

# Bau- und Umweltschutzdirektion, Hochbauamt

*Bericht zum Energie-Check-up im KMU-Modell*

## **Betriebstätte**

Gew.ind. Berufsschule Muttenz  
Gründenstrasse 46  
4132 Muttenz

UID: CHE-115.982.359  
Nummer Freiwillige ZV: 2016-70081  
EnAW-Monitoring Nummer: 16369-1111

## **EnAW-Berater/in**

Rolf Kern  
EBM  
Weidenstrasse 27  
4142 Münchenstein  
rolf.kern@enaw.ch  
Tel.: +41 61 415 46 79  
Fax: +41 61 415 46 71

## Kontaktperson

Martin Schaub

[martin.schaub@bl.ch](mailto:martin.schaub@bl.ch)

Tel.: +41 61 552 51 11

Tel. direkt: +41 61 552 59 44

## Management Summary

Der Betrieb kann bei Umsetzung aller zielrelevanten Massnahmen

11.0 % des Energieverbrauchs,

13.9 % CO<sub>2</sub>-Ausstoss und

15'800 CHF pro Jahr

sparen. Dazu sind Investitionen von insgesamt 85'900 CHF nötig, die aber nur teilweise dem Energiesparen anzurechnen sind.

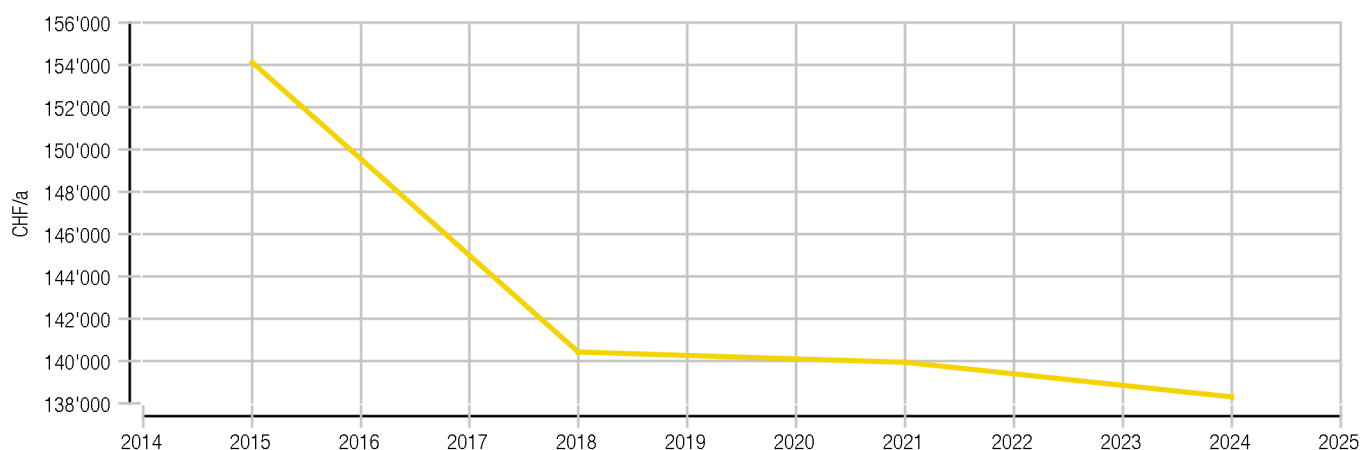
Die gewerblich, industrielle Berufsfachschule Muttenz besteht aus zwei Gebäudekomplexen. In unterschiedlichen Berufen in den Bereichen Metall, Bau und Zimmerei, Gartenbau, Elektro, Informatik und Lebensmittel kann hier das nötige berufliche Fachwissen und die dazu gehörende Allgemeinbildung erlernt werden.

Fazit des EnAW-Beraters:

Fast in allen Bereichen sind mit teilweise geringem Aufwand Einsparungen möglich. Einige haustechnischen Anlagen sind sanierungsbedürftig. Insbesondere die technisch überholte Lüftungsanlage Garderobe Werkstattgebäude hat viel Optimierungspotenzial. Dazu sind die notwendigen Investitionen einzuplanen. Zudem lassen sich verschiedene energierelevante Einstellungen der Steuerungen verbessern. Dringend notwendig ist die Dämmung der Warmwasser-/Heizungsleitungen im Sockelgeschoss. Der alte Gebäudebestand weist eine schlechte Dämmqualität auf und sollte umfassend saniert werden. Deshalb ist in diesem Bereich das grösste Einsparpotential vorhanden!

## Zukünftige Energie-Gesamtkostenentwicklung

Energie-Gesamtkostenverlauf bei Umsetzung aller im Zielpfad enthaltenen Massnahmen bis 2024:



## **Zur Betriebsstätte**

Die gewerblich industrielle Berufsschule Muttenz besteht aus den Gebäuden (Sockelgeschoss miteinander verbunden):

Gründenstrasse 46: Schulhaus, 6 Geschosse Bj. 1972  
Gründenstrasse 46c: Werkstatträume Metallbauer Bj. 1969

## **Geografische Systemgrenze**

Es wurden die Gebäude Gründenstrasse 46 und 46c untersucht.  
EBF: 11688 m<sup>2</sup>

## **Geplante Änderungen und Projekte**

- Evtl. Klimaanlage in der Bäcker/Konditor Abteilung

## Zum Check-up

Die Begehung fand am 23. September 2015 statt.

Teilnehmer:

Gew. ind. Berufsschule: Herr Stephan Boss Liegenschaftsbetreuer Technik

EnAW: KMU-Berater Rolf Kern

Betriebszeiten:

Montag-Freitag 6.30 - 21.30

Samstag 6.30 - 13.30

Dieser Bericht rechnet mit konstanten Energiepreisen. Da Steigerungen zu erwarten sind, dürften die tatsächlichen Kosteneinsparungen höher und die Paybackzeiten kürzer sein als in diesem Bericht angegeben.

Teilweise fehlten die Anlagenbeschriebe der Lüftungsanlagen, so dass bei verschiedenen Massnahmen nur eine Abschätzung möglich war. Da diese Ungenauigkeiten zufällig sind, heben sie sich über alle Massnahmen teilweise auf, sodass das Gesamtergebnis deutlich genauer ist.

Die in diesem Bericht angegebenen Investitionskosten sind z.T. Schätzungen aus Erfahrungswerten. Vor der Auftragserteilung sollen qualifizierte Offerten eingeholt werden.

### BELEUCHTUNG:

Einen Überblick über verschiedene Leuchtmittel gibt [www.conrad.ch](http://www.conrad.ch) und [www.elv.ch](http://www.elv.ch). LED-Leuchten-Kataloge finden Sie auf

[www.ledlampenshop.ch](http://www.ledlampenshop.ch), [www.elektrogros.ch/downloads/](http://www.elektrogros.ch/downloads/), [www.supashop.ch](http://www.supashop.ch), [www.sunpower-led.com](http://www.sunpower-led.com) und [www.ledfox.ch](http://www.ledfox.ch) sowie [www.toplicht.ch](http://www.toplicht.ch).

Ein ausgezeichnetes Gratisprogramm zum Planen von Beleuchtungen finden Sie auf [www.relux.biz](http://www.relux.biz).

### BESCHAFFUNGEN:

Berücksichtigen Sie beim Kauf von neuen Geräten nicht nur die Investitionskosten, sondern auch die Betriebskosten über deren Lebensdauer. Gute Tipps und Entscheidungsgrundlagen sind unter [www.topten.ch](http://www.topten.ch) zu finden.

### FÖRDERPROGRAMME:

Welche Förderprogramme für Gebäudehülle und Haustechnik aktuell möglich sind, können unter folgendem Link eingesehen werden:

<http://www.energieschweiz.ch/de-ch/wohnen/finanzielle-foerderung-subventionen.aspx>

## Energieträger und Energie-Gesamtkosten 2014

### Übersicht

	Menge [kWh/a]	[%]	CO <sub>2</sub> -Emissionen [tCO <sub>2</sub> /a]	[%]	Preis * [CHF/kWh]	[CHF/a] *	[%]
Fernwärme (Bezug)	673'376	67	81.7	100	0.13	87'539	57
Elektrizität (Bezug)	332'802	33	0.0	0	0.20	66'560	43
Summe	1'006'178	100	81.7	100		154'099	100

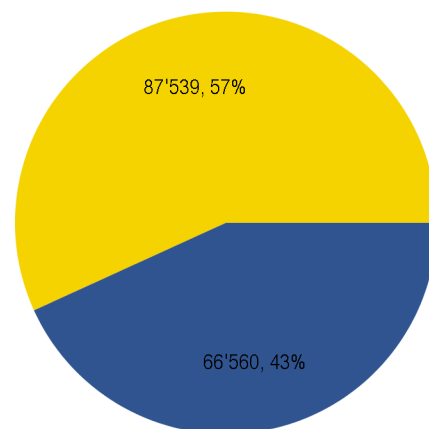
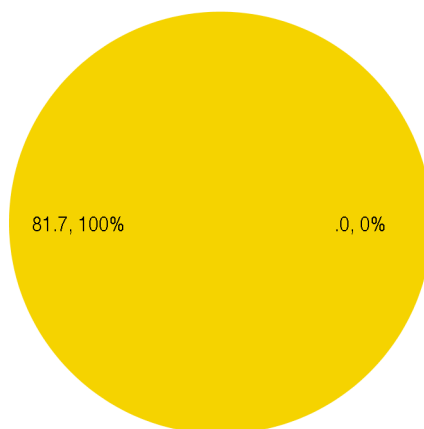
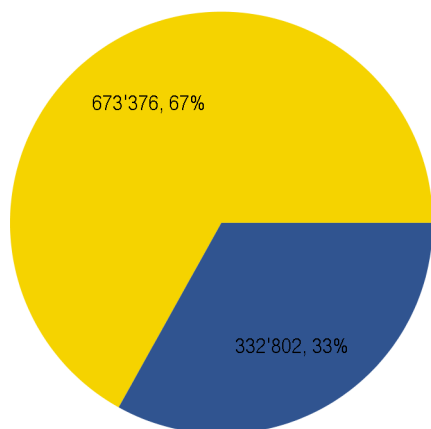
\* exkl. MwSt., inkl. Leistungskosten und Abgaben

### Aufteilung der Verbräuche nach Energieträger

Verbrauch [kWh], [%]

CO<sub>2</sub>-Emissionen [tCO<sub>2</sub>], [%]

Verbrauchskosten [CHF], [%]



■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

## **Analyse der Prozesse und Potenziale**

### **Energieverbrauchsrelevante Prozesse**

Folgende energieverbrauchsrelevante Prozesse sind vorhanden:

Gebäudeheizung:

Wärmeverteilung (Wärmebezug als FW)

Warmwasser:

Zentrale Warmwasseraufbereitung (Wärmebezug als FW)

Unterstützende Prozesse :

- Abluftanlagen Bäcker/Konditorbereich
- Abluftanlage WC-Anlagen über Dach (ohne WRG)
- Dezentrale Klimatisierung EDV-Raum
- Lüftung WC/Garderoben Werkstattbereich
- Klimaanlage Arbeitsräume Werkstattbereich
- Druckluft für Werkstatt von Nachbargebäude bezogen.

