Bedarf mit automatischer Abschaltung nach verschiedenen Zeitabständen.

Durch einen hydraulischen Abgleich und ggf. den Einbau von Hocheffizienzpumpen wird zusammen mit der eingeschränkten Nutzung der Lüftungsanlage Strom gespart. Maßnahmen an der Gebäudehülle sind wünschenswert, aber wirtschaftlich nur im Zusammenhang mit sowieso anstehenden Sanierungen darstellbar.

Der Mangel, dass Teile der Dämmung zum Dach sich von der Konstruktion lösen und in den Zwischendeckenraum hängen, ist früher oder später zu beseitigen. In diesem Zusammenhang sollten auch zusätzliche Maßnahmen für mehr Wärmedämmung und vor allem für eine luftdichte Ebene umgesetzt werden.

**Tabelle, Übersicht der empfohlenen Maßnahmen, Kosten und CO<sub>2</sub>-Einsparung:**

Bürgerhaus Blankenau		Kosten		Verbrauch	
		Strom [€]	3.634,00	Strom [kW]	13.312,00
		Wärme [€]	5.819,00	Heizöl [l]	7.273,00

	Maßnahme	Dringlichkeit	Kosten Energiespar- maßnahmen [€]	Einsparung [%]	Kostenein- sparung [€/a]	Amortisation Statisch	CO <sub>2</sub> -Einsparung (ca. kg/a)	
1	Durchführung hydraulischer Abgleich	***	1.500,00	3,5	203,67	7,37	763,67	Heizöl
2	Heizungstausch Ölbrennwert	**	17.000,00	12,0	698,28	24,35	2.618,28	Heizöl
3	Programmierb. Regelung Wärmeübergabe	***	3.000,00	8,0	465,52	6,44	1.745,52	Heizöl
4	Beleuchtungssanierung	**	7.000,00	10,0	363,40	19,26	8.386,56	Strom
Maßnahmen 1 - 4			<b>28.500,00</b>		<b>1.730,87</b>		<b>13.514,03</b>	



<b>Maßnahmen:</b>				
<b>Beschreibung/Zustand</b>	<b>Maßnahmen/Empfehlung</b>	<b>Geschätzte Invest-Kosten</b>	<b>Geschätzte Kosteneinsparung</b>	<b>Amortisationszeit in Jahren (stat.)</b>
<b>1.) Heizung, Anpassen der Regelung/Steuerung auf das Nutzerverhalten/Gebäude</b>				
<p>Die Begehung fand in der Heizperiode statt. Es lag kein Anlagenschema vor. Wie die Laufzeiten der Pumpen und des Heizkreises geregelt und gesteuert sind, konnte nicht vollständig ermittelt werden.</p> <p>Die Wartung und Betreuung der Anlage beschränkt sich auf den Funktionserhalt und zufriedene Nutzer. <b>"Es wird warm und keiner beschwert sich".</b></p> <p>Eine optimierte Einstellung auf die Nutzungsprofile mit dem Ziel: <b>"Energiesparen und zufriedene Nutzer"</b> war bisher vermutlich nur eingeschränkt möglich.</p>	<p>Erstellen eines Anlagenschemas (evtl. skizzenhaft), welche Verbraucher hängen an den einzelnen Heizkreisen/Pumpen usw. Erstellen einer Betriebsbeschreibung/Funktionsbeschreibung, die auch ein Halbleihe/technisch Interessierter verstehen kann. Wann läuft welche Pumpe, wie/wo ist diese eingestellt ggf. warum? Wie/wo ist die Nachtabsenkung eingestellt? Welche Temperaturen werden gefahren, wo/wie wird eingestellt? Entsprechende Beschriftungen an den wesentlichen Teilen anbringen. Das Schema und die Funktionsbeschreibung im Heizungsraum sichtbar anbringen.</p> <p>An einem Klemmbrett eintragen, wenn etwas verstellt wird, durch wen und warum.</p> <p>Ziel sollte es sein, dass ohne großartige Einweisung jeder fremde Monteur oder jemand, der technisch interessiert ist, in kurzer Zeit die wesentlichen Einstellmöglichkeiten versteht und bedienen kann. Auch bei Wechsel der Zuständigkeiten oder Krankheit etc. Auch die vorhandene Steuerung hat zahlreiche Einstellmöglichkeiten, die nur teilweise genutzt werden! Wie knapp ist die Nachtabsenkung eingestellt? Wie steil ist die Heizkurve eingestellt? Lässt sich diese nach unten verschieben?</p> <p>Ab welcher Außentemperatur gehen die Pumpen und die Heizung aus?</p> <p>Laufen Pumpen unnötig, wenn Heizkreise gar nicht genutzt werden?</p> <p><b>Jemand aus den Reihen der Verwaltung sollte für die Heizung zuständig sein.</b></p> <p><b>Aufgabe: Betrieb der Heizungsanlage nach den Vorgaben der Nutzer (keine unnötigen Energieverluste).</b></p> <p><b>Ziel: Zufriedene Nutzer, mit möglichst geringem Energieverbrauch</b></p> <p><b>Anreize: Lob und Tadel, Kontrolle durch geeignete Stelle im Haus.</b></p>			
		Kosten der Maßnahme	Organisatorische Kosten	2 % + X
<b>2.) Optimierung Heizungsnetz</b>				
<p>Es ist zu prüfen, ob das Heizungsnetz hydraulisch abgeglichen ist. Sehr wahrscheinlich nicht. Die Pumpen sind als Standardpumpen im Gerät eingebaut. Die Heizkörper haben teilweise keine Thermostatventile, diese wurden abmontiert. Es ist davon auszugehen, dass die Heizung nur vor Nutzung des Feuerwehrhauses angeschaltet wird und dann die Heizkörper auf voller Leistung laufen. Die Fahrzeughalle war nicht zugänglich.</p>	<p>Die Heizkreise lassen sich vermutlich relativ gut hydraulisch abgleichen. Im Zuge eines Heizungstausches sollte ein hydraulischer Abgleich vorgenommen werden und Leitungen in kalten Bereichen nachisoliert werden.</p> <p>Der Einbau von Thermostatventilen an den Heizkörpern ist dringend zu empfehlen.</p>	<p>Je nach Umfang 300 - 500 €</p>	<p>ca. 2 - 8 %</p>	<p>5 - 12 Jahre</p>

<b>3.) Heizungstausch</b>				
<p>Die vorhandene Gastherme ist ein Gerät älterer Bauart mit Warmwasserdurchlauferhitzer. Das genaue Alter und die Leistung sind nicht bekannt.</p> <p>Es ist davon auszugehen, dass in den nächsten 5 - 10 Jahren ein Heizungstausch erfolgen muss. Das Gerät befindet sich im beheizten Bereich, sodass die fehlende Isolierung nicht von Bedeutung ist.</p>	<p>Ein Heizungstausch wird in 5 - 10 Jahren anstehen. Es sollte jedoch schon jetzt überlegt werden, welche Technik bzw. welcher Energieträger der passende für das Objekt ist, nicht warten bis die Heizung kaputt geht, sondern vorher handeln.</p> <p>Es sollte eine ordentliche Heizlastberechnung durchgeführt werden, um die nötige Größe der Kesselanlage zu ermitteln. Ziel sollte es sein, ein Gerät einzubauen, das möglichst mit wenigen Brennerstarts auskommt (modulierendes Gerät).</p> <p><b>Untersuchung Wechsel des Energieträgers:</b> Aufgrund des geringen Verbrauchs und der geringen Nutzung des Gebäudes erscheint die Lösung einer einfachen Gasbrennwerttherme mit Flüssiggas als die energetisch und wirtschaftlich sinnvollste. Der Einbau einer Wärmepumpe ist aufgrund der dafür benötigten hohen Vorlauftemperaturen nicht geeignet. Holzpellets und andere Holzheizungen kommen aufgrund des fehlenden Lagerraums nicht in Betracht.</p>			
	<p><b>Heizungstausch gegen ein neues Gasbrennwertgerät ohne WW-Durchlauferhitzer:</b> Wir empfehlen ein neues Gasbrennwertgerät ohne Warmwasserbereitung einzubauen. Die WW-Bereitung sollte über dezentrale elektrische Durchlauferhitzer erfolgen.</p>	3.000 - 4.500 €	10 - 20 %	11 - 17 Jahre
<b>4.) Regelung der Wärmeübergabe</b>				
<p>Es gibt normale Heizkörper mit Thermostatventilen.</p>	<p>Wir empfehlen den Einbau von programmierbaren Heizkörperthermostaten mit zentraler Steuerung in den wesentlichen Räumen. Diese könnten dann auf die jeweiligen festen Nutzungszeiten (Übungen etc.) mit den gewünschten Temperaturen eingestellt werden – ansonsten sind niedrige Temperaturen ausreichend.</p> <p>Die verantwortlichen Personen können anhand moderner Kommunikation mit dem Handy (und entsprechenden Apps) diese von Zuhause aus bedienen.</p>	300 - 800 € Je nach Umfang	ca. 5 - 10%	10 - 15 Jahre wegen der geringen Nutzung

<b>5.) Warmwasserversorgung</b>				
Es gibt eine zentrale Warmwasserversorgung der wenigen Zapfstellen. Wir empfehlen im Zuge eines Heizungstausches auf dezentrale Durchlauferhitzer zu wechseln.	Aufgrund des geringen Verbrauchs und der manuellen Inbetriebnahme der Heizung vor einer Nutzung ist das Einsparpotential gering. Des Weiteren ist bereits ein Durchlauferhitzer in der Gastherme vorhanden, der keine nennenswerten Verluste produziert, da nur wenige Zapfstellen versorgt werden. Beim Heizungstausch sollte auf elektrische Durchlauferhitzer gewechselt werden, diese haben noch geringere Verluste und eine höhere Qualität bei der Trinkwasserhygiene.	Eine Zapfstelle 300 - 400 €	Nicht berechenbar	Nicht berechenbar
<b>6.) Energieeinsparmöglichkeiten Strom</b>				
Der Stromverbrauch ist relativ hoch. Im Gebäude sind keine besonderen Verbraucher oder Situationen zu erkennen, die das erklären. Die Fahrzeughalle war nicht zugänglich. Beleuchtung vorwiegend T8-Leuchten älteren Baujahres.	Es muss eine Sondersituation oder einen Sonderverbraucher geben, der den hohen Stromverbrauch erklärt. Eventuell elektrische Frostwächter/Elektroheizung in der Fahrzeughalle oder Verbraucher, die bisher nicht erkannt wurden. Aufgrund der geringen Nutzung kann der Verbrauch normalerweise nicht erklärt werden. Wir empfehlen eine monatliche und ggf. wöchentliche Ablesung und eine genaue Untersuchung der Stromverbraucher. Die Beleuchtung sollte bei der nächsten Erneuerung mit energiesparenden T5-Leuchten ausgeführt werden (ohne wirtschaftliche Darstellung).			
<b>7.) Energieeinsparmöglichkeiten Lüftung</b>				
Das Gebäude hat nur einen Lüfter für Abluft im Schulungsraum.	Die Nutzung des Lüfters dürfte vermutlich sehr gering sein. Es ist zu prüfen, ob dieser eine geschlossene Jalousieklappe hat, um unnötige Lüftungsverluste zu verhindern.			

<b>8.) Energieeinsparmöglichkeiten Gebäudehülle</b>				
<b>Fenster-Türen:</b> Die Fenster sind neuerer Bauart mit Wärmeschutzverglasung.	Keine.			
<b>Außenwände:</b> Die Außenwände sind in den höher beheizten Bereichen Schulungsraum mit einer ca. 8 cm dicken Dämmung versehen. Die Fahrzeughalle ist nicht zusätzlich isoliert.	Keine.			
<b>Decke zum Dachraum:</b> Viele Höhenversprünge in der Decke. Die Bodenluke ist leicht gedämmt und hat Dichtungen.	Die Decke zum ungedämmten Dachraum hat eine Dämmung von 12 - 16 cm Dicke. Durch die Höhenversprünge gibt es einige Stellen, die punktuell nachgebessert werden könnten.	Gering	Nicht berechenbar	
<b>Bodenflächen:</b> Die Bodenflächen im Schulungsraum und in den zugänglichen Bereichen ist entsprechend dem Baulter (1970er Jahre) ausgeführt.	Eine zusätzliche Dämmung der Bodenflächen ist wünschenswert, aber wirtschaftlich nicht darstellbar.			

