

**Check Public Light  
Wirtschaftlichkeitsberechnung für Anlagen der öffentlichen Beleuchtung**



Ausgestellt für: Stadtverwaltung Musterhausen  
Hauptstrasse 100  
1199 Musterhausen

Zuständig Frank Muster, Leiter Stadtbauamt

Kontakt: Telefon +41 (0)99 999 99 99  
Fax +41 (0)99 999 99 98  
Mobil: +41 (0)99 99 99 99  
Mail [f.muster@musterhausen.com](mailto:f.muster@musterhausen.com)  
url: [www.musterhausen.com](http://www.musterhausen.com)

---

**Anlage: Umbau / Ersatz öffentliche Beleuchtung mit LED**

Die Gemeinde Musterhausen beabsichtigt alle Quecksilberdampfarmaturen LED Leuchten und Leuchtmittel zu ersetzen. Insgesamt sind ca. 670 Leuchtenstandorte betroffen.

Bearbeitung: Patrick Frutig  
ViaLumina eFortis  
Engineering für Licht und Energie  
8224 Löhningen

Wirtschaftlichkeitsberechnung erstellt am: 22.04.2014

Inhalt: Deckblatt / Projektdaten  
Berechnungsparameter  
Leuchtenersatz / Sanierung  
Übersicht Berechnungen  
Wartung  
Diagramme

## Check Public Light - Berechnungsparameter

<b>Währung:</b>	CHF		Kurs		0.00
<b>Tarife:</b>	Einheitstarif	24	h	CHF	0.2300
	Niedertarif	20:00:00	07:00:00	CHF	0.18
	Hochtarif	07:00:00	20:00:00	CHF	0.24
	Annahme Sa & So kein Hochtarif				
<b>Betriebszeitraum:</b>		von: 01.01.2014		bis: 31.12.2014	
<b>Grundschtaltung:</b>				bisher	alternativ
	A	HN/Ganznacht Einschaltzeit	ab:	05:00:00	05:30:00
	B	Halbnacht AUS Mo-Fr	ab:	01:00:00	00:00:00
	B	Halbnacht AUS Sa-So	ab:	01:30:00	01:00:00
<b>Lichtregelsystem:</b>	1	Reduktionsschtaltung (von/bis)	20:30:00	22:00:00	Faktor 0.80
	2	Reduktionsschtaltung (von/bis)	22:00:00	00:00:00	Faktor 0.60
	3	Reduktionsschtaltung (von/bis)	00:00:00	05:00:00	Faktor 0.40
	4	Reduktionsschtaltung (von/bis)	01:00:00	05:00:00	Faktor 0.70
	5	Bewegungsabhängige Reduktion (= Anzahl Schaltungen x Zeit)			
		Anzahl Fahrzeuge / Nacht		x	20
		Brenndauer bei Bewegung/Periode		Zeitraum	00:03:00
		Dimmwert bei Bewegung		Faktor	1.00
		Dimmwert Nachtabenkung		Faktor	0.15
<b>Umwelt:</b>	Co2/kwh	Deutschland		gramm	601
		Schweiz	<a href="#">Link Quelle</a>	gramm	80
	(Studie CH zeigt einen durchschnittlichen Wertebereich von 80 bis 110 gCO2/kWhe. Durch die Gewichtung eines Heizungsprofils ergibt sich in der Durchschnittsbetrachtung über das Jahr gesehen eine Erhöhung der CO2-Intensität von 15 bis 20 g CO2/kWhe.)				
<b>Investitionen:</b>	Ersatz od. Sanierung (exkl. Kandelaber, Tiefbau und MwSt.)		Ø pro Stk.	CHF	650
	Anpassung Grundschtaltung (Kommando)		Pauschal	CHF	1800
	Sonstige Kosten		Pauschal	CHF	0
	Linearer Zinssatz			%	1.5
	Lebensdauer Anlage			J	20
<b>Wartung</b>	Kosten Spontanersatz oh. LM			CHF	120

## Check Public Light - Leuchtersatz / Sanierung

Grundschialtung:	a	HN/Ganznacht Einschaltzeit
	b	Halbnacht AUS Mo-Fr

Lichtregelsystem:	1	Reduktionsschialtung (von/bis)	20:30:00	22:00:00	Faktor	0.80
	2	Reduktionsschialtung (von/bis)	22:00:00	00:00:00	Faktor	0.60
	3	Reduktionsschialtung (von/bis)	00:00:00	05:00:00	Faktor	0.40
	4	Reduktionsschialtung (von/bis)	01:00:00	05:00:00	Faktor	0.70
	5	Bewegungsabhängige Reduktion (= Anzahl Schaltungen x Zeit)	00:00:00	00:03:00		