### **Wesentliche Verbraucher/Erzeuger/Abwärmepotenziale**

- Bildschirmarbeitsplätze
- Beleuchtung
- Metallbearbeitungsmaschinen Werkstatt
- Diverse gewerbliche Kühl-/Tiefkühlgeräte

Abwärmepotentiale:

keine!

### **Besondere saisonale Effekte**

Schulbetrieb mit entsprechenden Ferienperioden

### **Bisher umgesetzte Massnahmen**

- Erneuerung der Beleuchtung in sämtlichen Unterrichtsräumen 1.-4. Geschoss Jahr 2013/14
- Installation Storenautomatik 2013

### **Bisher verworfene Massnahmen**

Keine verworfenen Massnahmen bekannt.

### **Weitere Kommentare**

Nach der Asbestsanierung im Jahre 2006 wurde die Dämmung der Warmwasserverteilung und der Heizungsverteilung im Sockelgeschoss nicht mehr erneuert und entsprechen nicht den kantonalen Energievorschriften. Dadurch entstehen grosse Wärmeverluste, welche hohe laufende Energiekosten verursachen. Die Dämmung der Leitungen muss prioritär angegangen werden.

Im Zeitraum von 5 bis 10 Jahren ist eine Totalsanierung des Gebäudes Gründenstrasse 46 angedacht. Aus diesem Grunde ist die Massnahmenplanung mit Unsicherheiten bzgl. des Realisierungstermins behaftet.

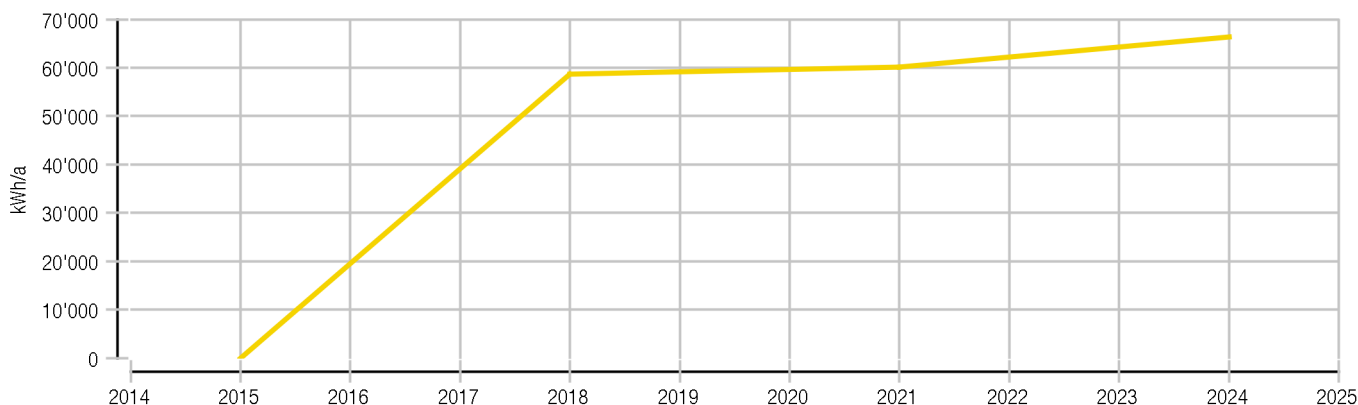
## Energiesparpotenzial und Zielpfad der Massnahmen

Die ermittelten Massnahmen und deren Ausführungszeitpunkt bestimmen den Zielpfad. Die Sparwirkung multipliziert sich dabei mit dem Ausschöpfungsgrad. Der Verlauf wird durch die Gruppierung der Massnahmen in drei Massnahmenpakete beeinflusst.

### Ausschöpfungsgrad 60%

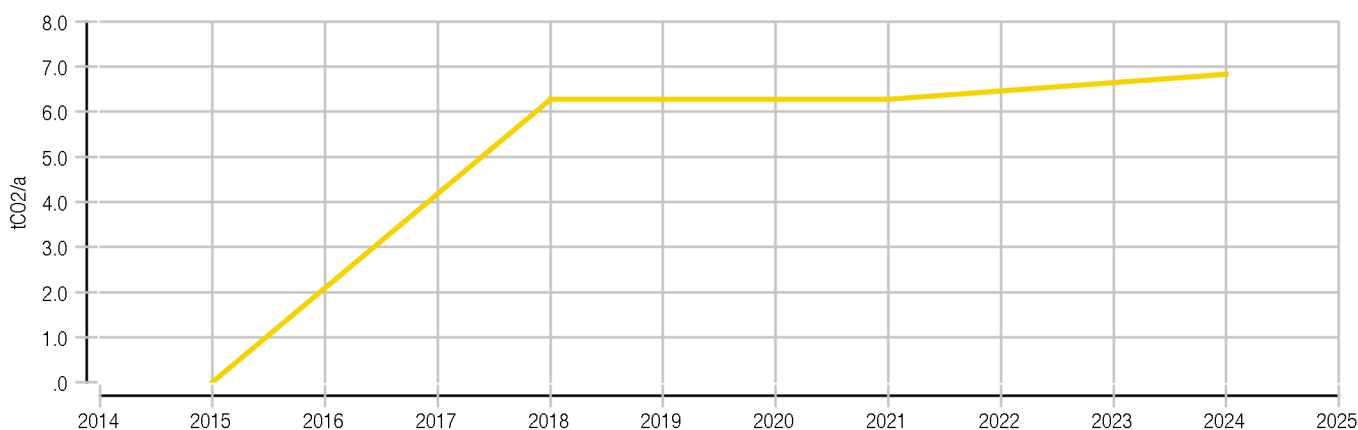
#### Zielpfad Energieeinsparungen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%