**9.) Fazit**

Die Gebäudehülle, Außenwände und Fenster sind relativ gut gedämmt. Eine Verbesserung der Dämmung zum unbeheizten Dachraum ist punktuell möglich. Bei einer größeren Umbaumaßnahme sollten auch die Bodenflächen zusätzlich gedämmt werden, wenn technisch sinnvoll machbar.  
 Eine Möglichkeit der Energiereduzierung ist der Einbau von funkgesteuerten Thermostatventilen, die raumweise mit einem Zeitprogramm etc. gesteuert werden können.  
 Beim nächsten Heizungstausch sollte ein Brennwertgerät eingebaut werden. Die WW-Bereitung sollte auf elektrische Durchlauferhitzer umgestellt werden.  
 Die Ursache des hohen Stromverbrauchs und dessen Beseitigung hat das größte Einsparpotenzial. Wo wird so viel Strom verbraucht? Im ersten Durchgang konnten keine Sonderverbraucher erkannt werden. Die Fahrzeughalle war allerdings nicht zugänglich.  
 Die Kosten für das Flüssiggas sind mit 11,7 ct/kWh relativ hoch. Vermutlich ist hier eine Mietpauschale für den Tank mit eingerechnet. Wir empfehlen zu prüfen, ob eine andere Lösung hier nicht kostengünstiger darzustellen ist.

**Tabelle, Übersicht der empfohlenen Maßnahmen, Kosten und CO<sub>2</sub>-Einsparung:**

Feuerwehr Blankenau	Kosten		Verbrauch	
	Strom [€]	840,00	Strom [kW]	2.865,00
	Wärme [€]	910,00	Flüssig [kWh]	9.103,00

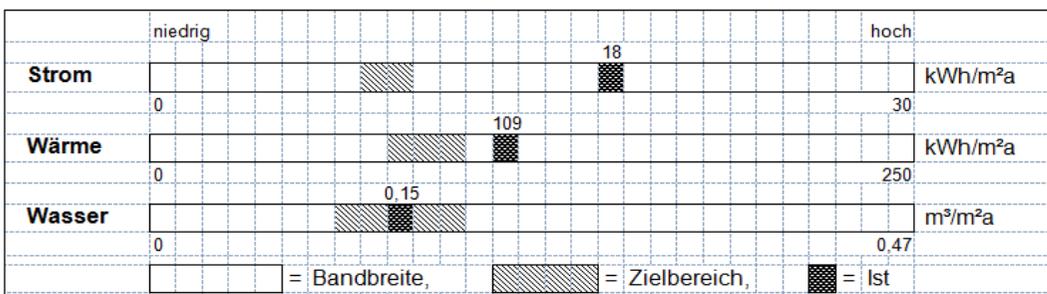
	Maßnahme	Dringlichkeit	Kosten Energiespar- maßnahmen [€]	Einsparung [%]	Kostenein- sparung [€/a]	Amortisation Statisch	CO <sub>2</sub> -Einsparung (ca. kg/a)	
1	Durchführung hydraulischer Abgleich	***	400,00	4,0	36,40	10,99	94,67	Flüssiggas
2	Heizungstausch	**	3.750,00	15,0	136,50	27,47	355,02	Flüssiggas
3	Programmierb. Regelung Wärmeübergabe	**	500,00	8,0	72,80	6,87	189,34	Flüssiggas
	<b>Maßnahmen 1 - 3</b>		<b>4.650,00</b>		<b>245,70</b>		<b>639,03</b>	

### 6.3.9 Maßnahmenkatalog Bürgerhaus Hainzell

Aktueller Verbrauch 2014			Kosten Brennstoff/ Strom/Wasser			Summe der Kosten 2014	
Heizung:	85.350 kWh	X	0,08 €/kWh	6.828 €			
Strom:	13.947 kWh	X	0,288 €/kWh	4.017 €			
Wasser:	118 m <sup>3</sup>	X	1,29 €/m <sup>3</sup>	152 €			
Abwasser:	118 m <sup>3</sup>	X	1,87 €/m <sup>3</sup>	221 €			
<b>Summe der aktuellen Kosten Heizung/Strom/Wasser 2014</b>				<b>11.218 €</b>			

Eckdaten Gebäude:	Zweigeschossiges Bürgerhaus
Nutzfläche:	780 m <sup>2</sup> Bruttogrundfläche
Baujahr:	1978 + historisches Gebäude
Nutzung:	Bürgerhaus
Nutzungszeiten:	Übliche Nutzungszeiten
Besonderheiten:	

Bürgerhaus Hainzell im Vergleich mit anderen Bürgerhäusern



**Allgemeine Beschreibung/Analyse und energetische Bewertung der vorgefundenen Situation:**

Die Verbräuche an Strom liegen weit über dem Durchschnitt vergleichbarer Bürgerhäuser.  
 Die Wärmeenergieverbräuche sind etwas über dem Durchschnitt angesiedelt.  
 Der Wasserverbrauch ist durchschnittlich.  
 Das Gebäude ist teilunterkellert.  
 Es besteht aus einem historischen Fachwerkgebäude, das in 1978 angebaut wurde.  
 Der Saal befindet sich im Obergeschoss des Fachwerkgebäudes.

<b>Maßnahmen:</b>					
<b>Beschreibung/Zustand</b>	<b>Maßnahmen/Empfehlung</b>	<b>Geschätzte Invest-Kosten</b>	<b>Geschätzte Kosteneinsparung</b>	<b>Amortisationszeit in Jahren (stat.)</b>	
<b>1.) Heizung, Anpassen der Regelung/Steuerung auf das Nutzerverhalten/Gebäude</b>					
<p>Die Begehung fand in der Heizperiode statt. Es lag kein Anlagenschema vor. Wie die Laufzeiten der Pumpen und des Heizkreises geregelt und gesteuert sind, konnte nicht vollständig ermittelt werden.</p> <p>Die Wartung und Betreuung der Anlage beschränkt sich auf den Funktionserhalt und zufriedene Nutzer. <b>"Es wird warm und keiner beschwert sich".</b></p> <p>Eine optimierte Einstellung auf die Nutzungsprofile mit dem Ziel: <b>"Energiesparen und zufriedene Nutzer"</b> war bisher vermutlich nur eingeschränkt möglich.</p>	<p>Erstellen eines Anlagenschemas (evtl. skizzenhaft), welche Verbraucher hängen an den einzelnen Heizkreisen/Pumpen usw. Erstellen einer Betriebsbeschreibung/Funktionsbeschreibung, die auch ein Halbleihe/technisch Interessierter verstehen kann. Wann läuft welche Pumpe, wie/wo ist diese eingestellt ggf. warum? Wie/wo ist die Nachtabsenkung eingestellt? Welche Temperaturen werden gefahren, wo/wie wird eingestellt? Entsprechende Beschriftungen an den wesentlichen Teilen anbringen. Das Schema und die Funktionsbeschreibung im Heizungsraum sichtbar anbringen. An einem Klemmbrett eintragen, wenn etwas verstellt wird, durch wen und warum. Ziel sollte es sein, dass ohne großartige Einweisung jeder fremde Monteur oder jemand, der technisch interessiert ist, in kurzer Zeit die wesentlichen Einstellmöglichkeiten versteht und bedienen kann. Auch bei Wechsel der Zuständigkeiten oder Krankheit etc.</p> <p>Auch die vorhandene Steuerung hat zahlreiche Einstellmöglichkeiten, die nur teilweise genutzt werden! Wie knapp ist die Nachtabsenkung eingestellt? Wie steil ist die Heizkurve eingestellt? Lässt sich diese nach unten verschieben? Ab welcher Außentemperatur gehen die Pumpen und die Heizung aus? Laufen Pumpen unnötig, wenn Heizkreise gar nicht genutzt werden?</p> <p><b>Jemand aus den Reihen der Verwaltung sollte für die Heizung zuständig sein.</b>  <b>Aufgabe: Betrieb der Heizungsanlage nach den Vorgaben der Nutzer (keine unnötigen Energieverluste).</b>  <b>Ziel: Zufriedene Nutzer, mit möglichst geringem Energieverbrauch</b>  <b>Anreize: Lob und Tadel, Kontrolle durch geeignete Stelle im Haus.</b></p>	Kosten der Maßnahme	Organisatorische Kosten	2 % + X	Sofort
<b>2.) Optimierung Heizungsnetz</b>					
<p>Es ist zu prüfen, ob das Heizungsnetz hydraulisch abgeglichen ist, sehr wahrscheinlich nicht. Die Pumpen sind als Standardpumpen im Gerät eingebaut.</p>	<p>Die Heizkreise lassen sich vermutlich relativ gut hydraulisch abgleichen. Im Zuge eines Heizungstausches sollte ein hydraulischer Abgleich vorgenommen werden und Leitungen in kalten Bereichen nachisoliert werden.</p>	Je nach Umfang 1.500 - 3.000 €	ca. 2 - 8 %	5 - 12 Jahre	

<b>3.) Heizungstausch</b>				
<p>Der vorhandene Ölkessel ist ein Gerät älterer Bauart (Baujahr 1979) „Konstant-Temperaturkessel“ ohne Warmwasserbereitung. Hier wäre zu prüfen, ob die Austauschpflicht nach EnEV greift.</p>	<p>Ein Heizungstausch wird in den nächsten Jahren anstehen. Es sollte schon jetzt überlegt werden, welche Technik und welcher Energieträger der passende für das Objekt ist, nicht warten bis die Heizung kaputt geht, sondern vorher handeln. Eine ordentliche Heizlastberechnung ist zu empfehlen, um die nötige Größe der Kesselanlage zu ermitteln. Die gegenwärtige Kesselgröße dürfte für die vorhandene Situation zurzeit überdimensioniert sein. Ziel sollte es sein, ein Gerät einzubauen, das möglichst mit wenigen Brennerstarts auskommt (modulierendes Gerät).</p> <p><b>Untersuchung, Wechsel des Energieträgers:</b> Der Einbau einer Wärmepumpe ist aufgrund der Gebäudesubstanz, der benötigten hohen Leistung und den nötigen Vorlauftemperaturen nicht geeignet, wenn keine umfassende energetische Sanierung stattfindet. Holzpellets kommen grundsätzlich in Frage, wenn ein trockener Lagerraum in der Nähe des Wärmeerzeugers vorhanden ist.</p>			
		<p><b>Heizungstausch gegen ein neues Ölbrennwertgerät ohne WW-Erwärmung:</b> Neues Ölbrennwertgerät, Anschluss an vorhandenes Öllager. Diese Variante wäre mit dem geringsten baulichen Aufwand umzusetzen, wenn das Öllager auch die nächsten 25 Jahre ohne zusätzliche Investitionen genutzt werden kann.</p>	<p>Kosten neue Brennwertanlage 12.000 - 16.000 €</p>	<p>10 - 20 %</p>
	<p><b>Heizungstausch gegen Holzpellettheizung ohne WW-Erwärmung:</b> Neue Holzpellettheizung, Herstellen eines Pelletlagers in einem geeignet trockenen Kellerraum. Der Lagerraum sollte zentral zum Wärmeerzeuger liegen.</p>	<p>25.000 - 30.000 €</p>	<p>20 - 30 %</p>	<p>10 - 20 Jahre je nach Unterschied Heizöl zu Pellets</p>

<b>4.) Regelung der Wärmeübergabe</b>				
Es gibt normale Heizkörper mit Thermostatventilen.	Wir empfehlen den Einbau von programmierbaren Heizkörperthermostaten mit zentraler Steuerung in den wesentlichen Räumen. Diese könnten dann auf die jeweiligen festen Nutzungszeiten mit den gewünschten Temperaturen eingestellt werden. Die verantwortlichen Personen können anhand moderner Kommunikation mit dem Handy (und entsprechenden Apps) diese von Zuhause aus bedienen.	Je nach Umfang 1.000 - 3.000 €	ca. 5 - 10 %	2 - 4 Jahre
<b>5.) Warmwasserversorgung</b>				
Die wenigen Zapfstellen werden über dezentrale Durchlauferhitzer versorgt. In der Küche gibt es klassische 5-Liter-Speicher.	Für ein Bürgerhaus mit geringem WW-Bedarf ist die vorhandene Situation gut gelöst. Wenn es die Anschlusswerte des Gebäudes erlauben sollten, die WW-Boiler gegen Durchlauferhitzer auszutauschen.	Eine Zapfstelle 300 - 400 €	Nicht berechenbar	Nicht berechenbar
<b>6.) Energieeinsparmöglichkeiten Strom</b>				
Der Stromverbrauch ist relativ hoch. Die Heizpumpen, die teilweise Beleuchtung mit normalen Glühlampen und T8-Leuchten älteren Baujahres sind die Hauptverbraucher. Wie oft die Lüftungstruhen mit den Gebläsen und die Abluftanlage genutzt werden, kann nicht genau beurteilt werden. Der restliche Stromverbrauch ist vermutlich den Veranstaltungen zuzuordnen.	Wir empfehlen eine monatliche und ggf. wöchentliche Ablesung und genauer Untersuchung der Stromverbraucher. Die Beleuchtung sollte bei der nächsten Erneuerung mit energiesparenden T5 Leuchten ausgeführt werden (ohne wirtschaftliche Darstellung).			
<b>7.) Energieeinsparmöglichkeiten Lüftung</b>				
Der Saal hat sog. Lüftungstruhen, die die Frischluft mit einem Heizregister erwärmen und in den Raum einblasen.	Es ist zu prüfen, wie oft die Lüftungstruhen genutzt werden. Vermutlich recht oft, da es für den Saal keine anderen Wärmequellen gibt. Wenn die Abluftanlage nicht genutzt wird, entsteht ein Überdruck, der sich durch Undichtigkeiten in der Gebäudehülle oder in den Nebenräumen entspannt.			