Anz	Leistung System bestehend	W	Leistung System Neu	W	Grund-Schialtung a/b	1	2	3	4	5	Total Vorher W	Total Neu W
1206											186'213	48'274

245	HQL 120W	136			a			x			33'320	0
120	HQL 80W	96			a						11'520	0
300	HQL 2x120W	268			a			x			80'400	0
95			LED	17	a	x	x	x			0	1'615
25			LED	23	a	x	x	x			0	575
200			LED	31	a	x	x	x			0	6'200
45			LED	41	a	x	x	x			0	1'845
300			LED	83	a	x	x	x			0	24'900
1	2 x EL 15W	42			b						42	0
1	FL TL 14	17			b						17	0
34	HQL 120W	136			b						4'624	0
2	HQL 120W	136			b						272	0
31	HQL 120W	136			b						4'216	0
35	HQL 120W	136			b						4'760	0
4	HQL 120W	136			b						544	0
107	HQL 120W	136			b						14'552	0
12	HQL 120W	136			b						1'632	0
1	HQL 250W	278			b						278	0
26	HQL 80W	96			b						2'496	0
6	HQL 80W	96			b						576	0
1	HQL 80W	96			b						96	0
121	HQL 80W	96			b						11'616	0
50	HQL 80W	96			b						4'800	0
2	HQL 80W	96			b						192	0
2	NHFLX 75W	90			b						180	0
1			LED	20	b			x			0	20
1			LED	20	b			x			0	20
34			LED	41	b			x			0	1'394
2			LED	53	b			x			0	106
31			LED	42	b			x			0	1'302
35			LED	23	b			x			0	805
4			LED	17	b			x			0	68
107			LED	23	b			x			0	2'461
12			LED	31	b			x			0	372
1			LED	42	b			x			0	42
26			LED	41	b			x			0	1'066
6			LED	53	b			x			0	318
1			LED	29	b			x			0	29
121			LED	17	b			x			0	2'057
50			LED	23	b			x			0	1'150
2			LED	31	b			x			0	62
2			LED	41	b			x			0	82
105	HQL 80W	96			a						10'080	0
105			LED	17	a					x	0	1'785