#### Zielpfad Emissionsreduktionen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%

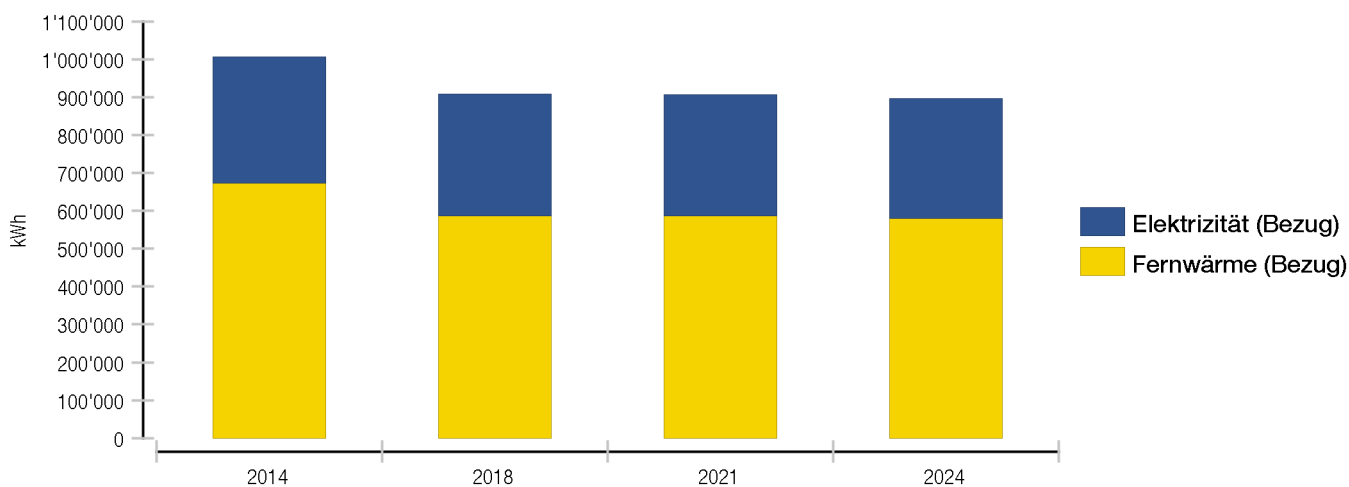


#### Ziele in Zahlen

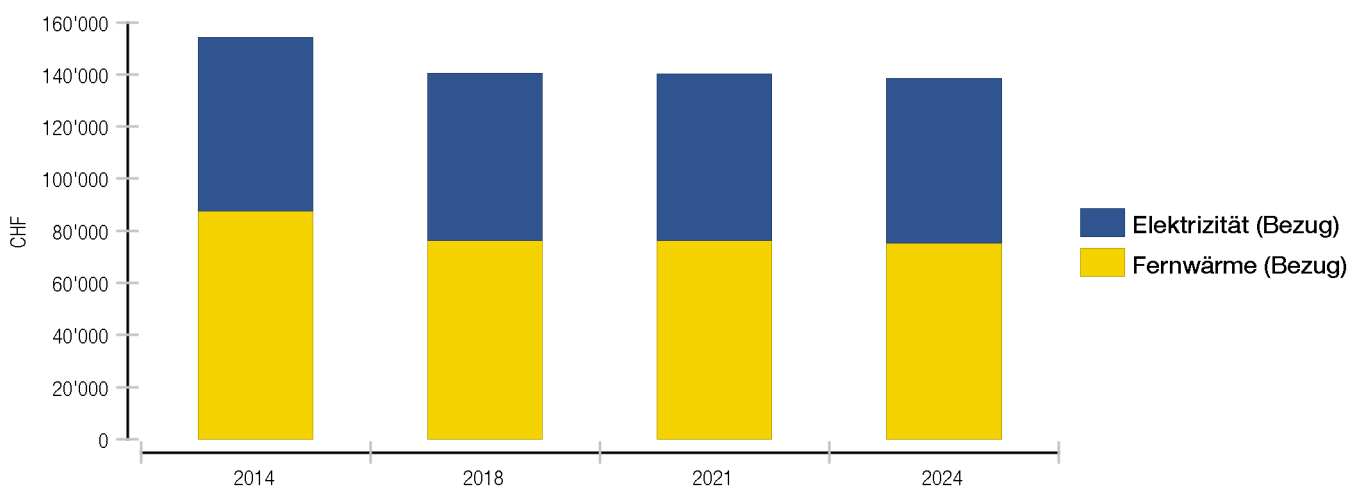
	2015 - 2018	2019 - 2021	2022 - 2024
Sparpotenzial bei kompletter Umsetzung der Massnahmenliste [kWh/a] (ohne allfälliges zusätzliches Potenzial)	97'871	2'321	10'471
Durch Zielpfad definierte Einsparung [kWh/a]	58'722	1'393	6'283
Prozentuale Reduktion des Verbrauchs bei Umsetzung Zielpfad [%]	5.84%	0.14%	0.62%
Durch Zielpfad definierte CO <sub>2</sub> -Einsparung [tCO <sub>2</sub> /a]	6.28	0.00	0.56
Prozentuale Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen bei Umsetzung Zielpfad [%]	7.68%	0.00%	0.68%
Durch Zielpfad resultierende Kostenreduktion [CHF/a]	8'211	301	970
Prozentuale Reduktion der Gesamtkosten bei Umsetzung Zielpfad [%]	5.33%	0.20%	0.63%

## Einsparwirkungen

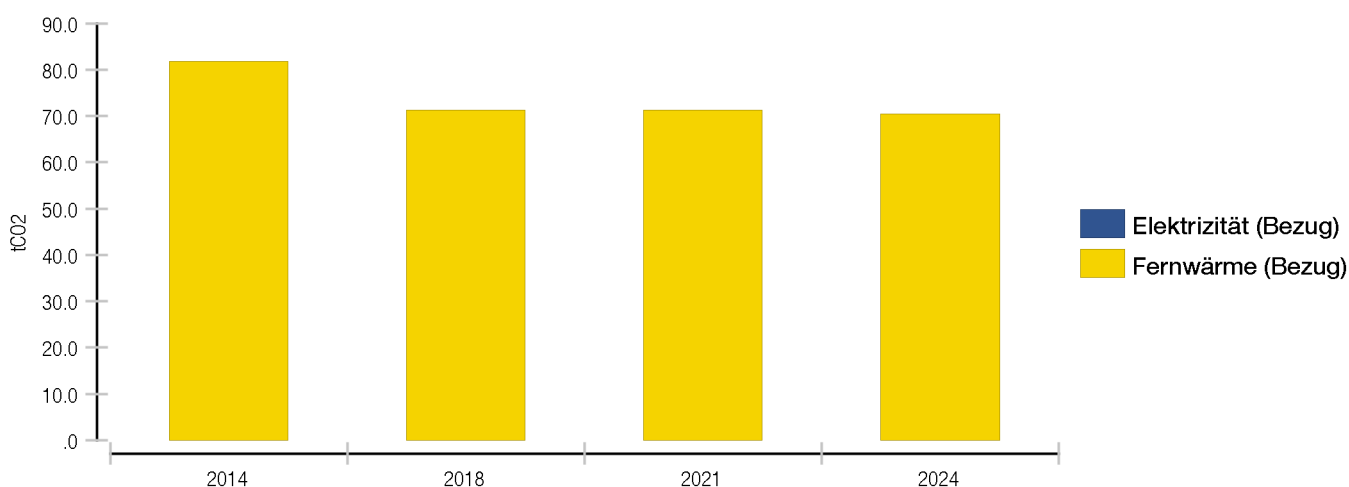
### Wirkung der Massnahmenpakete auf den Energieverbrauch



### Wirkung der Massnahmenpakete auf die Verbrauchskosten



### Wirkung der Massnahmenpakete auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss





## Übersicht Massnahmenpaket 1

Zeithorizont 2015 - 2018

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	97'871
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	10.5
Investition	[CHF]	45'040
Kostenanteil Energie	[%]	84.9
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	141
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	13'543
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	13'684
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.8

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	86'156	11'200	12.79%
Elektrizität (Bezug)	11'715	2'343	3.52%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 2 **Erneuerung Leuchten** (Kopierraum/SG S008)  
Wirkung 367 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 90 CHF/a, Investition 2'280 CHF, Payback 0.0 a
- 3 **Einstellung der Präsenzmelder überprüfen** (Aufenthalt EG, Korridore./EG bis 4.OG)  
Wirkung 765 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 153 CHF/a, Investition 400 CHF, Payback 2.6 a
- 4 **Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Foyerbeleuchtung, Büros/Erdgeschoss)  
Wirkung 9'180 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'949 CHF/a, Investition 4'760 CHF, Payback 2.4 a
- 8 **Erneuerung Leuchten** (Korridor/SG S031)  
Wirkung 752 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 161 CHF/a, Investition 3'900 CHF, Payback 0.0 a
- 11 **Getränkekühlschrank mit Schaltuhr ausrüsten** (Getränkekühler/EG Kiosk 013)  
Wirkung 350 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 70 CHF/a, Investition 50 CHF, Payback 0.7 a
- 13 **Ersatz Tischkühlschrank** (Kühlgerät/SG S016)  
Wirkung 120 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 24 CHF/a, Investition 600 CHF, Payback 0.0 a
- 14 **Dämmen der WW-Verteileitungen** (WW-Verteilung/SG Gründenstrasse 46)  
Wirkung 34'919 kWh/a, 4.2 tCO<sub>2</sub>/a, 4'539 CHF/a, Investition 15'000 CHF, Payback 3.3 a
- 15 **Dämmen der Heizungs-Verteileitungen** (Heizung-Verteilung/SG Gründenstrasse 46)  
Wirkung 51'237 kWh/a, 6.2 tCO<sub>2</sub>/a, 6'661 CHF/a, Investition 18'000 CHF, Payback 2.7 a
- 16 **Kleinboiler** (2 Kleinboiler/Zimmer 118 und 316)  
Wirkung 180 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 36 CHF/a, Investition 50 CHF, Payback 1.4 a

## Übersicht Massnahmenpaket 2

Zeithorizont 2019 - 2021

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'321
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	1'663
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	38
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	464
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	502
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.3

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Elektrizität (Bezug)	2'321	464	0.70%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 5 **Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Lehrerzimmer/114 1.OG)  
Wirkung 1'331 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 278 CHF/a, Investition 623 CHF, Payback 2.2 a
- 6 **Installation Präsenzsteuerung** (Beleuchtung Werkstattchef/W/S009 SG)  
Wirkung 485 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 110 CHF/a, Investition 520 CHF, Payback 4.7 a
- 7 **Installation Präsenz- und Tageslichtsteuerung** (Beleuchtung Demoraum/W001 EG)  
Wirkung 505 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 114 CHF/a, Investition 520 CHF, Payback 4.6 a

## Übersicht Massnahmenpaket 3

Zeithorizont 2022 - 2024

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	10'471
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.9
Investition	[CHF]	39'222
Kostenanteil Energie	[%]	4.8
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	57
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	1'559
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	1'616
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.2

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	7'645	994	1.14%
Elektrizität (Bezug)	2'826	565	0.85%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 1 Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Korridorbeleuchtung/S032 Sockelgeschoss)  
Wirkung 288 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 75 CHF/a, Investition 352 CHF, Payback 4.7 a
- 9 Erneuerung der Beleuchtung mit Präsenzmelder** (Schulzimmerbeleuchtung / S04 Sockelgeschoss)  
Wirkung 968 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 225 CHF/a, Investition 14'250 CHF, Payback 4.4 a
- 10 Installation Präsenz- und Tageslichtsteuerung** (Beleuchtung Büro Experten/W007 EG)  
Wirkung 337 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 76 CHF/a, Investition 520 CHF, Payback 6.8 a
- 12 Ersatz des Lüftungmonoblocs** (Lüftungsanlage/Garderobe, WC Werkstattgebäude)  
Wirkung 8'879 kWh/a, 0.9 tCO<sub>2</sub>/a, 1'241 CHF/a, Investition 24'100 CHF, Payback 0.0 a

## Massnahme Nr. 1

### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofit-Röhren

Annahme: Vollaststunden 1200h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Korridorbeleuchtung/S032 Sockelgeschoss

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	16.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 18 Watt, T8, KVG (C, D)
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	25.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	16.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		LED-Röhre, 10 Watt, T8, 600 mm, ca. 1'000 Lumen
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	10.0
Nutzungszone Beleuchtung		Verkehrsfläche
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]	1'200
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone Beleuchtung		-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]	0.0
Investition	[CHF]	352
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	17.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	288
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	288
Investition	[CHF]	352
Kosteneinsparung	[CHF/a]	74.6
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	4.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 2

### Erneuerung Leuchten

Ersatz der bestehenden Beleuchtung durch LED Leuchten.

Die Beleuchtung hat die technische Lebensdauer erreicht.

Annahme: Betriebszeit 1000 h/a

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Kopierraum/SG S008

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		12.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		6.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		36.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Spezialräume	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'000
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Nein	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		20.0
Investition	[CHF]		2'280
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ	[CHF/a]		17.0
Kostenanteil Energie	[%]		0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	367
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	367
Investition	[CHF]	2'280
Kosteneinsparung	[CHF/a]	90.4
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

### Massnahme Nr. 3

#### Einstellung der Präsenzmelder überprüfen

Die Präsenzmelder in den Unterrichtsräumen, Korridoren und anderen Räumen haben z.T. sehr lange Ausschaltverzögerung und eine hohe Lichtschaltschwelle. Durch die Justierung der Ausschaltverzögerung auf 5 Minuten und die Schaltschwelle für Tageslicht auf 300lx wird eine bessere Energieeffizienz erreicht.