<p>An der Decke ist eine Abluftanlage vorhanden, die dann die verbrauchte Luft nach draußen befördert, ohne Wärmerückgewinnung. Des Weiteren gibt es eine Abluftanlage in der Küche mit gewerblicher Dunstabzugshaube.</p>	<p>Das kann unter Umständen dazu führen, dass durch Konvektion feuchte warme Luft an kalte Stellen in der Konstruktion der Außenwand oder Dach geführt wird und dort ungewollt kondensiert und Bauschäden verursacht. Die Nutzung der Anlage hat natürlich – zusammen mit der Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung – einen sehr hohen Energiebedarf. Wir empfehlen das Konzept grundsätzlich zu überprüfen. Für die normale Nutzung sollte die Beheizung des Saals mit zusätzlichen normalen Heizkörpern erfolgen und nur bei großen Veranstaltungen zusammen mit der Abluftanlage betrieben werden. Aufgrund der Größe des Raumes ist eine Lüftungsanlage vorgeschrieben, ohne geht es nicht. Die Veranstaltungen, bei denen es aber real benötigt wird, sind sehr wenige. Deshalb ist die beschriebene Vorgehensweise zu empfehlen.</p>
--	---

--	--	--	--	--

**8.) Energieeinsparmöglichkeiten Gebäudehülle**

<p><b>Fenster-Türen:</b> Die Fenster sind älterer Bauart mit Isoverglasung. Die Eingangstür ist als einfachverglaste Holztür vorhanden.</p>	<p>Fenstertausch nach EnEV bei der nächst größeren Sanierung.</p>	<p>ca. 35.000 €</p>	<p>ca. 7 - 10 %</p>	<p>ca. 45 - 100 Jahre</p>
<p><b>Außenwände:</b> Die Außenwände des Sichtfachwerkgebäudes haben innenseitig eine Dämmung als vorgesetzte gedämmte Schale. Hier ist unklar, ob diese Konstruktion bauphysikalisch richtig ausgeführt wurde.  Die Außenwände des Fachwerkgebäudes mit Schindelfassade sind ähnlich ausgeführt. Die Wände der Anbauten aus 1978 sind als 30er Massivwände ausgeführt.</p>	<p>Eine fachgerechte Innendämmung eines Sichtfachwerkgebäudes ist eine biophysikalisch anspruchsvolle Aufgabe. Hier empfehlen wir die Vorschläge der WTA (Wissenschaftlich technische Arbeitsgemeinschaft) als Hilfestellung zu verwenden. Es werden verschiedene Konstruktionen und Hilfen angeboten, die langfristig einen Erhalt der Bausubstanz mit der möglichen Wärmedämmung beschreiben.  Dämmung der Außenwände aus 1978 nach EnEV (Standardwerte ohne Sondersituation Fachwerk).</p>	<p>ca. 28.000 €</p>	<p>ca. 10 - 20 %</p>	<p>ca. 35 Jahre</p>
<p><b>Decke zum Dachraum:</b> Teilbereiche des Gebäudes haben eine Spitzbodendecke zum kalten Dachraum, der Saal hat einen hohen Raum mit einer Dachfläche.</p>	<p>Dämmung nach EnEV.</p>	<p>ca. 8.000 €</p>	<p>ca. 2 - 5 %</p>	<p>ca. 30 Jahre</p>
<p><b>Bodenflächen/Kellerdecke:</b> Nur Teilbereiche des Gebäudes haben eine Unterkellerung mit geringer Raumhöhe.</p>	<p>Eine zusätzliche Dämmung der Bodenflächen ist wünschenswert, aber wirtschaftlich nicht darstellbar. Dämmung der Kellerdecke nach unten nach EnEV, soweit von der Raumhöhe machbar.</p>			

**9.) Fazit**

Das größte Einsparpotential liegt in der Erneuerung der Heizungsanlage. Die Situation mit der vorhandenen Beheizung über die Lüftungstruhen sollte nur noch bei großen Veranstaltungen zusammen mit der Abluftanlage betrieben werden. Wir empfehlen für die normale Nutzung normale Heizkörper zusätzlich einzubauen. Für alle Heizkörper ist der Einbau von funkgesteuerten Thermostatventilen, die raumweise gesteuert werden können, mit Zeitprogramm etc. zu empfehlen. Warmwasser. Die vorhandene Lösung mit den dezentralen Durchlauferhitzern ist gut. Die WW-Boiler sollten beim nächsten Tausch gegen Durchlauferhitzer ausgewechselt werden.

Gebäudehülle: Zurzeit wird die Sichtfachwerkfassade wegen Bauschäden untersucht, hier ist ggf. eine Sanierung oder Änderung vorgesehen. Die genaue Konstruktion der vorhandenen Innendämmung ist nicht bekannt. Es ist zu vermuten, dass eine Vorsatzschale mit Mineralfaser innenseitig vorhanden ist. Hier wird dringend empfohlen, die Konstruktion bauphysikalisch zu untersuchen und richtig auszuführen. Die „WTA“ bietet hier mit ihren Arbeitsblättern eine Reihe von Hilfestellungen an, um eine dauerhaft funktionierende Konstruktion bei diesen Sondersituationen (Sichtfachwerk, Denkmalpflege) herzustellen.

Möglicherweise hat auch die Lüftungsanlage mit den Lüftungstruhen, die einen Überdruck im Gebäude verursachen, wenn die Abluftanlage nicht eingeschaltet ist, dazu geführt, dass durch Konvektion feuchte Luft in die Konstruktion geführt wurde, diese dort kondensiert und ggf. für Bauschäden mitverantwortlich ist.

Für die massiven Außenbauteile empfehlen wir eine Außendämmung. Die Fenster sollten im Zuge des normalen Austauschs bei Defekt gegen WS-verglaste oder 3-fach-Fenster getauscht werden. Die Decken zum unbeheizten Spitzboden mit ihren Zugängen sollten im Zuge der nächsten Modernisierung nach EnEV gedämmt werden. Die Kellerdeckendämmung ist zu empfehlen, wenn es die Raumhöhe zulässt.

**Tabelle, Übersicht der empfohlenen Maßnahmen, Kosten und CO<sub>2</sub> Einsparung:**

Bürgerhaus Hainzell	Kosten		Verbrauch	
	Strom [€]	4.017,00	Strom [kW]	13.947,00
	Wärme [€]	6.828,00	Heizöl [l]	8.535,00

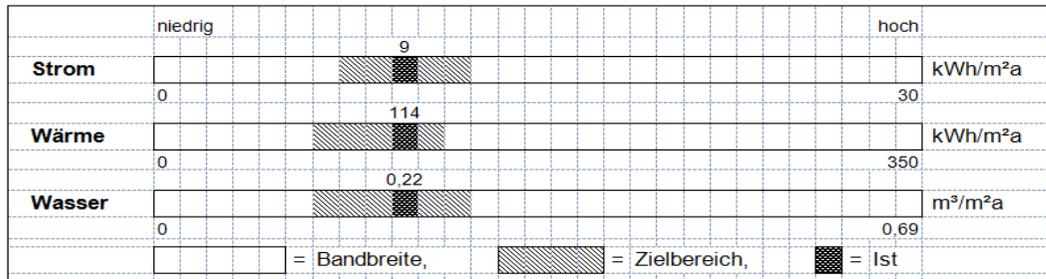
	Maßnahme	Dringlichkeit	Kosten Energiespar- maßnahmen [€]	Einsparung [%]	Kostenein- sparung [€/a]	Amortisation Statisch	CO <sub>2</sub> -Einsparung (ca. kg/a)	
1	Durchführung hydraulischer Abgleich	***	2.000,00	5,0	341,40	5,86	1.280,25	Heizöl
2	Heizungstausch Ölbrennwert	**	14.000,00	15,0	1.024,20	13,67	3.840,75	Heizöl
3	Programmierz. Regelung Wärmeübergabe	***	2.000,00	8,0	546,24	3,66	2.048,40	Heizöl
4	Fenstertausch/Türe	*	35.000,00	8,0	546,24	64,07	1.775,28	Heizöl
5	Dämmung Außenwände	*	28.000,00	12,0	819,36	34,17	3.072,60	Heizöl
6	Dach/Decke zu Dachraum	*	8.000,00	4,0	273,12	29,29	1.024,20	Heizöl
	<b>Maßnahmen 1 - 6</b>		<b>89.000,00</b>		<b>1.911,84</b>		<b>13.041,48</b>	

### 6.3.10 Maßnahmenkatalog Kindergarten Hainzell

Aktueller Verbrauch 2014			Kosten Brennstoff/ Strom/Wasser			Summe der Kosten 2014	
Heizung:	91.418	kWh	X	0,049	€/kWh	4.479	€
Strom:	7.365	kWh	X	0,277	€/kWh	2.040	€
Wasser:	178	m <sup>3</sup>	X	1,29	€/m <sup>3</sup>	230	€
Abwasser:	178	m <sup>3</sup>	X	1,87	€/m <sup>3</sup>	333	€
<b>Summe der aktuellen Kosten Heizung/Strom/Wasser 2014</b>						<b>7.082</b>	<b>€</b>

Eckdaten Gebäude:	Eingeschossiger Kindergarten
Nutzfläche:	803 m <sup>2</sup> Bruttogrundfläche
Baujahr:	1974
Nutzung:	Kindergarten
Nutzungszeiten:	Übliche Nutzungszeiten
Besonderheiten:	Anbau, 1/3 der Nutzfläche ist relativ neu

Kindergarten Hainzell im Vergleich mit anderen Kindergärten



**Allgemeine Beschreibung/Analyse und energetische Bewertung der vorgefundenen Situation:**

Die Verbräuche an Strom, Wärme und Wasser liegen alle im mittleren Bereich vergleichbarer Kindergärten. Da etwa ein Drittel des Kindergartens (Anbau) nahezu neu ist, ist der Verbrauchswert trotzdem zu hoch, vor allem für die Wärmeenergie. Das Gebäude ist an einen Hang gebaut, sodass Teile des Kellergeschosses talseitig als normaler belichteter Raum genutzt werden.