# Check Public Light - Übersicht Berechnungen

## Brenndauer "WIE BISHER"

<b>Globale Parameter</b>		1 Tag =		h	24		
		1 Jahr =		tg	364		
		1 Jahr =		h	8736		
		Betriebszeitraum:	01.01.2014	31.12.2014	tg	364.00	
		HN/Ganznacht Einschaltzeit				05:00:00	
		Halbnacht AUS Mo-Fr				01:00:00	
<b>Eingabedaten:</b>		Anzahl Leuchten innerhalb Beurteilung			Anz.	1206	
<b>Tarife:</b>		Einheitstarif			h	24	
		Niedertarif	20:00:00	07:00:00	h	11	
		Hochtarif	07:00:00	20:00:00	h	13	
		NT bis Mitternacht			h	4	
		NT ab Mitternacht			h	7	
		Einheitstarif			CHF	0.23	
		Niedertarif			CHF	0.18	
		Hochtarif			CHF	0.24	
<b>Tarifstunden/Jahr</b>		Tarif			bisher %	bisher	
		Einheitstarif (Kontrollwert NT/HT)			h	4'188	
		Niedertarif			h	90.05%	3'809
		Hochtarif			h	9.95%	379
<b>Betriebstunden/Periode</b>		GN			h	4'188	
		HN			h	2'795	
<b>Reduzierschaltungen:</b>		Einsatz von Zeitmanagementsysteme					
1		Reduktionsschaltung (von/bis)	20:30:00	22:00:00	h	462	
2		Reduktionsschaltung (von/bis)	22:00:00	00:00:00	h	730	
3		Reduktionsschaltung (von/bis)	00:00:00	05:00:00	h	1825	
4		Reduktionsschaltung (von/bis)	01:00:00	05:00:00	h	1460	
5		Bewegungsabhängige Reduktion (= Anzahl Schaltungen x Zeit) Anzahl Fahrzeuge / Nacht			Anz.	20	
		Einschaltdauer bei Bewegung			Minuten	00:03:00	
		Dimmwert bei Bewegung			Prozent	1%	
		Brenndauer bei Bewegung/Periode			h	365	
		Betrieb Reduziert			h	4'188	
		Dimmwert Nachtabsenkung			Prozent	0%	
<b>Finanzierung:</b>		Ersatz od. Sanierung (exkl. Kandelaber, Tiefbau und MwSt.)	∅ pro Stk.		CHF	650	
		Anpassung Grundschaltung (Kommando)	Pauschal		CHF	1'800	
		Sonstige Kosten	Pauschal		CHF	0	
		Linearer Zinssatz			%	1.5%	
		Lebensdauer Anlage			J	20	
<b>Investition:</b>		Investitionskosten			CHF	783'900	
		Zins linear			CHF	11'759	
		Total Investitionskosten inkl. Zins			CHF	795'659	
<b>Wartung</b>		Wartungskosten vor Investition			CHF	53'192	
		Wartungskosten nach Investition			CHF	37'145	
		Differenz Wartungskosten			CHF	16'047	
<b>Amortisation:</b>		Wichtig - Die Amortisationszeit verlängert sich, wenn die Betriebszeit verkürzt wird bei Ersatz/Sanierung Leuchten	Jahr		Tarifmodell Einheitstarif	Tarifmodell NT/HT	
		Brenndauer bisher	Jahr		6	7.2	
<b>CO2 Förderbeiträge:</b>			CH	CH %	D	D %	
			To/Jahr		To/Jahr		
		CO <sup>2</sup> Emission "vor Investition"	50.073	100.00%	376.172	100.00%	
		CO <sup>2</sup> Emission "nach Investition"	9.327	18.63%	70.068	18.63%	
		CO <sup>2</sup> Minimierung "nach Investition"	40.746	81.37%	306.104	81.37%	

## Brenndauer "WIE BISHER"

<b>Leistung:</b>	Installierte Leistung vor Investition		kW	186.21	
	Installierte Leistung nach Investition		kW	48.27	
	Leistung Differenz		kW	137.94	
	Angaben für Förderantrag D:				
	∅ Leistung pro Leuchtstelle	"Vor Investition"		W	154.41
	∅ Leistung pro Leuchtstelle	"Nach Investition"		W	40.03

<b>Energie:</b>	Energieaufwand vor Investition	GN	kWh	483'665
		HN	kWh	142'245
		Total GN/HN	kWh	625'910
	Energieaufwand nach Investition	GN	kWh	93'140
		HN	kWh	23'446
		Total GN/HN	kWh	116'586
	Differenz Energie	GN Diff	kWh	390'525
		HN Diff	kWh	118'799
		Total Diff	kWh	509'325

<b>Energiekosten:</b>			Einheitstarif	HT	NT	Total NT/HT
Energiekosten vor Investition "Brenndauer Bisher"	GN	CHF	111'243	11'544	78'402	89'946
	HN	CHF	32'716	3'395	23'058	26'453
	Total GN/HN	CHF	143'959	14'939	101'459	116'399
Energiekosten nach Investition "Brenndauer Bisher"	GN	CHF	21'422	2'223	15'098	17'321
	HN	CHF	5'393	560	3'801	4'360
	Total GN/HN	CHF	26'815	2'783	18'898	21'681
Energieeinsparung "Brenndauer Bisher"	GN Diff	CHF	89'821	9'321	63'304	72'625
	HN Diff	CHF	27'324	2'836	19'257	22'093
	Differenz	CHF	117'145	12'157	82'561	94'718

## Brenndauer "ALTERNATIV" - nur abweichende Werte

<b>Alternative Brenndauer</b>	HN/Ganznacht Einschaltzeit	05:30:00
	Halbnacht AUS Mo-Fr	00:00:00

<b>Tarifstunden/Jahr</b>	Tarif	h	alternativ %	alternativ
	Einheitstarif (Kontrollwert NT/HT)	h		4'188
	Niedertarif	h	90.05%	3'809
	Hochtarif	h	9.95%	379

<b>Betriebstunden/Periode</b>	GN	h	4'188
	HN	h	2'299
	Differenz Betriebstunden "Alternativ"	h	495