Annahme: 10% weniger Vollaststunden

Betroffene Anlage/Standort: Aufenthalt EG, Korridore./EG bis 4.OG

#### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	765
Investition	[CHF]	400
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	765
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	765
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	400
Kosteneinsparung	[CHF/a]	153
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.6

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub

## Massnahme Nr. 4

### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofit-Röhren

Annahme: Vollaststunden 1500h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Foyerbeleuchtung, Büros/Erdgeschoss

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		136
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 58 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		70.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		136
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		LED-Röhre, 25 Watt, T8, 1'500 mm, ca. 2'500 Lumen	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		25.0
Nutzungszone Beleuchtung		Büro (mässig Tageslicht)	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'500
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		4'760
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		113
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	9'180
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	9'180
Investition	[CHF]	4'760
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'949
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.4

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 5

### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofit-Röhren sowie der Halogenspots durch LED Spots.

Annahme: Vollaststunden 1400h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Lehrerzimmer/114 1.OG

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	16.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 58 Watt, T8, KVG (C, D)
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	70.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	16.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		LED-Röhre, 25 Watt, T8, 1'500 mm, ca. 2'500 Lumen
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	25.0
Nutzungszone Beleuchtung		Lehrerzimmer / Aufenthalt
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]	1'400
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	7.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2		Halogen, Niedervolt, 35 Watt, elektr. Trafo, 600 Lumen
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	38.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	7.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2		Manuell LED-Lampe
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	5.0
Nutzungszone Beleuchtung		Lehrerzimmer / Aufenthalt
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]	1'400
Investition	[CHF]	623
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	12.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'331
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'331
Investition	[CHF]	623
Kosteneinsparung	[CHF/a]	278
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.2

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub



**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 6

### Installation Präsenzsteuerung

Die bestehende Deckenbeleuchtung wird mit einer Präsenzsteuerung ergänzt.

Annahme: Betriebszeitreduktion 30%

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung Werkstattchef/W/S009 SG

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	12.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 49 Watt, T5, HO / FQ, EVG (A2, A3), 4'900 Lumen
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	55.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	12.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Röhre, 49 Watt, T5, HO / FQ, EVG (A2, A3), 4'900 Lumen
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	55.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone		Büro (wenig Tageslicht)
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]	2'450
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Nein
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]	30.0
Investition	[CHF]	520
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	13.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	485
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	485
Investition	[CHF]	520
Kosteneinsparung	[CHF/a]	110
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	4.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 7

### Installation Präsenz- und Tageslichtsteuerung

Die bestehende Deckenbeleuchtung wird mit einer Präsenz- und Tageslichtsteuerung ergänzt.

Annahme: Betriebszeitreduktion 45%

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung Demoraum/W001 EG

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		12.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 58 Watt, T8, EVG (A2, A3), 5'200 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		55.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		12.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Röhre, 58 Watt, T8, EVG (A2, A3), 5'200 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		55.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone			Spezialräume
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'700
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Ja	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		45.0
Investition	[CHF]		520
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		13.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	505
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	505
Investition	[CHF]	520
Kosteneinsparung	[CHF/a]	114
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	4.6

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 8

### Erneuerung Leuchten

Ersatz der bestehenden Beleuchtung durch LED Leuchten.  
Die Beleuchtung hat die technische Lebensdauer erreicht.

Annahme: Betriebszeit 2200h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Korridor/SG S031

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		10.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		5.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		36.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Verkehrsfläche	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		2'200
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Nein	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		40.0
Investition	[CHF]		3'900
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ	[CHF/a]		11.0
Kostenanteil Energie	[%]		0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	752
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	752
Investition	[CHF]	3'900
Kosteneinsparung	[CHF/a]	161
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 9

### Erneuerung der Beleuchtung mit Präsenzmelder

Ersatz der bestehenden Beleuchtung durch LED Leuchten. Steuerung der Anlage mit tageslichtabhängigen Bewegungsmeldern.

Die Beleuchtung hat die technische Lebensdauer erreicht. Als Investition wurde die energierelevante Aufwendungen für die Bewegungsmelder eingesetzt.

Annahme: Betriebszeitreduktion 40%

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Schulzimmerbeleuchtung / S04 Sockelgeschoss

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		15.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 58 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		70.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		15.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Schulzimmer	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'500
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Ja	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		40.0
Investition	[CHF]		14'250
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		31.0
Kostenanteil Energie	[%]		7.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	968
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	968
Investition	[CHF]	14'250
Kosteneinsparung	[CHF/a]	225
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	4.4

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub

**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 10

### Installation Präsenz- und Tageslichtsteuerung

Die bestehende Deckenbeleuchtung wird mit einer Präsenz- und Tageslichtsteuerung ergänzt.

Annahme: Betriebszeitreduktion 45%

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung Büro Experten/W007 EG

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	8.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 49 Watt, T5, HO / FQ, EVG (A2, A3), 4'900 Lumen
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	55.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	8.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Röhre, 49 Watt, T5, HO / FQ, EVG (A2, A3), 4'900 Lumen
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	55.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone		Büro (mässig Tageslicht)
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]	1'700
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Ja
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]	45.0
Investition	[CHF]	520
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	9.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	337
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	337
Investition	[CHF]	520
Kosteneinsparung	[CHF/a]	76.3
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	6.8

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 11

### Getränkekühlschrank mit Schaltuhr ausrüsten

Der Getränkekühlschrank wird ausserhalb der Betriebszeit mit einer Steckerschaltuhr ausgeschaltet.

Betroffene Anlage/Standort: Getränkekühler/EG Kiosk 013

#### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	350
Investition	[CHF]	50.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	350
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	350
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	50.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	70.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.7

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub



## Massnahme Nr. 12

### Ersatz des Lüftungmonoblocs

Die Luftaufbereitungsanlage hat ein Alter von 47 Jahren und besitzt keine WRG. Die Anlage wird durch einen neuen Monobloc mit Plattentauscher WRG und effizienten Ventilatoren ersetzt.

Annahmen:

- Jahresbetriebsstunden 3770 h
- Luftvolumenstrom 1300 m<sup>3</sup>/h

Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Lüftungsanlage/Garderobe, WC Werkstattgebäude

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger 1	[kWh/a]	1'234
Berechnete Energieeinsparung Energieträger 2	[kWh/a]	7'645
Investition	[CHF]	24'100
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'234
Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	7'645
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	8'879
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	8'879
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.9
Investition	[CHF]	24'100
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'241
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 13

### Ersatz Tischkühlschrank

Der über 20 jährige Tischkühlschrank wird durch ein Neugerät der Energieklasse A+++ ersetzt

Betroffene Anlage/Standort: Kühlgerät/SG S016

### Eingaben

Anzahl zu ersetzende Gefrierschränke	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende kleine Gefriertruhen (< 300l)	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende grosse Gefriertruhen (> 300l)	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende Kühlschränke ohne Gefrierteil	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende kleine Kühlschränke mit Gefrierteil (< 200l)	[Anz.]	1.0
Anzahl zu ersetzende grosse Kühlschränke mit Gefrierteil (> 200l)	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende Kühl-Gefrier-Kombi	[Anz.]	0.0
Investition	[CHF]	600
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	120
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	120
Investition	[CHF]	600
Kosteneinsparung	[CHF/a]	24.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub

## Massnahme Nr. 14

### Dämmen der WW-Verteileitungen

Die WW-Verteileitung im Sockelgeschoss sind nach der Asbestsanierung ungedämmt! Die Warmwasserleitungen sowie die Zirkulationsleitungen sind vorschriftsgemäss zu dämmen!

Betroffene Anlage/Standort: WW-Verteilung/SG Gründenstrasse 46

### Eingaben

Aussendurchmesser der Rohrleitung	[mm]	20.0
Länge der Leitung	[m]	300
Mediumtemperatur in der Rohrleitung	[°C]	55.0
Umgebungstemperatur der Rohrleitung	[°C]	15.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	6'390
Wärmedämmstärke bisher	[mm]	0.0
Oberflächenbeschaffenheit (bestehend)		Oxidiertes Eisen
Wärmedämmstärke neu	[mm]	50.0
Dämmstoff Leitung (neu)		Default-Wert
Stärke der Luftbewegung Rohrumgebung		Ruhende Luft
Geschwindigkeit und Medium		Gering Wasser
Investition	[CHF]	15'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	34'919
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	34'919
CO2-Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	4.2
Investition	[CHF]	15'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	4'539
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub

## Massnahme Nr. 15

### Dämmen der Heizungs-Verteileitungen

Die Heizungs-Verteileitung im Sockelgeschoss sind nach der Asbestsanierung ungedämmt! Die Heizungsverteileitungen sind vorschriftsgemäss zu dämmen!

Betroffene Anlage/Standort: Heizung-Verteilung/SG Gründenstrasse 46

### Eingaben

Aussendurchmesser der Rohrleitung	[mm]	40.0
Länge der Leitung	[m]	300
Mediumtemperatur in der Rohrleitung	[°C]	55.0
Umgebungstemperatur der Rohrleitung	[°C]	15.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Wärmedämmstärke bisher	[mm]	0.0
Oberflächenbeschaffenheit (bestehend)		Oxidiertes Eisen
Wärmedämmstärke neu	[mm]	60.0
Dämmstoff Leitung (neu)		Default-Wert
Stärke der Luftbewegung Rohrumgebung		Ruhende Luft
Geschwindigkeit und Medium		Gering Wasser
Investition	[CHF]	18'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	51'237
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	51'237
CO2-Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	6.2
Investition	[CHF]	18'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	6'661
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub

## Massnahme Nr. 16

### Kleinboiler

Zwei Kleinboiler werden dauernd auf Solltemperatur gehalten. Mit einer Steckerschaltuhr wird die Freigabe der Kleinboiler auf die Nutzungszeit Mo - Fr. von 7 bis 18 Uhr eingeschränkt.