<b>Maßnahmen:</b>				
Beschreibung/Zustand	Maßnahmen/Empfehlung	Geschätzte Invest-Kosten	Geschätzte Kosteneinsparung	Amortisationszeit in Jahren (stat.)
<b>1.) Heizung, Anpassen der Regelung/Steuerung auf das Nutzerverhalten/Gebäude</b>				
<p>Die Begehung fand in der Heizperiode statt. Es lag kein Anlagenschema vor. Wie die Laufzeiten der Pumpen und des Heizkreises geregelt und gesteuert sind, konnte nicht vollständig ermittelt werden.</p>	<p>Erstellen eines Anlagenschemas (evtl. skizzenhaft), welche Verbraucher hängen an den einzelnen Heizkreisen/Pumpen usw.                      Erstellen einer Betriebsbeschreibung/Funktionsbeschreibung, die auch ein Halbleihe/technisch Interessierter verstehen kann.                      Wann läuft welche Pumpe, wie/wo ist diese eingestellt ggf. warum? Wie/wo ist die Nachtabsenkung eingestellt?                      Welche Temperaturen werden gefahren, wo/wie wird eingestellt?                      Das Schema und die Funktionsbeschreibung im Heizungsraum sichtbar anbringen.                      An einem Klemmbrett eintragen, wenn etwas verstellt wird, durch wen und warum.                      Ziel sollte es sein, dass ohne großartige Einweisung jeder fremde Monteur oder jemand, der technisch interessiert ist, in kurzer Zeit die wesentlichen Einstellmöglichkeiten versteht und bedienen kann. Auch bei Wechsel der Zuständigkeiten oder Krankheit etc.                      Auch die vorhandene Steuerung hat zahlreiche Einstellmöglichkeiten, die vermutlich nur teilweise genutzt werden! Wie knapp ist die Nachtabsenkung eingestellt? Wie steil ist die Heizkurve eingestellt? Lässt sich diese nach unten verschieben?                      Ab welcher Außentemperatur gehen die Pumpen und die Heizung aus?                      Laufen Pumpen unnötig, wenn Heizkreise gar nicht genutzt werden?  <b>Jemand aus den Reihen der Verwaltung sollte für die Heizung zuständig sein.</b>  <b>Aufgabe: Betrieb der Heizungsanlage nach den Vorgaben der Nutzer (keine unnötigen Energieverluste).</b>  <b>Ziel: Zufriedene Nutzer, mit möglichst geringem Energieverbrauch</b>  <b>Anreize: Lob und Tadel, Kontrolle durch geeignete Stelle im Haus.</b></p>			
			Kosten der Maßnahme	Organisatorische Kosten,
<b>2.) Optimierung Heizungsnetz</b>				
<p>Es ist zu prüfen, ob das Heizungsnetz hydraulisch abgeglichen ist. Die Pumpen sind als moderne Hocheffizienzpumpen eingebaut.</p>	<p>Die Heizkreise lassen sich vermutlich relativ gut hydraulisch abgleichen. Wir empfehlen zu prüfen, ob die Heizkörper des alten Kindergartens mit abgeglichen wurden.</p>			

<b>3.) Heizungstausch</b>				
Die vorhandene Holzpellettheizung ist neuerer Bauart (Jahr 2012).	Der Verbrauch von 91.000 kWh Holzpellets ist immer noch hoch, obwohl die Anlage neu ist und ca. 1/3 des Kindergartens ebenfalls neu und mit gutem Dämmstandard errichtet wurde. Der alte Kindergarten teil hat einen schlechteren Dämmstandard, der Gesamtverbrauch müsste deutlich geringer sein. Wir empfehlen zu ermitteln, wie hoch der Verbrauch an Pellets in den Sommermonaten ist, wenn kein Heizbetrieb stattfindet. Es ist zu vermuten, dass die Warmwasserbereitung einen hohen Anteil am Brennstoffverbrauch hat.			
<b>4.) Regelung der Wärmeübergabe</b>				
Es gibt normale Heizkörper mit Thermostatventilen.	Wir empfehlen den Einbau von programmierbaren Heizkörper-thermostaten in den wesentlichen Räumen. Diese könnten dann auf die jeweiligen festen Nutzungszeiten mit den gewünschten Temperaturen eingestellt werden. In den Abendstunden und während der Nachtzeit ist dann eine deutliche Absenkung der Temperaturen einstellbar. Hier ist eine bedeutende Energieeinsparung zu erwarten, da eine Fehlbeheizung weitgehend vermieden werden kann, wenn z. B. am Nachmittag vergessen wurde, die Heizung zurückzudrehen. Es gibt in der Regel feste Zeiten der Nutzung. Eine allgemeine Nachtabsenkung über die Heizungsanlage, die dann das ganze Gebäude betrifft, ist bei Kindergärten wegen der gelegentlichen Elternabende meist erst ab 20:00 oder 21:00 Uhr einstellbar. Außerdem kann der Sachverhalt, dass einige Räume nachmittags nicht genutzt werden, hier nicht eingestellt werden.	500 - 1.500 € je nach Umfang	ca. 1 - 6 %	3 - 7 Jahre

<b>5.) Warmwasserversorgung</b>				
<p>Es gibt eine zentrale Warmwasserversorgung aller Kinderwaschbecken und weiterer Zapfstellen, auch im neuen Anbau. Wir empfehlen mithilfe einer Messung den Brennstoffverbrauch zu ermitteln, wie viel Wärmeenergie für die Warmwasserbereitung verbraucht wird. Es ist anzunehmen, dass dieser Anteil recht hoch ist. Obwohl die Gegebenheiten recht neu sind, sollte dieser Umstand ernsthaft geprüft werden.</p>		<p>Die Anforderungen der Trinkwasserverordnung mit über 60 °C in der Zirkulationsleitung (Rücklauf) sind am KiGa Hainzell vermutlich nicht immer eingehalten. Es wurden 60 °C Vorlauf und 45 °C Rücklauf an der Zirkulationsleitung bei der Begehung abgelesen. Wenn diese Anforderungen eingehalten werden, ist zu vermuten, dass die Verbräuche noch höher sind. Hierzu empfehlen wir eine Messung des Brennstoffverbrauchs, soweit möglich in der heizfreien Zeit im Sommer, durchzuführen. Dann kann aufgrund von Fakten eine genauere Beurteilung der Situation gemacht werden. Der Verbrauch an Wasser mit 178 m<sup>3</sup> ist durchschnittlich, eine separate Zählung des WW gibt es nicht. Aufgrund von vergleichbaren Situationen ist zu vermuten, dass der Anteil Warmwasser zwischen 15 - 25 m<sup>3</sup> liegt.</p> <p>Der technische Aufwand und die regelmäßige Instandhaltung der zentralen Warmwasseranlage über die Heizungsanlage ist beachtlich. Besonders aufgrund des geringen Verbrauchs an Warmwasser geschätzt 15 - 25 m<sup>3</sup>/a.</p> <p>Durch den technischen Aufwand für die Aufrechterhaltung der Trinkwasserhygiene durch die Trinkwasserverordnung besonders in Kindergärten empfehlen wir, auf eine dezentrale Warmwassererwärmung umzustellen, wenn sich durch die genauere Erfassung/Messung der Verbräuche herausstellt, dass eine unwirtschaftliche Situation vorhanden ist. Verzicht auf nicht zwingend benötigte Zapfstellen.</p> <p>Durch die hohen elektr. Anschlusswerte von elektr. Durchlauferhitzern wird die Anzahl der Geräte begrenzt sein, die eingesetzt werden können. Oder es ist auf gut gedämmte WW-Boiler auszuweichen. Im Besonderen ist hier die Notwendigkeit für Warmwasserversorgung an den Kinderwaschtischen zu prüfen. In der Realität wird der Waschvorgang bei Kindern beendet, bevor warmes Wasser ankommt. Bei vergleichbaren Kindergärten wurde die WW-Versorgung an den Kinderwaschtischen weggelassen, ohne dass dies vermisst wurde.  <b>Siehe auch Anlage: „KiGa ohne Warmwasser an Kinderwaschbecken? Geht das? Beispielrechnung, Energieeinsparung“</b></p> <p>Die Einsparung durch Reduzierung auf wenige Zapfstellen mit dezentralen elektronischen Durchlauferhitzern ist beachtlich. Alleine die Tatsache, dass im Sommer die Heizung aus ist und nicht ständig das warme Wasser bei sehr geringer Abnahme an WW und bei groß dimensioniertem Kessel bereitstellen muss, bringt mindestens 10 - 25 % + X Einsparung an Brennstoff. Die Anschaffungskosten für fehlende Verbrühschutzarmaturen am alten Kindergartenteil ist beachtlich und wird die Entscheidungsfindung klären.</p> <p>Wir empfehlen die Grundlagen für eine Entscheidung zu treffen. Spätestens wenn der Rest des Kindergartens saniert wird, sollte hier die entsprechende Entscheidung vorbereitet werden, welches Konzept umgesetzt wird.</p>		

	<p>Der Stromverbrauch für die Durchlauferhitzer fast ohne Bereitschaftsverluste muss gegengerechnet werden. Wenn 3 - 4 Durchlauferhitzer eingebaut werden für Erzieherin, Küche, Krippe, Putzwasser etc. und 10 - 15 m<sup>3</sup> WW/a verbraucht werden. Rechenansatz bei 12,00 € Stromkosten/m<sup>3</sup> WW (40 °C) = 120 - 180 €/a.</p>	<p>Kosten der Maßnahme: Je nach Umfang evtl. Herstellen einer elektr. Leitung für großen Durchlauferhitzer Dusche/Zapfstelle Putzwasser.</p>	<p>3.000 - 4.000 € Wenn im Zuge einer ohnehin anstehenden Veränderung des alten Kindergartenteils die Sanitäreinrichtungen erneuert werden, ist mit geringeren Verbrauchskosten zu rechnen.</p>	<p>ca. 10 % Einsparung Pellets = 450 € (abzüglich 150 € zusätzliche Stromkosten der Durchlauferhitzer), ca. 300 €/a Gesamtersparnis</p>	<p>5 - 13 Jahre</p>
<p><b>6.) Energieeinsparmöglichkeiten Strom</b></p>					
<p>Der Verbrauch an Strom liegt im Durchschnitt vergleichbarer Kindergärten. Die Beleuchtungsanlagen des alten Kindergartenteils sind teilweise älteren Baujahres. Vermutlich KVG-Vorschaltgeräte, das müsste jedoch noch genauer geprüft werden. Eine Pumpe ist eine Hocheffizienzpumpe.</p>	<p>Eine genaue Analyse des Stromverbrauchs sollte durchgeführt werden. Größere Verbraucher sind im ersten Durchgang nicht aufgefallen. Wir empfehlen, die Beleuchtung und ältere Leuchten mit konventionellem Vorschaltgerät auszutauschen. Das Gleiche gilt für normale Glühlampen. Hier ist ein Tausch gegen neue energiesparende Technik LED-Leuchten zu empfehlen, aber nur bei Leuchten, die lange Brennzeiten haben. Die Außenbeleuchtung sollte genauer überprüft werden. (Wie lange brennt diese und mit welcher Technik?). Der Einbau einer PV-Anlage wird empfohlen, da ein regelmäßiger Verbrauch durch Beleuchtung und anderer Verbraucher während des Tages im Kindergarten zu erwarten sind (siehe Anlage mit Beispielrechnungen). Ein gewisser Stromverbrauch ist während des Tages immer vorhanden, wir empfehlen eine kleinere PV-Anlage (siehe Beispielrechnung).</p>	<p>3 kWp PV-Anlage 5.000 €</p>	<p>ca. 378 €</p>	<p>7 - 14 Jahre</p>	

<b>7.) Energieeinsparmöglichkeiten Lüftung</b>				
Das Gebäude hat keine Lüftungsanlage.	Keine vorhanden.			
<b>8.) Energieeinsparmöglichkeiten Gebäudehülle</b>				
<u>Die nachfolgenden Maßnahmen beziehen sich auf den alten Kindergartenteil</u>				
<b>Fenster-Türen:</b> Die Fenster sind weitgehend neuerer Bauart mit Wärmeschutzverglasung. Einige Fenster im EG sind noch älterer Bauart mit Iso-Verglasung.	Austausch der Isoglasfenster.	ca. 30.000 €	ca. 6 - 10 %	über 45 Jahre
<b>Außenwände:</b> Außendämmung auf die bestehende Sichtmauerwerkwand mit Kerndämmung. Es wäre zu prüfen, ob eine Belüftungsschicht vorhanden ist. Für diesen Fall ist der Hohlraum mit geeignetem Dämmstoff auszublasen.	Dämmung nach EnEV.	ca. 35.000 €	ca. 18 %	über 45 Jahre
<b>Decke zum Dachraum:</b> Das Gebäude hat ein Nagelbinderdach aus den 70er Jahren. Es ist davon auszugehen, dass 6 - 8 cm Dämmung eingebaut sind.	Es ist davon auszugehen, dass die Dachbinder erneuert werden. In diesem Fall sollte eine Dämmung nach EnEV eingebaut werden.	ca. 12.000 €	ca. 15 - 20 %	ca. 11 Jahre
<b>Bodenflächen:</b> Das Gebäude ist teilunterkellert. Die Kellerräume sind beheizt.	Eine zusätzliche Dämmung der Bodenflächen ist wünschenswert, aber wirtschaftlich nicht darstellbar.			

**9.) Fazit**

Der Anbau aus jüngerer Zeit ist gut gedämmt. Die neue Pelletheizung ist beengt und mit einem kleinen Pelletlager ausgestattet. Der Verbrauch an Pellets ist im Vergleich zu anderen Kindergärten durchschnittlich. Aufgrund der neuen Technik und des neuen Anbaus ist der Verbrauch aber relativ hoch.

Wir empfehlen die Verbräuche in der heizfreien Zeit genauer zu erfassen, um den Anteil der WW-Bereitung genauer zu ermitteln.

Auch der neue Kindergartenteil hat Warmwasser an den Kinderwaschtischen. Wenn die Brennstoffverbräuche für Warmwasser einen hohen Anteil bei geringem Warmwasserverbrauch ergeben, sollte das Konzept überdacht werden und im nächsten Schritt der Sanierung des alten Kindergartens gegen eine eingeschränkte Warmwasserbereitung (ohne Versorgung der Kinderwaschbecken) mit elektrischen Durchlauferhitzern geändert werden.