<b>Energie:</b>	Energieaufwand vor Investition	GN	kWh	483'665
		HN	kWh	117'028
		Total GN/HN	kWh	600'693
	Energieaufwand nach Investition	GN	kWh	93'140
		HN	kWh	17'820
		Total GN/HN	kWh	110'960
	Differenz Energie	GN Diff	kWh	390'525
		HN Diff	kWh	99'208
		Total Diff	kWh	489'733

<b>Energiekosten:</b>			Einheitstarif	HT	NT	Total
Energiekosten vor Investition "Brenndauer Alternativ"	GN	CHF	111'243	11'544	78'402	89'946
	HN	CHF	26'916	2'793	18'970	21'763
	Total GN/HN	CHF	138'159	14'337	97'372	111'709
Energiekosten nach Investition "Brenndauer Alternativ"	GN	CHF	21'422	2'223	15'098	17'321
	HN	CHF	4'099	425	2'889	3'314
	Total GN/HN	CHF	25'521	2'648	17'986	20'635
Energieeinsparung "Brenndauer Alternativ"	GN Diff	CHF	89'821	9'321	63'304	72'625
	HN Diff	CHF	22'818	2'368	16'081	18'449
	Differenz	CHF	112'639	11'689	79'385	91'074
zusätzliche Einsparung "Alternative Brennzeiten"	HN Diff	CHF	1'294	134	912	1'046

**Brenndauer "ALTERNATIV" - nur abweichende Werte**

<b>Amortisation:</b>	Wichtig - Die Amortisationszeit verlängert sich, wenn die Betriebszeit verkürzt wird			Jahr	Tarifmodell Einheitstarif	Tarifmodell NT/HT
	bei Ersatz/Sanierung Leuchten Brenndauer alternativ			Jahr	6.2	7.4
<hr/>						
<b>CO2 Förderbeiträge:</b>		CH To/Jahr	CH %		D To/Jahr	D %
	CO <sup>2</sup> Emission "nach Investition" (Brenndauer alternativ)	8.877	17.73%		66.687	17.73%
	CO <sup>2</sup> Minimierung "nach Investition" (Brenndauer Alternativ)	41.196	82.27%		309.485	82.27%