Annahme: 2 Kleinboiler, Verlustleistung pro Boiler 15 W

Betroffene Anlage/Standort: 2 Kleinboiler/Zimmer 118 und 316

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	180
Investition	[CHF]	50.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	180
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	180
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	50.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	36.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.4

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: St.Boss/M.Schaub

# Bau- und Umweltschutzdirektion, Hochbauamt

*Bericht zum Energie-Check-up im KMU-Modell*

## **Betriebstätte**

Gymnasium Kriegacker  
Gründenstrasse 30  
4132 Muttenz

UID: CHE-108.906.844  
Nummer Freiwillige ZV: 2016-70092  
EnAW-Monitoring Nummer: 16370-1112

## **EnAW-Berater/in**

Rolf Kern  
EBM  
Weidenstrasse 27  
4142 Münchenstein  
rolf.kern@enaw.ch  
Tel.: +41 61 415 46 79  
Fax: +41 61 415 46 71

## Kontaktperson

Martin Schaub

martin.schaub@bl.ch

Tel.: +41 61 552 51 11

Tel. direkt: +41 61 552 59 44

## Management Summary

Der Betrieb kann bei Umsetzung aller zielrelevanten Massnahmen

11.8 % des Energieverbrauchs,

7.5 % CO<sub>2</sub>-Ausstoss und

16'400 CHF pro Jahr

sparen. Dazu sind Investitionen von insgesamt 41'500 CHF nötig, die aber nur teilweise dem Energiesparen anzurechnen sind.

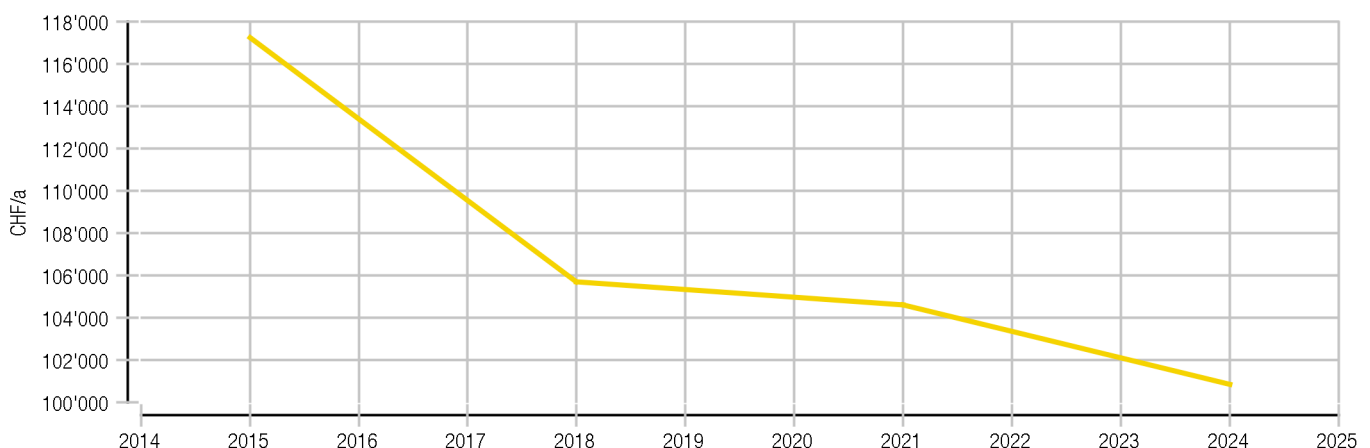
Das Gymnasium in Muttenz bietet Schulraum für über 900 Schüler und besteht aus einem Gebäude mit Baujahr 1975.

Fazit des EnAW-Beraters:

Fast in allen Bereichen sind mit teilweise geringem Aufwand Einsparungen möglich. Die Beleuchtungsanlagen wurden bereits mit Präsenzmeldern nachgerüstet. Trotzdem besteht noch ein Optimierungspotenzial. Dazu sind die notwendigen Investitionen einzuplanen. Zudem lassen sich verschiedene energierelevante Einstellungen der Steuerungen verbessern. Die Abluftanlagen ohne Wärmerückgewinnung und die schlechte Dämmqualität verursachen die grössten Energieverluste und sollten umfassend saniert werden. Hier bestehen die grössten Einsparpotenziale!

## Zukünftige Energie-Gesamtkostenentwicklung

Energie-Gesamtkostenverlauf bei Umsetzung aller im Zielpfad enthaltenen Massnahmen bis 2024:



## Zur Betriebsstätte

Das Gymnasium Kriegacker besteht aus einem Untergeschoss, einem Sockelgeschoss, Erdgeschoss sowie 1. bis 4. Obergeschoss.

## Geplante Änderungen und Projekte

Es sind keine geplanten Projekte für Änderungen bekannt.

## Zum Check-up

Die Begehung fand am 5.8.2015 statt.

Teilnehmer:

Gymnasium Kriegacker: Herr Frank Rahm Liegenschaftsbetreuer Technik

EnAW: KMU-Berater Rolf Kern

Betriebszeiten:

Montag-Freitag 7.30 - 18.00

Dieser Bericht rechnet mit konstanten Energiepreisen. Da Steigerungen zu erwarten sind, dürften die tatsächlichen Kosteneinsparungen höher und die Paybackzeiten kürzer sein als in diesem Bericht angegeben.

Teilweise fehlten die Anlagenbeschriebe der Lüftungsanlagen, so dass bei verschiedenen Massnahmen nur eine Abschätzung möglich war. Da diese Ungenauigkeiten zufällig sind, heben sie sich über alle Massnahmen teilweise auf, sodass das Gesamtergebnis deutlich genauer ist.

Die in diesem Bericht angegebenen Investitionskosten sind z.T. Schätzungen aus Erfahrungswerten. Vor der Auftragserteilung sollen qualifizierte Offerten eingeholt werden.

### BELEUCHTUNG:

Einen Überblick über verschiedene Leuchtmittel gibt [www.conrad.ch](http://www.conrad.ch) und [www.elv.ch](http://www.elv.ch). LED-Leuchten-Kataloge finden Sie auf

[www.ledlampenshop.ch](http://www.ledlampenshop.ch), [www.elektrogros.ch/downloads/](http://www.elektrogros.ch/downloads/), [www.supashop.ch](http://www.supashop.ch), [www.sunpower-led.com](http://www.sunpower-led.com) und [www.ledfox.ch](http://www.ledfox.ch) sowie [www.toplicht.ch](http://www.toplicht.ch).

Ein ausgezeichnetes Gratisprogramm zum Planen von Beleuchtungen finden Sie auf [www.relux.biz](http://www.relux.biz).

### BESCHAFFUNGEN:

Berücksichtigen Sie beim Kauf von neuen Geräten nicht nur die Investitionskosten, sondern auch die Betriebskosten über deren Lebensdauer. Gute Tipps und Entscheidungsgrundlagen sind unter [www.topten.ch](http://www.topten.ch) zu finden.



## Energieträger und Energie-Gesamtkosten 2014

### Übersicht

	Menge [kWh/a]	[%]	CO <sub>2</sub> -Emissionen [tCO <sub>2</sub> /a]	[%]	Preis * [CHF/kWh]	[CHF/a] *	[%]
Fernwärme (Bezug)	629'913	78	76.5	100	0.13	81'889	70
Elektrizität (Bezug)	176'644	22	0.0	0	0.20	35'329	30
Summe	806'557	100	76.5	100		117'217	100

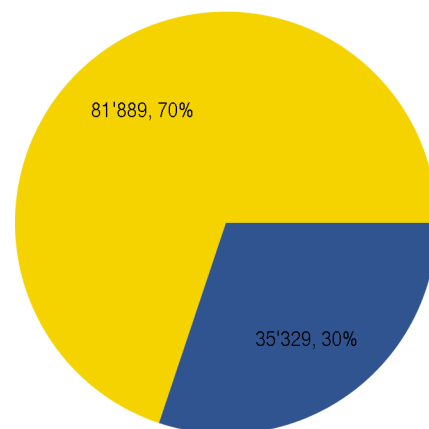
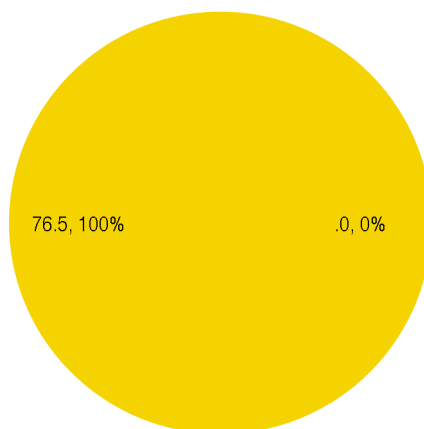
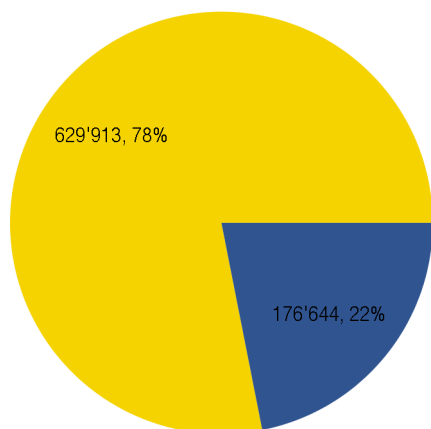
\* exkl. MwSt., inkl. Leistungskosten und Abgaben

### Aufteilung der Verbräuche nach Energieträger

Verbrauch [kWh], [%]

CO<sub>2</sub>-Emissionen [tCO<sub>2</sub>], [%]

Verbrauchskosten [CHF], [%]



■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

## **Analyse der Prozesse und Potenziale**

### **Energieverbrauchsrelevante Prozesse**

Folgende energieverbrauchsrelevante Prozesse sind vorhanden:

Gebäudeheizung:

Wärmeverteilung (Wärmebezug von Fernwärmenetz: Nutzung Abwärme mit Wärmepumpe (80%), Rest mit Oel und Gas)

Warmwasser:

Zentrale Warmwasseraufbereitung mit Fernwärme

Unterstützende Prozesse :

- Zuluft Innenzonen SG - 4.OG
- Fortluft WC's UG - 4.OG
- Fortluft Holzbearbeitung 1.UG
- Fortluft Metallbearbeitung 1.UG
- Fortluft Chemie 2.OG
- Fortluft Aula EG
- Fortluft Chemie 1

Unterstützende Prozesse :

- Druckluftkompressor für Werkstatt und Physikraum
- Personenlift

### **Wesentliche Verbraucher/Erzeuger/Abwärmepotenziale**

- Bildschirmarbeitsplätze
- Beleuchtung
- Lüftungsanlagen

Abwärmepotentiale:

keine!