Eine Verbesserung der Dämmung zum unbeheizten Dachraum sollte im Zuge einer Sanierung des alten Kindergartenanteils verbessert werden, wie auch die Außenwanddämmung.

Das größte Einsparpotenzial hat der Einbau von funkgesteuerten Thermostatventilen, die mit Zeitprogramm etc. raumweise gesteuert werden können.

Wir empfehlen den Einbau einer kleinen PV-Anlage zum Eigenverbrauch (auch pädagogisch durchaus sinnvoll) sowie den Lampentausch gegen T5- oder LED-Leuchten, soweit noch nicht vorhanden.

**Tabelle, Übersicht der empfohlenen Maßnahmen, Kosten und CO<sub>2</sub>-Einsparung:**

<b>KiGa Hainzell</b>	Kosten		Verbrauch	
	<b>Strom [€]</b>	2.040,00	<b>Strom [kW]</b>	7.365,00
	<b>Wärme[€]</b>	4.479,00	<b>Pellets [KWh]</b>	91.418,00 Holzpellets

	Maßnahme	Dringlichkeit	Kosten Energiespar- maßnahmen [€]	Einsparung [%]	Kostenein- sparung [€/a]	Amortisation Statisch	CO <sub>2</sub> -Einsparung (ca. kg/a)	
1	Programmierb. Regelung Wärmeübergabe	***	750,00	3,5	156,77	4,78	127,99	Pellets
2	Umbau WW-Bereitung, Dezentral	***	3.500,00	10,0	447,90	7,81	365,67	Pellets
3	PV-Anlage 3 kW	***	5.000,00	18,0	367,20	13,62	835,19	Strom
4	Dämmung Außenwände alter Teil	**	35.000,00	18,0	367,20	95,32	658,21	Pellets
5	Dämmung Decke Dachraum alter Teil	**	12.000,00	18,0	806,22	14,88	658,21	Pellets
	<b>Maßnahmen 1 - 5</b>		<b>56.250,00</b>		<b>2.145,29</b>		<b>2.645,27</b>	

## 6.4 Photovoltaik

Um mit Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) möglichst gute Erträge zu erwirtschaften, sollten diese optimal ausgerichtet sein. Eine Ausrichtung nach Süden ist optimal. Sollte jedoch das Dach, auf welchem die PV-Anlage installiert werden soll, nicht exakt nach Süden ausgerichtet sein, ist dies zwar nicht optimal, lässt sich aber dennoch viel Solarenergie in Strom umwandeln. Eine Abweichung von etwa 30 – 40 Grad wirkt sich in den meisten Fällen nur gering auf den Ertrag aus. Der Neigungswinkel der PV-Anlage bzw. der Module sollte optimal 30 – 40 Grad betragen, wobei sich ein geringerer Neigungswinkel in der Sommerzeit positiv auswirkt und ein höherer Neigungswinkel im Winter für bessere Erträge sorgt.

## 6.5 Kraft-Wärme-Kopplung

In den untersuchten Liegenschaften kommt bisher keine Kraft-Wärme-Kopplung, zum Beispiel durch ein Blockheizkraftwerk (BHKW), zum Einsatz. Bei der konventionellen Energie-erzeugung werden in der Regel Strom und Wärme getrennt voneinander erzeugt. Beim Betrieb eines BHKW wird sowohl mechanische als auch thermische Energie erzeugt. Die durch den Verbrennungsmotor erzeugte mechanische Energie wird über einen Generator in elektrische Energie umgewandelt. Der erzeugte Strom kann zur Deckung des Eigenbedarfs genutzt oder ins öffentliche Versorgungsnetz eingespeist werden. Die Abwärme des Verbrennungsmotors kann z. B. für das Klimaschutz-Teilkonzept der Gemeinde Hosenfeld für Heizzwecke genutzt werden. Je nach Bauart, Größe, Betriebsweise und Brennstoff können Verstromungswirkungsgrade bis 35 % und thermische Wirkungsgrade bis 60 % erreicht werden.

Die Installation eines BHKW ist sinnvoll, wenn möglichst hohe Vollbenutzungsstunden (VBH) (> 6.500) erreicht werden. Das setzt voraus, dass auch im Sommer eine Wärmesenke zur Verfügung steht. Nur so können die VBH erreicht werden und ein wirtschaftlicher Betrieb der Anlage ist gegeben. In den betrachteten Liegenschaften ist der Einsatz eines BHKW nicht zu empfehlen, da gerade in den Sommermonaten entsprechende Wärmesenken nicht zur Verfügung stehen und so eine wirtschaftliche Betriebsweise der Anlage nicht gewährleistet ist.

## 6.6 Energieeffizienzmaßnahmen im Kindergarten

Als erste konkrete Maßnahme könnte die Umstellung von zentraler auf dezentraler Warmwasserversorgung bei einem Kindergarten detailliert geplant werden. Ferner könnte die Stromerzeugung mit einer PV-Anlage mit integriert werden. Bei diesem „Umweltprojekt“ könnten die Kinder, Erzieherinnen und Eltern auch auf dem Energiesparweg mitgenommen und für die CO<sub>2</sub>-Reduzierung sensibilisiert werden.

Für die im Konzept untersuchten Liegenschaften wurden die möglichen Dachflächen überschlägig aufgenommen und die Erträge und Kosten anhand der ortsüblichen Einstrahlung und zurzeit aktuellen Marktpreise bewertet.

Grundlage der Berechnung sind die EEG-Fördersätze, die ab dem 1. August 2014 gelten. Bei der Betrachtung der PV-Potenziale muss die Entwicklung der Marktpreise für die Module beobachtet werden. Aufgrund der Kürzung der Fördersätze ist mit einer Preissenkung der Anlagenmodule zu rechnen. Eine quantifizierte Aussage hierzu ist momentan allerdings nur schwer möglich. Vor der Umsetzung müssen die Dachflächen und Gegebenheiten vor Ort noch einmal detailliert betrachtet werden. Kapitalkosten, Kosten für Anpassung der Dachflächen, Blitzschutz etc. sind in den Maßnahmenkosten nicht enthalten.

### 6.6.1 Beispielrechnung für kleine PV-Anlage für einen Kindergarten

Einbau einer kleinen PV-Anlage auf einem öffentlichen Gebäude (z. B. Kindergarten, Verwaltung etc.), während des Tages sollte regelmäßig ein Grundbedarf an Strom vorhanden sein.

Beispiel:

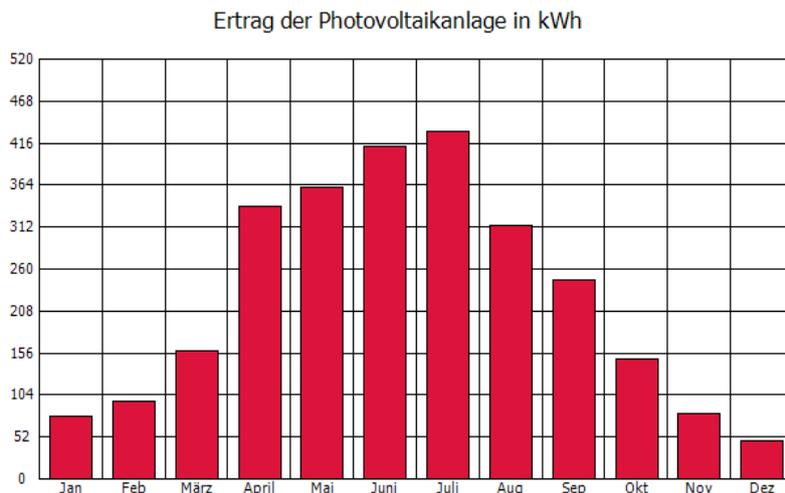
PV-Anlage mit einer Leistung von ca. 3 kWp (ca. 25 m<sup>2</sup> Flächenbedarf), Ausrichtung auf Dach mit Süd-West-Lage, leicht geneigt, unverschattet.

Investitionskosten	ca. 1.700,00 €/kWp	=	<b>5.100,00 € (Netto)</b>
Stromerträge im Jahr	ca. 900 kWh/kWp	=	<b>2.700 kWh/a</b>

Der Strom wird zu Kosten von ca. 11 - 12 ct/kWh produziert. Die Differenz zum üblichen Stromeinkaufspreis von ca. 27 ct/kWh beträgt 15 - 16 ct/kWh.

Mit jeder selbst verbrauchten Kilowattstunde Strom werden also 15 - 16 ct gespart.

Der überschüssige Strom kann zu ca. 11 - 12 ct/kWh an den Energieversorger geliefert/verkauft werden.



Für ein öffentliches Gebäude sollte es das Ziel sein, möglichst nachhaltig zu wirtschaften, ohne indirekte Förderungen über den allgemeinen Strompreis (EEG-Umlage) in Anspruch zu nehmen. Je kleiner die PV-Anlage, umso höher ist der Anteil am selbstverbrauchten Strom.

Aufgrund der unterschiedlichen Erträge über das Jahr ist immer mit einem Überschuss oder einer Unterversorgung zu rechnen. Speichersysteme wären die Lösung, sind aber zurzeit noch nicht wirtschaftlich verfügbar.

Summe der Monatserträge für die 3 kW-Anlage  
Strombedarf Kindergarten

2.700 kWh/a  
4.800 kWh/a

Ein Kindergarten mit einem Stromverbrauch von 4.800 kWh/a hat den Hauptstromverbrauch vorwiegend während der Nutzungszeiten Montag bis Freitag 07:00 Uhr bis nachmittags. Im Winter vermutlich mehr (500 kWh/Monat), aufgrund der Beleuchtung, als im Sommer (300 kWh/Monat).

In den Wintermonaten produziert die PV-Anlage weniger Strom, der Bedarf ist im Gebäude (durch Beleuchtung etc.) jedoch höher als im Sommer. Im Sommer ist es umgedreht, die PV-Anlage produziert mehr an Strom, der Bedarf im Gebäude ist aber geringer, weil weniger Licht benötigt wird.

Vereinfacht kann man bei einem Kindergarten/Verwaltung mit 4.800 kWh Stromverbrauch im Jahr von folgender Situation ausgehen:

In den Wintermonaten hat man bei einer 3 kWp PV-Anlage ca. 60 % Eigenverbrauch (ca. 761 kWh), in den Sommermonaten lediglich ca. 40 % (ca. 478 kWh).

Die Nutzung des selbst erzeugten Stroms kann für z. B. mit einem Warmwasserboiler für die Trinkwassererwärmung sowie Heizungsunterstützung verwendet werden, der Eigenstromanteil kann somit wesentlich erhöht werden.

Eigenverbrauch ca. 1.239 kWh x 0,15 €/kWh Kostenvorteil = <i>Einsparung</i>	<b>185,85 €a</b>
---	------------------

Verkauf überschüssiger Strom 1.461 kWh - Einspeisung x 0,115 €/kWh = <i>Ertrag</i>	<b>168,01 €a</b>
--	------------------

Gewinn durch kleine PV-Anlage	<b>354,86 €/a</b>
-------------------------------	-------------------

Vereinfachte Wirtschaftlichkeitsberechnung:

*Amortisation in ca. 12 – 14 Jahren, ohne Zins- und Betriebskosten etc.*

*Bei Strompreissteigerung um 5 % im Jahr ergibt sich eine Amortisation von 7 – 10 Jahren.*

### 6.6.2 Dezentrale Warmwasserversorgung in Kindergärten

Viele Kindergärten sind in einem Zeitraum errichtet worden, in dem die Energiekosten nur eine unwesentliche Rolle gespielt haben. Die Anforderungen an die Trinkwasserhygiene waren gering. Entsprechend großzügig wurden die Handwaschbecken und die Kinderküchen mit einer Warmwasserversorgung ausgestattet.

#### Nutzung

An den meisten Kinderwaschbecken wird das Warmwasser nicht genutzt, oder die Kinder sind fertig mit dem Händewaschen bevor warmes Wasser ankommt. In den Kinderküchen wird wirklich warmes Wasser nur selten benötigt.

#### Trinkwasserhygiene

Seit Novellierung/Einführung der Trinkwasserverordnung 2001 sind die Anforderungen beachtlich gestiegen, gerade in dem Umfeld von besonders schutzbedürftigen Personen – dazu gehören Kindergärten im Besonderen. Für die Warmwasserversorgung gilt: Die Zirkulation hat nahezu keine Abschaltzeit, mindestens 60 °C vor der Zapfstelle. Ebenfalls ist ein Verbrühschutz zu gewährleisten. Dazu kommt noch, dass sich Kaltwasserleitungen neben Warmwasserleitungen nicht deutlich erwärmen dürfen, wegen möglicher Keimbildung in den dann erwärmten Kaltwasserleitungen. Es darf keine „Stagnation“ – also stehendes Wasser – in den Leitungen geben usw. Dieses sind Anforderungen, die bei bestehenden Anlagen schwer oder nicht in voller Konsequenz umzusetzen sind und wenn dann nur mit hohem Aufwand und Kosten.