## Check Public Light - Wartung

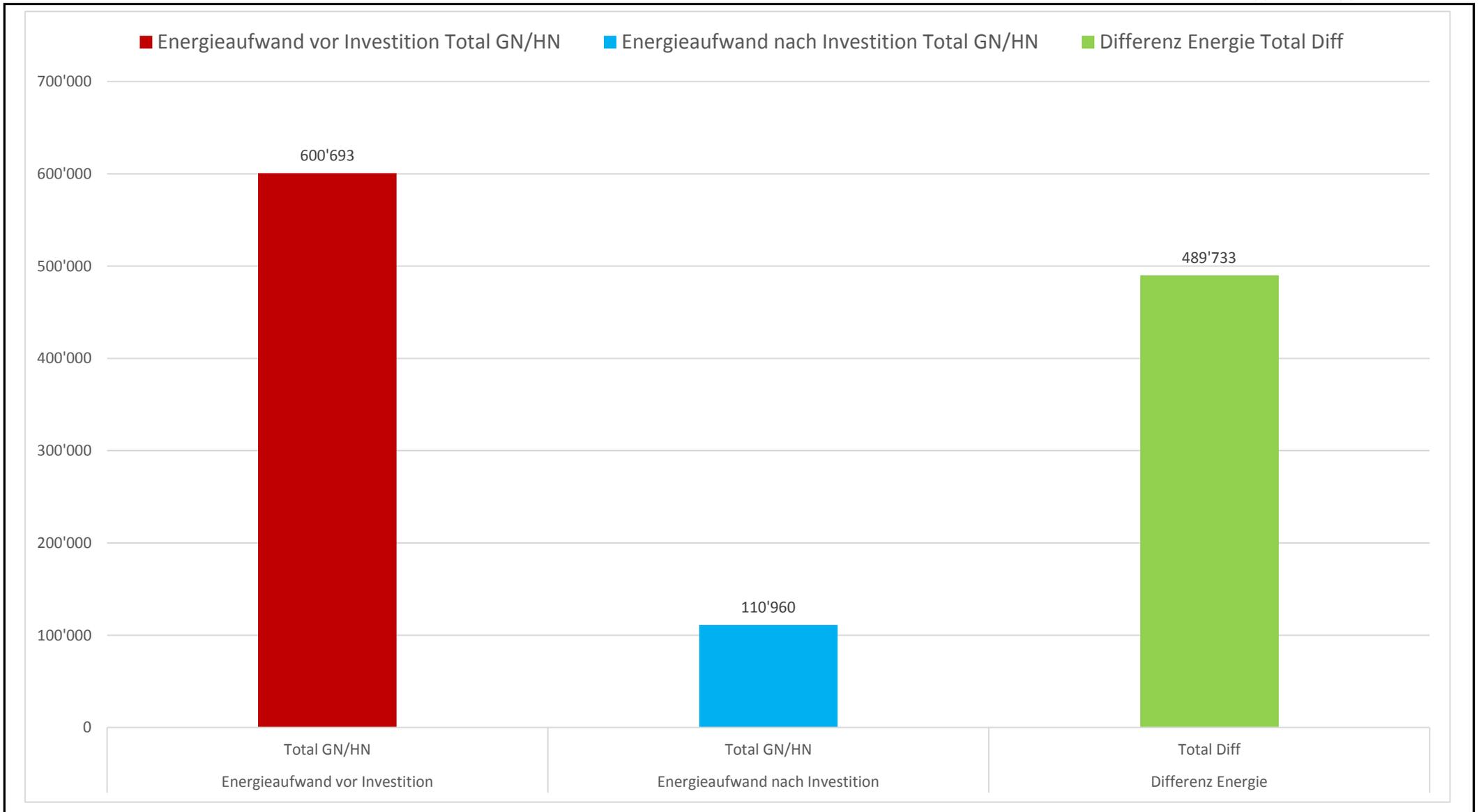
<b>System GN:</b>		Anzahl	System Preis alt (CHF/Stk.)	Bisher Total System	System Preis neu (CHF/Stk.)	Neu Total System	Differenz System
VORHER	NACHHER						
				<b>29'260.00</b>		<b>20'482.00</b>	<b>8'778.00</b>
1	Kontr.&Inst.Halt. Quecksilber	665	44	29'260.00	30.80	20'482.00	8'778.00
2			0	0.00	0	0.00	0.00
3			0	0.00	0	0.00	0.00
4			0	0.00	0	0.00	0.00
5			0	0.00	0	0.00	0.00
6			0	0.00	0	0.00	0.00
7			0	0.00	0	0.00	0.00
8			0	0.00	0	0.00	0.00
9			0	0.00	0	0.00	0.00
10			0	0.00	0	0.00	0.00

<b>System HN:</b>		Anzahl	System Preis alt (CHF/Stk.)	Bisher Total System	System Preis neu (CHF/Stk.)	Neu Total System	Differenz System
VORHER	NACHHER						
				<b>23'932.00</b>		<b>16'662.80</b>	<b>7'269.20</b>
1	Kontr.&Inst.Halt. Quecksilber	537	44	23628	30.8	16539.6	7088.4
2	Kontr.&Inst.Halt. Sparlampe/FL	2	64	128	30.8	61.6	66.4
3	Kontr.&Inst.Halt. Plug-In (Natrium mit int. ZG)	2	88	176	30.8	61.6	114.4
4			0	0	30.8	0	0
5			0	0	30.8	0	0
6			0	0	30.8	0	0
7			0	0	30.8	0	0
8			0	0	30.8	0	0
9			0	0	30.8	0	0
10			0	0	30.8	0	0