### **Besondere saisonale Effekte**

Schulbetrieb mit entsprechenden Ferienzeiten

### **Bisher umgesetzte Massnahmen**

- Die Beleuchtung der Schulzimmer und der Korridorbereiche wurde mit Präsenzmeldern nachgerüstet (2008)

### **Bisher verworfene Massnahmen**

Es sind keine verworfenen Massnahmen bekannt

### **Weitere Kommentare**

Der vorhandene Wärmezähler des Warmwasserbezuges ab Fernwärmenetz sollte regelmässig abgelesen werden und ins Energiemonitoring der kantonalen Bauten integriert werden.

Die Gebäudehüllen des untersuchten Schulgebäudes hat zum grössten Teil den ursprünglichen Zustand. Dementsprechend besteht hier ein umfassender Sanierungsbedarf (Totalsanierung)!

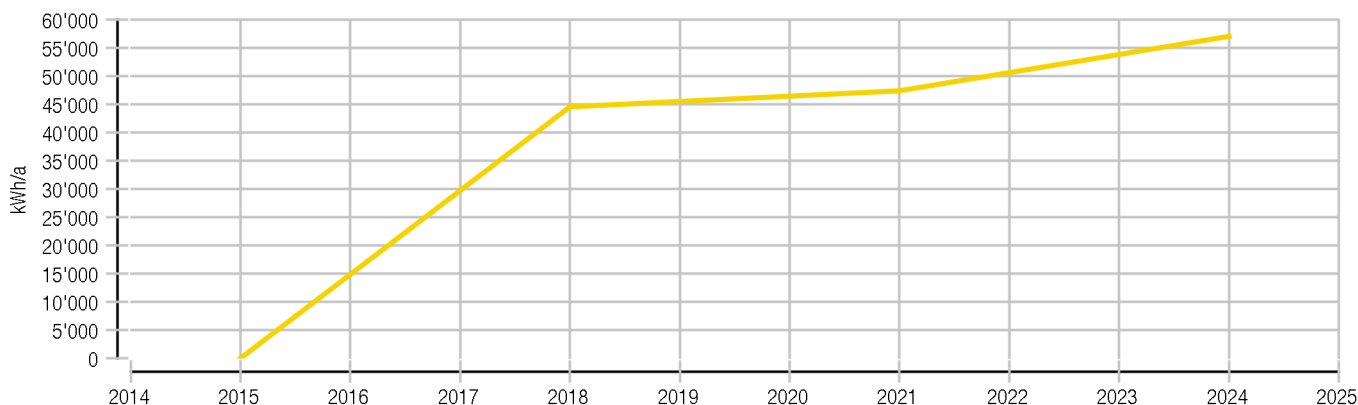
## Energiesparpotenzial und Zielpfad der Massnahmen

Die ermittelten Massnahmen und deren Ausführungszeitpunkt bestimmen den Zielpfad. Die Sparwirkung multipliziert sich dabei mit dem Ausschöpfungsgrad. Der Verlauf wird durch die Gruppierung der Massnahmen in drei Massnahmenpakete beeinflusst.

### Ausschöpfungsgrad 60%

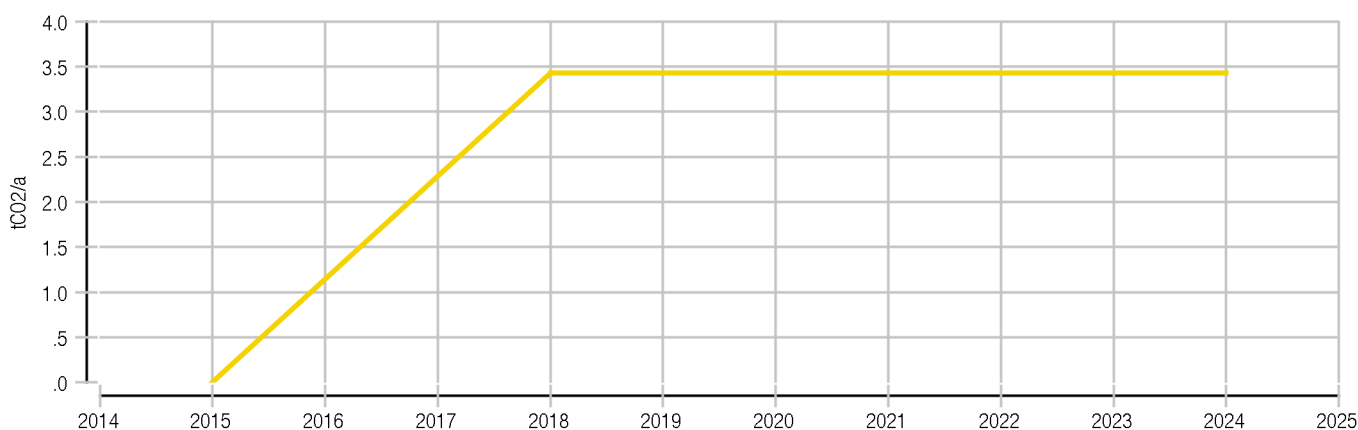
#### Zielpfad Energieeinsparungen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%



#### Zielpfad Emissionsreduktionen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%

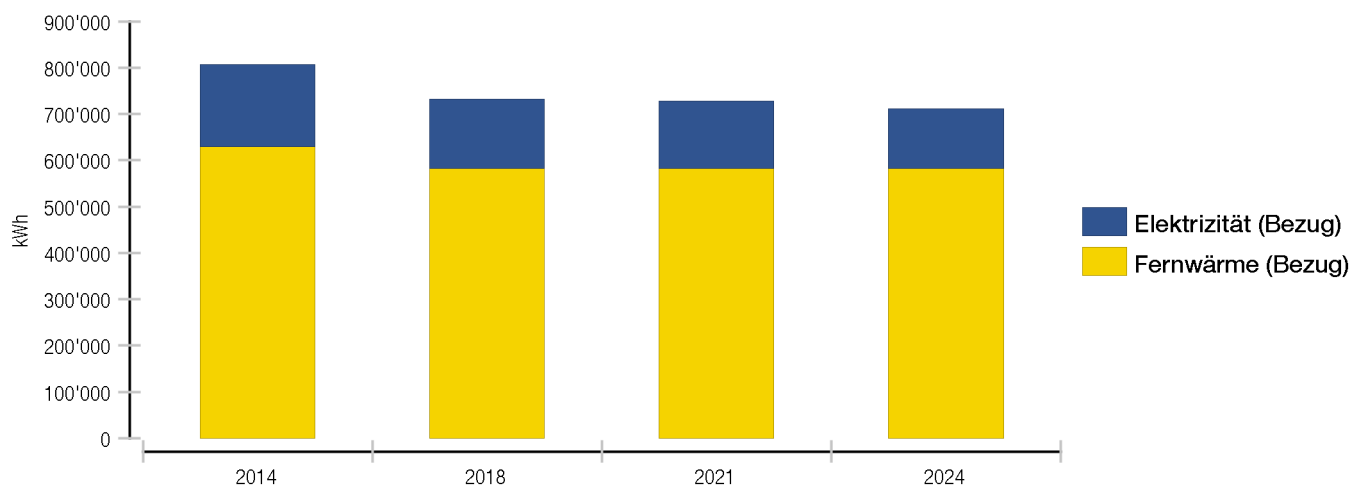


#### Ziele in Zahlen

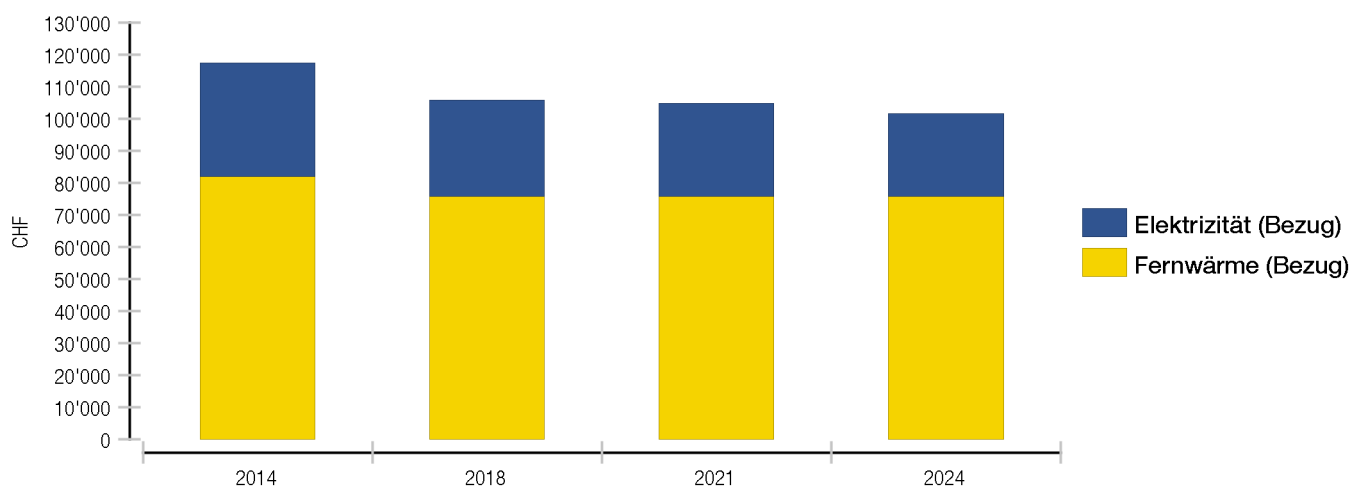
	2015 - 2018	2019 - 2021	2022 - 2024
Sparpotenzial bei kompletter Umsetzung der Massnahmenliste (ohne allfälliges zusätzliches Potenzial) [kWh/a]	74'216	4'631	16'118
Durch Zielpfad definierte Einsparung [kWh/a]	44'529	2'779	9'671
Prozentuale Reduktion des Verbrauchs bei Umsetzung Zielpfad [%]	5.52%	0.34%	1.20%
Durch Zielpfad definierte CO <sub>2</sub> -Einsparung [tCO <sub>2</sub> /a]	3.43	0.00	0.00
Prozentuale Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen bei Umsetzung Zielpfad [%]	4.48%	0.00%	0.00%
Durch Zielpfad resultierende Kostenreduktion [CHF/a]	6'928	645	2'261
Prozentuale Reduktion der Gesamtkosten bei Umsetzung Zielpfad [%]	5.91%	0.55%	1.93%