#### Energiekosten

Der Wasserverbrauch des untersuchten Kindergartens in Hosenfeld liegt bei 271 m<sup>3</sup> Wasser. Wie viel davon als Warmwasser verbraucht wird, wird nicht getrennt erfasst. Der tatsächliche Verbrauch an Warmwasser liegt vermutlich zwischen 15 m<sup>3</sup>/a und maximal 30 m<sup>3</sup>/a.

Die zentralen Heizungsanlagen laufen in den Sommermonaten nur um die Warmwasserversorgung aufrecht zu erhalten. Der Verbrauch an Heizöl wird in der Regel über den Sommer nicht gemessen.

Als Beispiel wird nachfolgend ein Projekt aus dem Kreis Fulda dargestellt, bei dem mit Nahwärme geheizt und der Wärmeverbrauch monatlich abgelesen wird.

### Welche Kosten verursacht die zentrale Warmwasserbereitung am „Beispiel-Kindergarten“?

In den Sommermonaten Juni bis August 2010/2011 (kein Heizbetrieb, teilweise Ferien) wurde ein Wärmeenergieverbrauch von ca. 1.500 kWh/Monat (dies entspricht 150 l Heizöl/Monat) nur für die Warmwassererwärmung abgelesen.

Das entspricht pro Jahr:

$1.500 \text{ kWh} \times 12 \text{ Monate} = 18.000 \text{ kWh/a} = \text{ca. } 26 \% \text{ des gesamten Nahwärmeverbrauchs ist Warmwasseranteil.}$

Dies ist ein normaler Wert für ein relativ gut gedämmtes Gebäude (Rohrleitungsdämmung vorhanden) mit Baustandard 1993/1994.

Da die Wärmemenge am Hausanschluss gemessen wird, entspricht dies der Situation „hinter dem Kessel“. Das bedeutet, dass bei einem Gebäude ohne Nahwärmeversorgung mit einem großzügig ausgelegten Kessel und schlechten Wirkungsgraden (da der Kessel nur ca. zwei Mal am Tag anläuft) der Anteil noch höher ist. Der Jahreswirkungsgrad einer älteren Kesselanlage wird im Sommerbetrieb nur etwa 50 bis maximal 65 % sein, d. h. nochmal 30 bis 35 % Aufschlag für die Sommermonate.

Das bedeutet: Bei einem vergleichbaren Gebäude mit eigener Kesselanlage wäre der Anteil WW-Erwärmung bei deutlich über 26 %. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass die Heizzentrale am „Beispiel-Kindergarten“ am äußersten Ende des langgestreckten Gebäudes liegt und lange Leitungslängen mit entsprechend hohen Verlusten durch die Zirkulation vorkommen. Des Weiteren bleiben die Verluste durch die Warmwasserleitungen in der Heizphase teilweise im Gebäude und tragen zur Erwärmung der Gebäudehülle bei. Also nicht jede Kilowattstunde Wärme, die durch die Trinkwassererwärmung benötigt wird, geht komplett verloren in der Gesamtbilanz. Vorsichtig geschätzt kann man aber von mindestens 10 bis 20 % Anteil am Nahwärmebedarf für die Warmwasserbereitung in diesem Fall ausgehen.

Es entstehen also Kosten von mindestens 15 % des Wärmebezuges. Bei anderen Kindergärten dürfte die Zahl ähnlich oder eventuell sogar höher sein, wenn z. B. die Rohrleitungen eine schlechtere Dämmung als Standard 1994 haben. Es können aber auch geringere Einsparungen herauskommen, wenn die Leitungen besonders kurz und andere Besonderheiten vorhanden sind.

### Umstellung auf dezentrale Warmwasserbereitung

Wegen einem hohen technischen Aufwand für die Aufrechterhaltung der Trinkwasserhygiene durch die Trinkwasserverordnung – besonders in Kindergärten – und entsprechend hohen Energiekosten empfehlen wir die Umstellung auf eine dezentrale Warmwassererwärmung.

Verzicht auf nicht zwingend benötigte Zapfstellen soweit das den Komfortanforderungen des Betreibers entspricht. Im Besonderen ist hier die Notwendigkeit für Warmwasserversorgung an den Kinderwaschtischen zu prüfen. In der Realität wird der Waschvorgang beendet bevor warmes Wasser ankommt. Bei vergleichbaren Kindergärten in der Region wurde die Warmwasserversorgung an den Kinderwaschtischen weggelassen, ohne dass es zu Beschwerden kam.

*Grundsätzlich ist die Frage zu klären, ob dieser Verzicht auf Komfort sinnvoll und durchsetzbar ist?*

Eine Warmwasserversorgung sollte es zumindest an den Handwaschbecken der WC-Anlage der Erzieherinnen geben. Ebenfalls an der Spüle des Sozialraums, an der Zapfstelle für das Putzwasser und gegebenenfalls in den Kinderküchen.

#### Vorbereitung der Umsetzung, Entscheidungsfindung

Damit es nicht nur eine Schätzung aufgrund von Erfahrungswerten ist, sollte in den Kindergärten mit zentraler Warmwassererwärmung über die Heizungsanlage eine möglichst genaue Messung des Heizölverbrauchs über diesen Zeitraum durchgeführt werden. Zumindest in einem Kindergarten sollte eine Wasseruhr vor dem Warmwasserbehälter eingebaut werden, um die verbrauchte Menge an Warmwasser genau zu messen. Sachliche Widerstände gegen diese Maßnahme aus der Elternschaft oder von den Erzieherinnen könnten nur bezüglich der Hygiene kommen. Ansonsten ist es reiner Komfort Warmwasser immer an jeder Zapfstelle zu haben, den man sich früher geleistet hat.

Ein mögliches Argument dagegen könnte sein, dass man nach der Benutzung des WC nur mit warmem Wasser die Hände richtig reinigen kann. Hierzu sollte man sich vonseiten des Gesundheitsamtes eine entsprechende Stellungnahme vorsorglich besorgen. Eine weitere Möglichkeit ist es, die Warmwasserzufuhr einfach am Ventil unter dem Kinderhandwaschbecken abzustellen, um zu sehen, ob das Warmwasser überhaupt vermisst wird.

#### Technische Umsetzung

Einschränkung auf möglichst wenige Zapfstellen. Bevorzugt sollten elektronische Durchlauferhitzer eingebaut werden, Warmwasserboiler nur wenn diese wieder ausgeschaltet werden (z. B. über das Wochenende) und es aufgrund der Elektroinstallation und Anschlusswerte nicht anders geht. Kleine elektronische Durchlauferhitzer für Handwaschbecken sind relativ einfach zu installieren, wenn diese an einzelnen Zapfstellen für nötig gehalten werden (z. B. Kinderküche). In der Regel ist eine normale 220 V-Steckdose für den Strom und die vorhandene Kaltwasserleitung ausreichend. Größere Durchlauferhitzer zum Zapfen von größeren Mengen Warmwasser bei Küchenspülen, von Putzwasser oder Duschen/Brausen bei Kinderkrippen, benötigen eine eigene Stromzuleitung mit höherer Absicherung. Nach Umsetzung der Maßnahme sollte darauf geachtet werden, dass alle Leitungen abgeklemmt und nicht mehr wasserführend sind. Auch darf es keine Stickleitungen ohne Wasserumsatz geben.

#### Einbau von Durchlauferhitzern in Kindergärten (Heizung bleibt unverändert):

##### *Investitionskosten (Beispiel Kindergarten Hosenfeld)*

Anzahl	Maßnahme/Ausführung	Gesamtpreis
3 Stück	Elektrische Durchlauferhitzer mit Montage	1.200,00 €
3 Stück	Untertischdurchlauferhitzer für Waschbecken (Steckergeräte)	800,00 €
1 Stück	Abstellen und fachgerechtes Außerbetriebnehmen des alten Warmwassersystems	800,00 €
1 Stück	Ermittlung der elektrischen Anschlusswerte (Schätzung 400,00 - 1.000,00 €)	1.200,00 €
	<b>Geschätzte Gesamtkosten für die Umstellung pro Kindergarten</b>	<b>4.000,00 €</b>

##### *Betriebskosten*

Diese sind stark verbrauchsabhängig und können für den Kindergarten nur geschätzt werden. Annahme, dass 10 - 12 m<sup>3</sup> Warmwasser benötigt werden.

Für die Erwärmung von 1 m<sup>3</sup> Kaltwasser auf 35 - 40 °C benötigt man rechnerisch einen Stromwert von ca. 12,00 €. Hieraus ergeben sich Kosten von 12,00 € x 12 m<sup>3</sup> = 144,00 €/a.

#### *Vergleich Kosten für Warmwasserversorgung*

Bisherige geschätzte Kosten für Warmwassererzeugung Kindergarten Hosenfeld

Mindestens 15 % aus 4.627,00 € (vermutlich höher 15 - 18 %)	694,00 €/a
Kosten mit Durchlauferhitzer	144,00 €/a
<u>Einsparung</u>	<u>550,00 €/a</u>

Eine weitere Option wäre eine dezentrale Warmwasserbereitung mit kleinem WW-Speicher und überschüssigem PV-Strom. Als innovatives Projekt aus Pädagogik, Umweltschutz und Energiespareinsparung.

## **6.7 Zusammenfassung und Priorisierung der Maßnahmen**

In den untersuchten kommunalen Gebäuden wurden im Rahmen der Erstbegehung wesentliche Maßnahmen identifiziert, die Energiekosteneinsparpotenziale bieten und/oder aus technischer Sicht und/oder im Hinblick auf den Klimaschutz erforderlich sind und die in den kommenden Jahren kontinuierlich nach einer Prioritäten-Gewichtung umgesetzt werden sollten.

Die dargestellten Maßnahmen sind die Grundlage für den weiteren Dialog mit den vor Ort bereits befassten Fachleuten (Verwaltung, Gebäudeverantwortliche, Planer, Fachfirmen etc.) und müssen nach Verabschiedung des Klimaschutz-Teilkonzepts im Rahmen eines organisierten Energiemanagements durch noch zu identifizierende weitere Maßnahmen ergänzt und in einem partizipativen Prozess zu energetisch und wirtschaftlich sinnvollen Maßnahmen- und Finanzierungspaketen weiterentwickelt werden. Während zunächst vorrangig Maßnahmen mit vorrangigen Prioritäten betrachtet werden, können im Laufe dieses Prozesses auch Maßnahmen mit jetzt geringerer Priorität zur Umsetzung gelangen, wenn dies z. B. aufgrund baufachlicher Zusammenhänge sinnvoll ist.

Für alle zukünftig relevanten investiven Maßnahmen im Bereich der kommunalen Gebäude sollen die jeweils geltenden rechtlichen Bestimmungen und der Stand der Technik eingehalten werden. Die einzelnen im Klimaschutz-Teilkonzept in Kapitel 6.3 aufgeführten investiven Maßnahmen können nach Prioritätsklassen unterteilt werden (in Abstimmung zwischen den Verantwortlichen der Bauabteilung und dem Gremium der Gemeinde Hosenfeld). Besonders die einzelnen Maßnahmen, die entweder hohe absolute Energieeinsparungen erzielen oder als technisch notwendig angesehen werden.