Betriebszeitraum: von: 01.01.2014 bis: 31.12.2014  
1206

Betriebstunden/Periode  
GN  
HN

	Bisher	Alternativ
h	4188	4188
h	2795	2299



Betriebszeitraum: von: 01.01.2014 bis: 31.12.2014  
1206

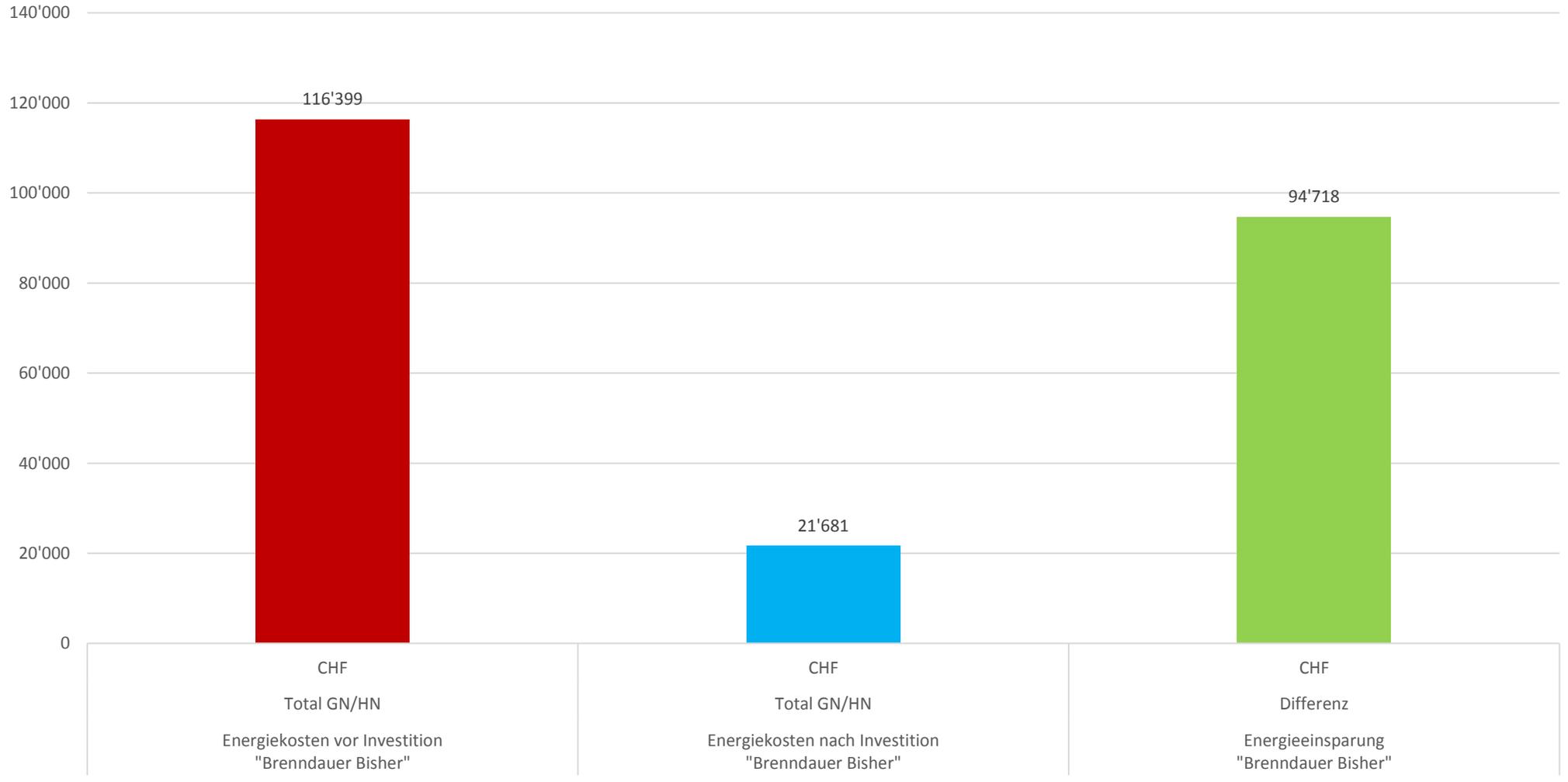
Betriebstunden/Periode  
GN  
HN

	Bisher	Alternativ
h	4188	4188
h	2795	2299

■ Energiekosten vor Investition  
"Brenndauer Bisher" Total GN/HN CHF

■ Energiekosten nach Investition  
"Brenndauer Bisher" Total GN/HN CHF

■ Energieeinsparung  
"Brenndauer Bisher" Differenz CHF



Betriebszeitraum: von: 01.01.2014 bis: 31.12.2014  
1206

Betriebstunden/Periode  
GN  
HN

	Bisher	Alternativ
h	4188	4188
h	2795	2299

- Energiekosten vor Investition
  - Energiekosten nach Investition
  - Energieeinsparung
  - zusätzliche Einsparung
- "Brenndauer Alternativ" Total GN/HN CHF    "Brenndauer Alternativ" Total GN/HN CHF  
 "Brenndauer Alternativ" Differenz CHF    "Alternative Brennzeiten" HN Diff CHF