## Einsparwirkungen

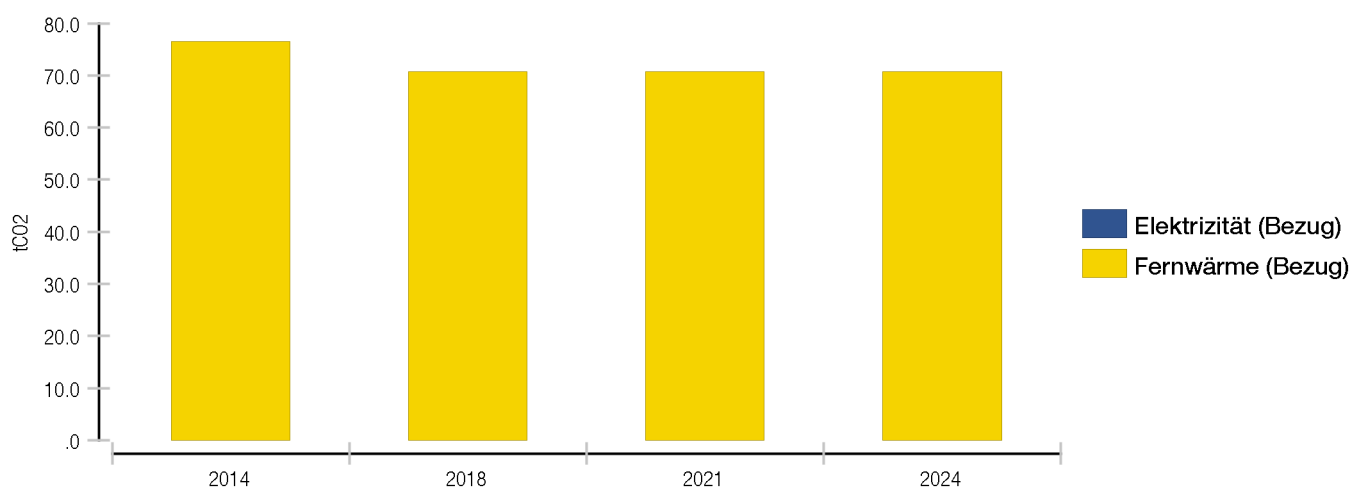
### Wirkung der Massnahmenpakete auf den Energieverbrauch



### Wirkung der Massnahmenpakete auf die Verbrauchskosten



### Wirkung der Massnahmenpakete auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss



## Übersicht Massnahmenpaket 1

Zeithorizont 2015 - 2018

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	74'216
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	5.7
Investition	[CHF]	4'470
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	11'547
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	11'547
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.4

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	47'084	6'121	7.47%
Elektrizität (Bezug)	27'132	5'426	15.36%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- Einstellung der Präsenzmelder überprüfen** (Unterrichtsräume/EG, 1-4.OG)  
Wirkung 2'100 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 420 CHF/a, Investition 1'400 CHF, Payback 3.3 a
- Reduktion Druck** (Druckluftherzeugung/UG U106a Haustechnik)  
Wirkung 280 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 56 CHF/a, Investition 50 CHF, Payback 0.9 a
- Reinigung Lufttrockner** (Druckluftherzeugung/UG U106a Haustechnik)  
Wirkung 288 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 58 CHF/a, Investition 100 CHF, Payback 1.7 a
- Reduktion Laufzeit Anlage 1+2 Innenzone+WC** (Lüftungsanlage Innenzone+WC/Lüftungszentrale UG)  
Wirkung 40'761 kWh/a, 4.0 tCO<sub>2</sub>/a, 5'841 CHF/a, Investition 100 CHF, Payback 0.0 a
- WW-Zirkulation reduzieren** (Zentrale WW-Aufbereitung 1.UG Heizungsraum U102)  
Wirkung 493 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 71 CHF/a, Investition 50 CHF, Payback 0.7 a
- Ausserbetriebnahme Heizkörper** (Heizkörper/ UG Lagerräume)  
Wirkung 8'000 kWh/a, 1.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'040 CHF/a, Investition 2'000 CHF, Payback 1.9 a
- Einbau zeitgesteuerte Thermostatventile** (Radiatoren / UG diverse Räume)  
Wirkung 5'669 kWh/a, 0.7 tCO<sub>2</sub>/a, 737 CHF/a, Investition 720 CHF, Payback 1.0 a
- Reduzieren Pumpenlaufzeit** (Hauptpumpe Heizungsverteiler/ Heizungsraum UG)  
Wirkung 16'625 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 3'325 CHF/a, Investition 50 CHF, Payback 0.0 a

## Übersicht Massnahmenpaket 2

Zeithorizont 2019 - 2021

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	4'631
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	6'664
Kostenanteil Energie	[%]	59.5
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	148
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	926
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	1'074
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.7

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Elektrizität (Bezug)	4'631	926	2.62%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- Ersetzen Leuchtmittel durch LED** (Deckenbeleuchtung/Korridore SG,1.-4.OG)  
Wirkung 2'534 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 635 CHF/a, Investition 3'150 CHF, Payback 5.0 a
- Ersetzen Leuchtmittel durch LED** (Beleuchtung/Treppe SG,EG,1.-4.OG)  
Wirkung 1'197 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 259 CHF/a, Investition 814 CHF, Payback 3.1 a
- Ersatz Kühlschränke** (Kühlschränke/ Physik 2.OG; Biologie 3.OG)  
Wirkung 900 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 180 CHF/a, Investition 2'700 CHF, Payback 0.0 a

## Übersicht Massnahmenpaket 3

Zeithorizont 2022 - 2024

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	16'118
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	30'390
Kostenanteil Energie	[%]	52.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	544
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	3'224
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	3'768
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	4.2

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Elektrizität (Bezug)	16'118	3'224	9.12%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 2 **Erneuerung der WC Beleuchtung mit Präsenzmelder** (8 WC-Anlagen / 1.-4.OG)  
Wirkung 1'354 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 356 CHF/a, Investition 8'240 CHF, Payback 6.0 a
- 3 **Ersetzen Leuchtmittel durch LED** (Deckenbeleuchtung/Schulzimmer 1.-4.OG)  
Wirkung 8'237 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 2'063 CHF/a, Investition 12'600 CHF, Payback 6.1 a
- 6 **Ersetzen Leuchtmittel durch LED** (Deckenbeleuchtung/Aufenthalt EG)  
Wirkung 528 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 149 CHF/a, Investition 1'050 CHF, Payback 7.1 a
- 16 **Ersatz Heizungsverteilpumpe** (Heizungsverteilung/ UG Heizungsraum)  
Wirkung 6'000 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'200 CHF/a, Investition 8'500 CHF, Payback 0.0 a

## Übersicht zusätzliches Potenzial

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	197
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	600
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	39
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	39
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	15.2

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Elektrizität (Bezug)	197	39	0.11%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 7 **Abschalten Druckluftanlage ausserhalb Betriebszeiten** (Druckluftherzeugung/UG U106a Haustechnik)  
Wirkung 197 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 39 CHF/a, Investition 600 CHF, Payback 15.2 a



## Massnahme Nr. 1

### Einstellung der Präsenzmelder überprüfen

Die Präsenzmelder in den Unterrichtsräumen und anderen Räumen haben z.T. sehr lange Ausschaltverzögerung und eine hohe Lichtschaltschwelle. Durch die Justierung der Ausschaltverzögerung auf 5 Minuten und die Schaltschwelle für Tageslicht auf 300lx wird eine bessere Energieeffizienz erreicht.

Annahme: 10% weniger Vollaststunden für 35 Zimmer

Betroffene Anlage/Standort: Unterrichtsräume/EG, 1-4.OG

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	2'100
Investition	[CHF]	1'400
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	2'100
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	1'400
Kosteneinsparung	[CHF/a]	420
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub

## Massnahme Nr. 2

### Erneuerung der WC Beleuchtung mit Präsenzmelder

Ersatz der bestehenden Beleuchtung durch LED Leuchten. Steuerung der Anlage mit Bewegungsmeldern. Die Beleuchtung hat die technische Lebensdauer erreicht. Als Investition wurde die energierelevante Aufwendungen für die Bewegungsmelder eingesetzt.

Annahme: Betriebszeitreduktion 50%

Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: 8 WC-Anlagen / 1.-4.OG

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	16.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Kompaktlampe 2 x 1-fach gefaltet, 18 Watt, TC-F, 1'100 Lumen
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	19.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	8.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	36.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	8.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2		Röhre, 58 Watt, T8, KVG (C, D)
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	70.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	8.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2		Manuell LED-Lampe
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	36.0
Nutzungszone		WC
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]	2'350
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Ja
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]	50.0
Investition	[CHF]	8'240
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ	[CHF/a]	85.0
Kostenanteil Energie	[%]	26.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'354
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'354
Investition	[CHF]	8'240
Kosteneinsparung	[CHF/a]	356
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	6.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung Beleuchtung

### Massnahme Nr. 3

#### Ersetzen Leuchtmittel durch LED

Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit.

Annahme: Jahresbetriebsstunden 1300h mit Präsenzmelder

Betroffene Anlage/Standort: Deckenbeleuchtung/Schulzimmer 1.-4.OG

#### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		360
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, EVG (A2, A3), 3'350 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		36.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		360
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		18.4
Nutzungszone Beleuchtung		Schulzimmer	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'300
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		12'600
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		416
Kostenanteil Energie	[%]		100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	8'237
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	8'237
Investition	[CHF]	12'600
Kosteneinsparung	[CHF/a]	2'063
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	6.1

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub

#### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Beleuchtungssanierung

## Massnahme Nr. 4

### Ersetzen Leuchtmittel durch LED

Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit.

Annahme: Jahresbetriebsstunden 1600h mit Präsenzmelder

Betroffene Anlage/Standort: Deckenbeleuchtung/Korridore SG,1.-4.OG

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	90.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, EVG (A2, A3), 3'350 Lumen
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	36.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	90.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	18.4
Nutzungszone Beleuchtung		Verkehrsfläche
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]	1'600
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone Beleuchtung		-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]	0.0
Investition	[CHF]	3'150
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	128
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	2'534
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'534
Investition	[CHF]	3'150
Kosteneinsparung	[CHF/a]	635
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	5.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Beleuchtungssanierung

## Massnahme Nr. 5

### Ersetzen Leuchtmittel durch LED

Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit.