**6.8 Die zehn wichtigsten Maßnahmen zur Energieeinsparung**

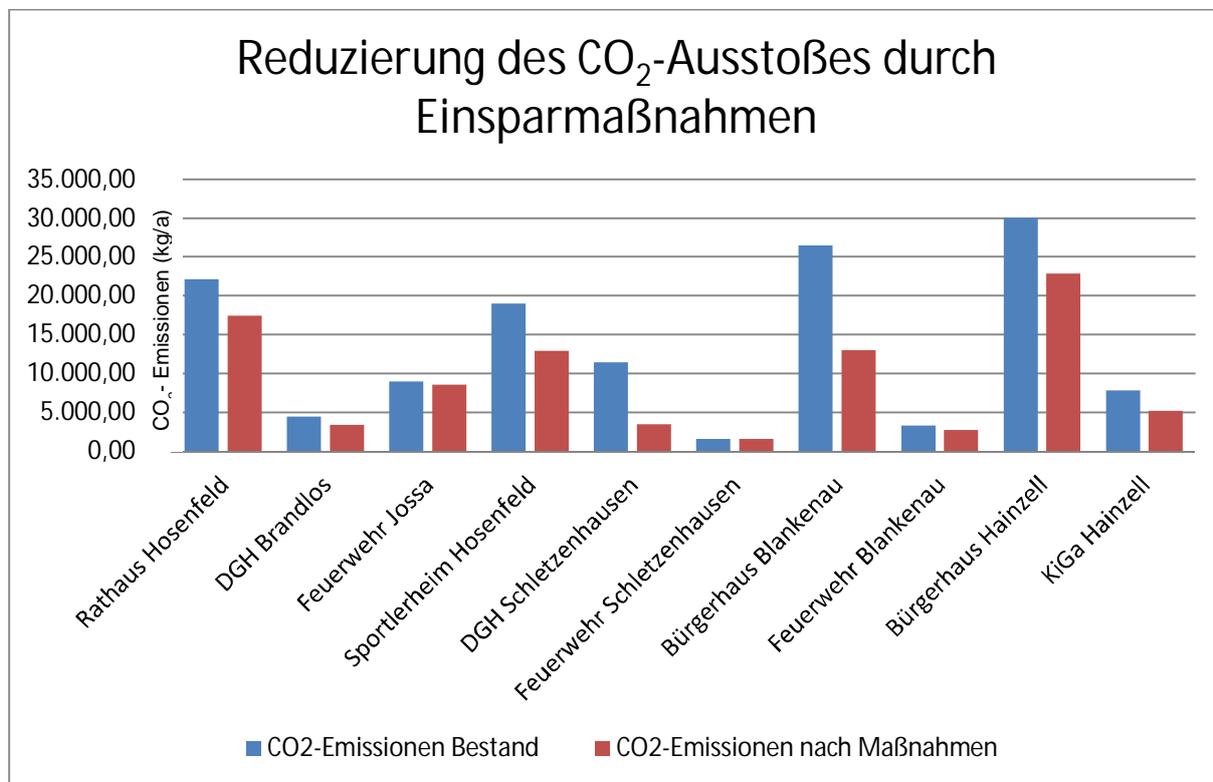
<b>TOP 10</b>				
Die 10 wichtigsten Maßnahmen zur Energieeinsparung im Rahmen des Klimaschutz-Teilkonzepts Hosenfeld auf Basis der Maßnahmenkataloge				
	Beschreibung	Kosten (€)	Einsp. (%)	Amortisation (a)
1.)	Heizung fachgerecht betreuen, einen technischen Beauftragten für die Einstellung der Heizungsanlagen einsetzen - Punkt 1.) Maßnahmenkatalog	Organisatorisch, ggf. Umschichtung der Personalkosten	2 - 10	sofort
2.)	Pumpentausch auf Hocheffizienzpumpen soweit noch nicht vorhanden und hydraulischer Abgleich, Optimierung Rohrisolierung bei allen Gebäuden, außer bei dem KiGa Hainzell (dort sollte es bereits ausgeführt sein)	8.000 - 18.000 (9 Objekte)	1 - 7	1 - 13
3.)	Steuerung der Heizkörper über raumweise oder zentral gesteuerte Funkthermostate mit Wochenprogramm oder zentrale Steuerung in allen Objekten (außer DGH mit Nachtspeicheröfen)	8.000 - 18.000 (8 Objekte)	1 - 10	1 - 8
4.)	Einbau einer kleinen PV-Anlage zum Eigenverbrauch KiGa Hainzell, z. B. 3 kWp Rathaus Hosenfeld, z. B. 3 kWp	4.500 - 5.500 (3 kWp) 4.500 - 5.500 (3 kWp)	Strom 6 - 10 6 - 10	8 - 14 8 - 14
5.)	Vorbereiten der Optimierung der Warmwasserbereitung KiGA Hainzell und Sportlerheim Hosenfeld Ggf. Umstellung von zentraler Warmwasserversorgung auf eingeschränkte dezentrale Warmwasserversorgung im KiGa Hainzell Optimieren der Warmwasserbereitung im Sportlerheim Hainzell bei Betrieb der WW-Anlage nach Trinkwasserverordnung	3.500 - 7.000 Je nach Umfang und Ergebnis der vorbe- reitenden Messungen	10 - 20	Nicht berechenbar

		<b>Kosten (€)</b>	<b>Einsp. (%)</b>	<b>Amortisation (a)</b>
6.)	Umstellen von elektrischen Nachtspeicheröfen auf Flüssiggasgerät am DGH Schletzenhausen <i>(Kosten für neues Heizungsnetz sind ohne Nebenarbeiten aufgeführt)</i>	10.000 - 20.000	40 - 55	6 - 12
7.)	Heizungstausch in den nächsten 5 Jahren bei den Heizungsanlagen, welche älter als 24 Jahre sind: Rathaus Hosenfeld, Sportlerheim Hosenfeld, Bürgerhaus Blankenau, Feuerwehr Blankenau, Bürgerhaus Hainzell	50.000 - 65.000 (5 Objekte)	8 - 15 %	12 - 25
8.)	Umbau Heizungssystem: Bürgerhaus Blankenau und Bürgerhaus Hainzell Grundbeheizung Saal über normale Heizkörper mit programmierbaren funkgesteuerten Raumreglern. Zusätzlicher Einbau von Heizkörpern für die normale Nutzung. Gebrauch der Lüftungsanlagen nur für besondere Veranstaltungen mit einer „Einfachschtung“, die jeder versteht – Heizkosten und Stromersparnis	nicht genau berechenbar – sehr sinnvoll		
9.)	Energetische Sanierung der Gebäudehülle Rathaus Hosenfeld im Zuge eines Umbaus/Anbaus/allgemeinen Modernisierung etc. Kellerdecke, Außenwände, Fenster Dachgeschoss, Dach/Decke zum Dachraum, Heizung war bereits genannt bei Heizungstausch Nr. 7 <i>(Kosten nur energetische Maßnahmen, je nach anstehenden Veränderungen deutlich höher)</i>	nicht genau berechenbar – sehr sinnvoll 50.000 - 120.000	35 - 45 %	35 - 60
10.)	Erneuerung Beleuchtungsanlage Bürgerhaus Blankenau auf energiesparende T5- oder LED-Beleuchtung <i>(Kosten je nach Umfang, Wirtschaftlichkeit und Brenndauer)</i>	6.000 - 10.000	5 - 10 %	15 - 30

Tab. 22: Die zehn wichtigsten Maßnahmen zur Energieeinsparung

## 7. Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes durch Einsparmaßnahmen

### 7.1 CO<sub>2</sub>-Ausstoß der untersuchten Objekte



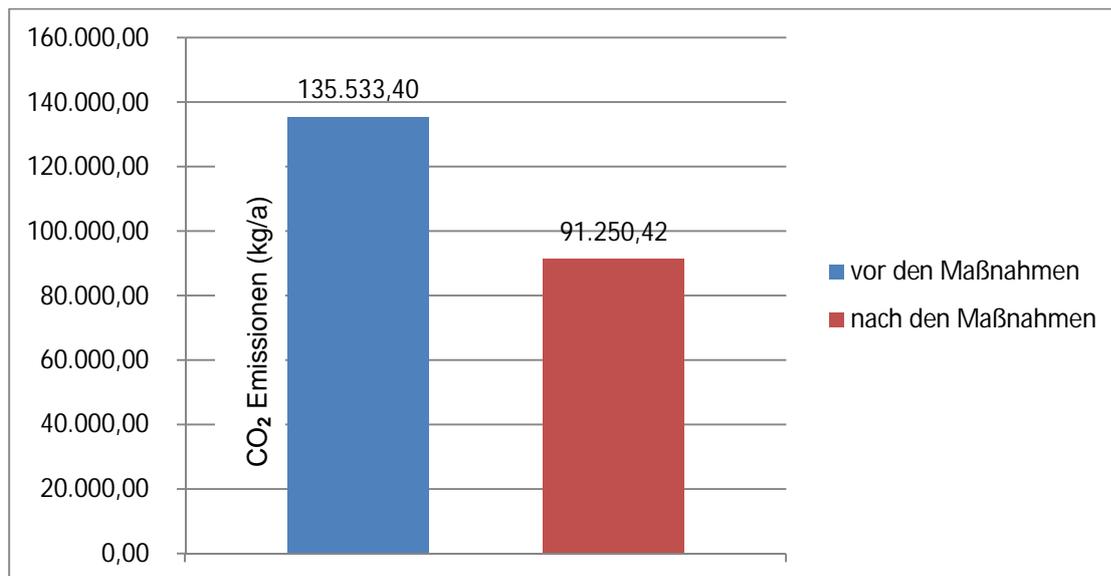
Tab. 23: CO<sub>2</sub>-Ausstoß der untersuchten Objekte

Das Diagramm zeigt den jährlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Heizungsanlagen der untersuchten Gebäude. Die jeweils links platzierten blauen Balken stellen die derzeitige Situation dar, die rechten roten Balken symbolisieren den Ausstoß nach Durchführung der Gesamtheit der vorgeschlagenen Energieeffizienzmaßnahmen.

Besonders beim Sportlerheim Hosenfeld sowie den Bürgerhäusern in Blankenau und Hainzell lassen sich große Einsparpotenziale darstellen.

Die Einsparungen der im Punkt 6.6 beschriebenen „Energieeffizienzmaßnahmen im Kindergarten“ lassen sich vom heutigen Wissensstand nicht exakt voraussagen – hierbei bedarf es noch einer detaillierten Planung, beispielsweise über den Einbau einer PV-Anlage.

## 7.2 Gesamteinsparpotenzial bei Durchführung der empfohlenen Maßnahmen



Tab. 24: Gesamteinsparpotenzial bei Durchführung der empfohlenen Maßnahmen

Dieses Diagramm stellt das Gesamteinsparpotenzial der untersuchten Anlagen bei der Durchführung aller vorgeschlagenen Verbesserungsmaßnahmen dar.

## 7.3 Übersicht der CO<sub>2</sub>-Einsparung bei den untersuchten Gebäuden

	Liegenschaft	Kosten Energieerzeugung (€)	Vorgeschlagene Kosten Energiesparmaßnahmen (€)	Kosteneinsparung (€/a)	CO <sub>2</sub> -Einsparung (ca. kg/a)
1	Rathaus Hosenfeld	8.276,00	52.500,00	1.946,52	4.677,27
2	DGH Brandlos	2.478,00	42.500,00	482,82	1.092,01
3	Feuerwehr Jossa	3.737,00	750,00	209,72	399,84
4	Sportlerheim Hosenfeld	5.737,00	28.800,00	1.393,70	6.141,14
5	DGH Schletzenhausen	4.355,00	87.500,00	3.733,05	7.955,01
6	Feuerwehr Schletzenhausen	757,00	500,00	60,00	50,00
7	Bürgerhaus Blankenau	9.453,00	28.500,00	1.730,87	13.514,03
8	Feuerwehr Blankenau	1.750,00	4.650,00	245,70	639,03
9	Bürgerhaus Hainzell	10.845,00	18.000,00	1.911,84	7.169,40
10	Kindergarten Hainzell	6.519,00	56.250,00	2.145,29	2.645,27
	<b>Gesamt</b>	<b>53.907,00</b>	<b>319.950,00</b>	<b>13.859,49</b>	<b>44.282,98</b>

Tab. 25: Übersicht der CO<sub>2</sub>-Einsparung bei den untersuchten Gebäuden

Es könnten bis zu 44.283 kg CO<sub>2</sub> pro Jahr weniger ausgestoßen werden.

## 8. Öffentlichkeitsarbeit

Über den gesamten Zeitraum des Projekts „Erstellung eines Klimaschutz-Teilkonzepts für ausgewählte Liegenschaften der Gemeinde Hosenfeld“ ist die Öffentlichkeit über das Vorhaben, die Zwischen- und Endergebnisse zu informieren. Nach dem Start des Projekts fand ein Pressetermin mit Vertretern der lokalen Presse statt.

Zu Beginn des Projekts wurde eine Meldung mit den wichtigsten Eckdaten auf der Homepage der Gemeinde Hosenfeld ([www.Hosenfeld.de](http://www.Hosenfeld.de)) veröffentlicht. Nach Beendigung des Bausteins 1 (Basisdatenerfassung) wurde ein kurzer Zwischenbericht erstellt, im Rathaus vorgestellt und ebenfalls auf der Homepage veröffentlicht. Zum Abschluss des Projekts wurde der Zwischenbericht fortgeschrieben und ein abschließender Bericht wird für die Presse und Öffentlichkeit erstellt und veröffentlicht.

## 9. Treffen mit Verantwortlichen

Im Verlauf des Projekts haben mehrere Workshops mit dem Bürgermeister und dem Verantwortlichen der Bauabteilung stattgefunden. Dort wurden entsprechende Strategien und Aufgaben für das zukünftige Klimaschutz-Management der Gemeinde Hosenfeld durchgesprochen. Die Ergebnisse der Zwischenschritte, beispielsweise nach Abschluss des Bausteins 1 und 2, wurden in Veranstaltungen den relevanten Gremienmitgliedern im Rathaus der Gemeinde Hosenfeld präsentiert.

## 10. Fördermöglichkeiten

Im Rahmen der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutz-Projekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen wird neben der Erstellung von Klimaschutz-Teilkonzepten und solchen, wie das vorliegende, auch die Umsetzung der Konzepte gefördert. Anträge für die einzelnen Förderprogramme können vom 1. Juli bis 30. September 2016 und auch in 2017 gestellt werden.

Folgende Programme stehen zur Verfügung (unter Vorbehalt):

- Fachlich inhaltliche Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutz-Konzepten oder Teilkonzepten (Klimaschutz-Manager).
- Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung (z. B. effiziente Beleuchtung, Zuschuss in Höhe von 30 % der zuwendungsfähigen Ausgaben möglich). Ebenso ist die Förderung von Starterpaketen für Kindertagesstätten, Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen, Sportstätten und Schwimmbahnen möglich.

## 11. Schlussbetrachtung

Das nun vorliegende Klimaschutz-Teilkonzept kann die Grundlage für alle zukünftigen Investitionsentscheidungen in den Gebäudebestand der Gemeinde Hosenfeld sein. Unsere Betrachtungen haben gezeigt, dass in einigen Gebäuden Potenzial zur Energieeinsparung und damit zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung liegt.

In Hosenfeld soll nun ein Gebäudemanagement aufgebaut werden, welches als Steuerungsinstrument zur Ausnutzung der Einsparpotenziale in den Liegenschaften eingeführt werden soll. Folglich geht es um die konkrete Planung der Umsetzung von Modernisierungsmaßnahmen.

Auf dem Weg der Gestaltung der Energieeffizienz wünschen wir der Gemeinde Hosenfeld viel Erfolg bei der Umsetzung.

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Übersicht der Objekte.....	6
Tab. 2: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Energiekosten aller Liegen- schaften 2014 im Vergleich zum Vorjahr und Basisjahr .....	7
Tab. 3: Verbräuche 2014.....	7
Tab. 4: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2014 .....	8
Tab. 5: Fläche, Energieeinsatz, Energiekosten, Primärenergieverbrauch und Wasserverbrauch der Gebäude 2014 nach Gebäudearten mit Änderungen (in %) im Vergleich zum Vorjahr 2013 .....	10
Tab. 6: Entwicklung des Stromverbrauchs (MWh) nach Gebäudearten seit 2012.....	12
Tab. 7: Entwicklung des Wärmeverbrauchs (MWh) nach Gebäudearten seit 2012.....	13
Tab. 8: Entwicklung des Wasserverbrauchs (m <sup>3</sup> ) nach Gebäudearten seit 2012 .....	14
Tab. 9: Stromverbrauchskennwerte 2014.....	15
Tab. 10: Wärmeverbrauchskennwerte 2014.....	16
Tab. 11: Wasserverbrauchskennwerte 2014 .....	17
Tab. 12: Emissionen 2014.....	18
Tab. 13: Verbrauchskosten 2014.....	19
Tab. 14: Gesamtkosten (in 1.000 €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2012.....	20
Tab. 15: Entwicklung der Verbräuche seit dem Basisjahr 2012 .....	21
Tab. 16: Entwicklung des Verbrauchs (Wärme witterungsbereinigt) an Endenergie (MWh) und Wasser (1.000 m <sup>3</sup> ) aller Liegenschaften seit dem Basisjahr 2012.....	22
Tab. 17: Entwicklung des Verbrauchs (Wärme unbereinigt) an Endenergie (MWh) und Wasser (1.000 m <sup>3</sup> ) aller Liegenschaften seit dem Basisjahr 2012.....	23
Tab. 18: Entwicklung der Kohlendioxidemissionen (witterungsbereinigt) seit 2012.....	24
Tab. 19: Entwicklung der Schadstoffemissionen (witterungsbereinigt) seit 2012 .....	25
Tab. 20: Wärmeverbrauchsintensive und sparsame Objekte nach Objektgruppen 2014 .....	26
Tab. 21: Stromverbrauchintensive und sparsame Objekte nach Objektgruppen 2014.....	27
Tab. 22: Wasserverbrauchintensive und sparsame Objekte nach Objektgruppen 2014 .....	28
Tab. 22: Die zehn wichtigsten Maßnahmen zur Energieeinsparung .....	143
Tab. 23: CO <sub>2</sub> -Ausstoß der untersuchten Objekte.....	144
Tab. 24: Gesamteinsparpotenzial bei Durchführung der empfohlenen Maßnahmen.....	145
Tab. 25: Übersicht der CO <sub>2</sub> -Einsparung bei den untersuchten Gebäuden .....	145

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2014 .....	8
Abb. 2: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2014 .....	8
Abb. 3: Entwicklung des Stromverbrauchs (MWh) nach Gebäudearten seit 2012 .....	12
Abb. 4: Entwicklung des Wärmeverbrauchs (MWh) nach Gebäudearten seit 2012 .....	13
Abb. 5: Entwicklung des Wasserverbrauchs (m <sup>3</sup> ) nach Gebäudearten seit 2012 .....	14
Abb. 6: Entwicklung der Emissionen .....	18
Abb. 7: Kostenstruktur 2014 .....	19
Abb. 8: Gesamtkosten (in 1.000 €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2012 .....	20
Abb. 9: Entwicklung des Energieverbrauchs .....	21
Abb. 10: Entwicklung des Wasserverbrauchs .....	21
Abb. 11: Entwicklung des Verbrauchs (Wärme witterungsbereinigt) an Endenergie (MWh) und Wasser (1.000 m <sup>3</sup> ) aller Liegenschaften seit dem Basisjahr 2012 .....	22
Abb. 12: Entwicklung des Verbrauchs (Wärme unbereinigt) an Endenergie (MWh) und Wasser (1.000 m <sup>3</sup> ) aller Liegenschaften seit dem Basisjahr 2012 .....	23
Abb. 13: Entwicklung der Kohlendioxidemissionen (witterungsbereinigt) seit 2012 .....	24
Abb. 14: Entwicklung der Schadstoffemissionen (witterungsbereinigt) .....	25

## Anlagen

§ Energieberechnungen für Gebäude:

### Baustein 2:

- § Rathaus Hosenfeld
- § Bürgerhaus Brandlos
- § Feuerwehrgebäude Jossa
- § Sportlerheim Hosenfeld
- § Dorfgemeinschaftshaus Schletzenhausen
- § Feuerwehr Schletzenhausen
- § Bürgerhaus Blankenau
- § Feuerwehr Blankenau
- § Bürgerhaus Hainzell
- § Kindergarten Hainzell

## Glossar

**Basisjahr:** Jahr der erstmaligen Erfassung der Verbrauchswerte mit dem derzeitigen Gebäudezustand. Das Basisjahr dient als Vergleichsmöglichkeit für die Folgejahre.

**Bezugsgröße:** Die Bezugsgrößen (z. B. kWh/m<sup>2</sup> oder m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) dienen dazu, Einrichtungen gleicher Nutzung aber unterschiedlicher Größe miteinander vergleichen zu können. Sie sind von der Nutzung abhängig. Die zu ihrer Berechnung herangezogene Gebäude-/Bezugsfläche ist die beheizte Bruttogrundfläche. Entsprechend der in der VDI-Richtlinie (VDI 3807) gegebenen Empfehlung wird sie aus der Bruttogrundfläche des Gebäudes abzüglich der unbeheizbaren Bruttogrundfläche ermittelt.

**Emission** (lateinisch: emittare, aussenden): Bezeichnet den Austritt von Schadstoffen in Luft, Boden und Gewässer, aber auch von Lärm und Erschütterungen und zwar an der Quelle.

**Endenergie:** Vom Verbraucher bezogene Energieform, meist Sekundärenergie, z. B. Elektrizität aus dem öffentlichen Stromnetz.

**Gebäude/Einrichtung:** Bezeichnet ein kommunales Gebäude oder einen Gebäudeteil, dem eine eindeutige Nutzung zugeordnet werden kann. Ein(e) Gebäude/Einrichtung ist beispielsweise eine Sporthalle, ein Schwimmbad oder ein Schulgebäude. Das Gebäude stellt die kleinste erfasste Einheit eines Objekts dar.

**Kilowattstunde [kWh]:** Einheit bzw. Maß für die geleistete Arbeit (Heizwärme, Licht usw.).

**Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>):** Farb- und geruchloses Gas, das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (z. B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. Kohlendioxid gilt als wichtigster Vertreter der Treibhausgase, die zur Verstärkung des natürlichen Treibhauseffekts und der damit verbundenen globalen Erwärmung beitragen.

**Kohlenmonoxid (CO):** Geruchloses Gas, das bei unvollständiger Verbrennung fossiler Brennstoffe (z. B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) in Motoren und Feuerungsanlagen freigesetzt wird. Eingeatmetes CO blockiert die Sauerstoffaufnahme in der Lunge und führt – je nach eingeatmeter Menge – zu Kopfschmerz, Schwindel und Übelkeit. Werden größere Mengen eingeatmet, kann dies zum Tode führen.

**Nutzung:** Bezeichnet das Maß für die Beurteilung und Klassifizierung der Energie- und Wasserverbräuche in kommunalen Objekten. Durch die Nutzung kann kommunalen Objekten eine charakteristische Benutzung zugeordnet werden. Damit lassen sich Energieverbräuche unterschiedlicher Objekte kategorisieren und sinnvoll untereinander vergleichen.

**Objekt:** Ein Objekt fasst ein oder mehrere Gebäude/Einrichtungen zu einer – auf den Energie- und Wasserverbrauch bezogenen – Gesamtheit zusammen. Dafür ist erforderlich, dass den Einrichtungen separat oder gemeinsam eindeutige Energieverbrauchswerte für Licht und Kraftstrom, Wärme und Wasser zugeordnet werden können (z. B. ein Schulzentrum bestehend aus Grund- und Hauptschule, Turnhalle und Sportplatz).

**Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>):** Schwefeldioxid ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das bei der Verbrennung schwefelhaltiger, fossiler Brennstoffe (z. B. Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. SO<sub>2</sub> wirkt selbst, oder bei Kontakt mit Wasserdampf als schweflige Säure (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) bzw. weiter oxidiert als Schwefelsäure (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

Es ist mitverantwortlich bei der Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) und trägt zum sauren Regen bei.  $\text{SO}_2$  wirkt in erster Linie auf die Schleimhäute von Augen und den oberen Atemweg und kann so Atemwegserkrankungen auslösen. Bei Pflanzen bewirkt es das Absterben von Gewebepartien durch den Abbau von Chlorophyll.

**Stickoxide ( $\text{NO}_x$ ):** Sammelbegriff für eine Anzahl chemischer Verbindungen von Stickstoff und Sauerstoff. Umweltrelevant sind vor allem: Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) und Distickstoffmonoxid ( $\text{N}_2\text{O}$ ) (Lachgas). Stickoxide entstehen bei Verbrennungsvorgängen mit hohen Temperaturen, bei denen die Luft als Sauerstofflieferant für die Verbrennung dient. Sie tragen wesentlich zur Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) bei. In Form des Oxidationsprodukts – Salpetersäure – findet man Stickoxide im sauren Regen wieder. Stickoxide wirken auf die Schleimhäute der Atmungsorgane und begünstigen Atemwegserkrankungen.

**Stromverbrauchskennwert** [ $\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$ ]: Stromverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Stromverbrauchs.

**Verbrauchskennwert** [ $\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$  bzw.  $\text{m}^3/\text{m}^2\text{a}$ ]: Der Verbrauchskennwert ist ein Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energieverbrauch (Brennstoff, Wärme, elektrische Energie) und Wasserverbrauch eines Jahres ermittelt.

**Wärmebedarf:** Der aufgrund des Standorts, der Gebäudegegebenheiten etc. rechnerisch ermittelte Bedarf des Gebäudes an Wärmeenergie.

**Wärmeverbrauchskennwert** [ $\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$ ]: Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch bezogen auf die Energiebezugsfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Heizenergieverbrauchs.

**Wasserverbrauchskennwert** [ $\text{m}^3/\text{m}^2\text{a}$ ]: Wasserverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Wasserverbrauchs.