Annahme: Jahresbetriebsstunden 1600h mit Präsenzmelder

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung/Treppe SG,EG,1.-4.OG

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		22.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 58 Watt, T8, EVG (A2, A3), 5'200 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		55.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		22.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		21.0
Nutzungszone Beleuchtung		Verkehrsfläche	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'600
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		814
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		20.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'197
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'197
Investition	[CHF]	814
Kosteneinsparung	[CHF/a]	259
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.1

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Beleuchtungssanierung

## Massnahme Nr. 6

### Ersetzen Leuchtmittel durch LED

Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit.

Annahme: Jahresbetriebsstunden 1000h mit Präsenzmelder

Betroffene Anlage/Standort: Deckenbeleuchtung/Aufenthalt EG

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		30.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, EVG (A2, A3), 3'350 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		36.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		30.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		18.4
Nutzungszone Beleuchtung		Verkehrsfläche	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'000
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		1'050
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		43.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	528
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	528
Investition	[CHF]	1'050
Kosteneinsparung	[CHF/a]	149
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	7.1

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Beleuchtungssanierung

## Massnahme Nr. 8

### Reduktion Druck

Der hohe Ist - Soll Druck (8 bar) wird abgesenkt auf 6 bar.

Die Nutzung der Druckluft hauptsächlich zu Reinigungszwecken lässt eine Absenkung problemlos zu.

Betroffene Anlage/Standort: Druckluftherzeugung/UG U106a Haustechnik

### Eingaben

Druckdifferenz vor und nach der Druckabsenkung	[bar]	2.0
Leistungsaufnahme des Kompressors unter Vollast	[kW]	4.0
Jährliche Betriebsstunden des Kompressors (Vollast und Leerlauf)	[h/a]	1'000
Kompressorauslastung		30% (sehr tief)
Investition	[CHF]	50.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	280
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	280
Investition	[CHF]	50.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	56.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.9

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub

## Massnahme Nr. 9

### Ersatz Kühlschränke

Die drei über 15jährigen Kühlschränke werden durch Neugeräte mit Energieklasse A+++ ersetzt.

Die technische Lebensdauer der Geräte ist erreicht.

Betroffene Anlage/Standort: Kühlschränke/ Physik 2.OG; Biologie 3.OG

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	900
Investition	[CHF]	2'700
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	900
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	900
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	2'700
Kosteneinsparung	[CHF/a]	180
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub



## Massnahme Nr. 10

### Reinigung Lufttrockner

Halbjährliche Reinigung der stark verschmutzten Lamellen des Rückkühlers

Annahme: Energieverbrauch Lufttrockner 1800kWh/a

Betroffene Anlage/Standort: Druckluftherzeugung/UG U106a Haustechnik

### Eingaben

Anteil el. Energiebedarf für die Kältemaschine	[%]	1.0
Berechneter Energieverbrauch	[kWh/a]	1'800
Verschmutzungsgrad Rückkühler		Verschmutzt
Investition	[CHF]	100
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	288
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	288
Investition	[CHF]	100
Kosteneinsparung	[CHF/a]	57.6
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub

## Massnahme Nr. 11

### Reduktion Laufzeit Anlage 1+2 Innenzone+WC

Die Betriebszeit der Anlagen 1+2 wird der Nutzungszeit wie folgt angepasst:

Mo-Fr 7.00 - 18.00 Uhr

Sa 8.00 - 14.00 Uhr

Abschaltung während der Ferienzeit!

Annahme: Mittlere Leistung 4.5kW, Mittlere Luftmenge 6000m<sup>3</sup>/h

Betroffene Anlage/Standort: Lüftungsanlage Innenzone+WC/Lüftungszentrale UG

### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur	[°C]	20
Luftvolumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	6'000
Anteil Umluft bei Umluftbetrieb	[%]	0.0
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	1'720
Elektrische Leistung des Ventilatorantriebs	[kW]	4.5
WRG-Typ		Kein
Investition	[CHF]	100
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	7'740
Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	33'021
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	40'761
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	40'761
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	4.0
Investition	[CHF]	100
Kosteneinsparung	[CHF/a]	5'841
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub

## Massnahme Nr. 12

### WW-Zirkulation reduzieren

Zeitdauer der WW-Zirkulationspumpe von 109h/Woche auf 77.5h/Woche reduzieren. Neue Einschaltzeiten für Schaltuhr:

Mo-Fr: 3.30 - 18.00 Uhr

Sa: 7.00 - 12.00 Uhr

Betroffene Anlage/Standort: Zentrale WW-Aufbereitung 1.UG Heizungsraum U102

### Eingaben

Länge der Zirkulationsleitung	[m]	50.0
Temperaturdifferenz Leitung zu Leitungsumgebung	[°C]	40.0
Leistung der Zirkulationspumpe	[W]	60.0
Tägliche Reduktion der Zirkulationszeit	[h/d]	4.5
Rohrassendurchmesser Zirkulationsleitung		15 mm < Da < 30 mm
Investition	[CHF]	50.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	394
Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	98.6
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	493
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	493
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	50.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	71.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub

## Massnahme Nr. 13

### Ausserbetriebnahme Heizkörper

Die in Lagerräumen (4 Stk.) installierten Heizkörper sind zu demontieren, da diese Räume keine Heizung benötigen.

Annahme: Durchschnittliche Wärmeabgabe pro Radiator 0.5 kW während 4000h/a

Betroffene Anlage/Standort: Heizkörper/ UG Lagerräume

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	8'000
Investition	[CHF]	2'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	8'000
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	8'000
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	1.0
Investition	[CHF]	2'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'040
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.9

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub

## Massnahme Nr. 14

### Einbau zeitgesteuerte Thermostatventile

Die fehlenden Thermostatventile sind mit zeitgesteuerten Thermostatventilen nachzurüsten, damit eine kontrollierte Raumtemperaturregelung möglich wird. Freigabezeiten Wärmeabgabe: Mo-Fr: 6.00 bis 18.00 Uhr.

Annahme: 6 Stk.

Betroffene Anlage/Standort: Radiatoren / UG diverse Räume

### Eingaben

Anteil des Heizenergiebedarfes	[%]	5.0
Thermischer Energiebedarf	[kWh/a]	31'496
Reduktion der Raumtemperatur	[°C]	3.0
Investition	[CHF]	720
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	5'669
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	5'669
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.7
Investition	[CHF]	720
Kosteneinsparung	[CHF/a]	737
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub

## Massnahme Nr. 15

### Reduzieren Pumpenlaufzeit

Die Hauptpumpe für den Heizungsverteiler läuft das ganze Jahr. Neu wird die Pumpe während der Nichtheizperiode abgeschaltet. (Aufnahme in Checkliste für Hauswart)

Betroffene Anlage/Standort: Hauptpumpe Heizungsverteiler/ Heizungsraum UG

### Eingaben

Leistung aller Laufzeit zu reduzierenden Heizungspumpen	[W]	3'500
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	4'750
Investition	[CHF]	50.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	16'625
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	16'625
Investition	[CHF]	50.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	3'325
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub

## Massnahme Nr. 16

### Ersatz Heizungsverteilerpumpe

Die veraltete Heizungsverteilerpumpe für den Heizungsverteilerbalken wird ersetzt durch eine selbstregulierendes, differenzdruckgesteuertes Modelle (variable Menge aufgrund Thermostatventile)

Die Pumpe hat die technische Lebensdauer erreicht.(technische Lebensdauer 25a), d.h. dies entspricht einem Kostenanteil Energie von 0%.

Betroffene Anlage/Standort: Heizungsverteilung/ UG Heizungsraum

### Eingaben

Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (bestehend)	[W]	3'500
Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (neu)	[W]	2'000
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Investition	[CHF]	8'500
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	6'000
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	6'000
Investition	[CHF]	8'500
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'200
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub

## Zusätzliches Potenzial: Massnahme Nr. 7

### Abschalten Druckluftanlage ausserhalb Betriebszeiten

Einbau einer Wochenschaltuhr in bestehenden Steuerschrank. Reduktion der Laufzeiten des Druckluftkompressors auf die Schulbetriebszeiten:

Mo-Fr: 6.00-18.00 Uhr

Abschalten während der Ferienzeit!

Annahme: Jährliche Betriebsstunden 1000h

Betroffene Anlage/Standort: Druckluftherzeugung/UG U106a Haustechnik

### Eingaben

Leistungsaufnahme des Kompressors unter Volllast	[kW]	4.0
Jährliche Betriebsstunden des Kompressors (Volllast und Leerlauf)	[h/a]	1'000
Jährliche Betriebszeit der Druckluftanlage vor der Reduktion	[h/a]	8'760
Jährliche Reduktion der Betriebszeit der Druckluftanlage	[h/a]	5'760
Kompressorauslastung		30% (sehr tief)
Netzzustand		undicht (Default)
Investition	[CHF]	600
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	197
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	197
Investition	[CHF]	600
Kosteneinsparung	[CHF/a]	39.5
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	15.2

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: noch nicht geplant

Verantwortliche Person/Stelle: F.Rahm/M.Schaub



# Bau- und Umweltschutzdirektion, Hochbauamt

*Bericht zum Energie-Check-up im KMU-Modell*

## **Betriebstätte**

Turnhalle Kriegacker  
Gründenstrasse 32  
4132 Muttenz

UID: CHE-115.982.359  
Nummer Freiwillige ZV: 2017-70114  
EnAW-Monitoring Nummer: 16371-1113

## **EnAW-Berater/in**

Daniel Laager  
EBM Energie AG  
Weidenstrasse 27  
4142 Münchenstein 1  
daniel.laager@enaw.ch  
Tel.: +41 61 415 46 94  
Fax: +41 61 415 46 71

## Kontaktperson

Martin Schaub

martin.schaub@bl.ch

Tel.: +41 61 552 51 11

Tel. direkt: +41 61 552 59 44

## Management Summary

Der Betrieb kann bei Umsetzung aller zielrelevanten Massnahmen 12.5 % des Energieverbrauchs, 6'900 CHF pro Jahr sparen. Dazu sind Investitionen von insgesamt 7'000 CHF nötig, die aber nur teilweise dem Energiesparen anzurechnen sind.

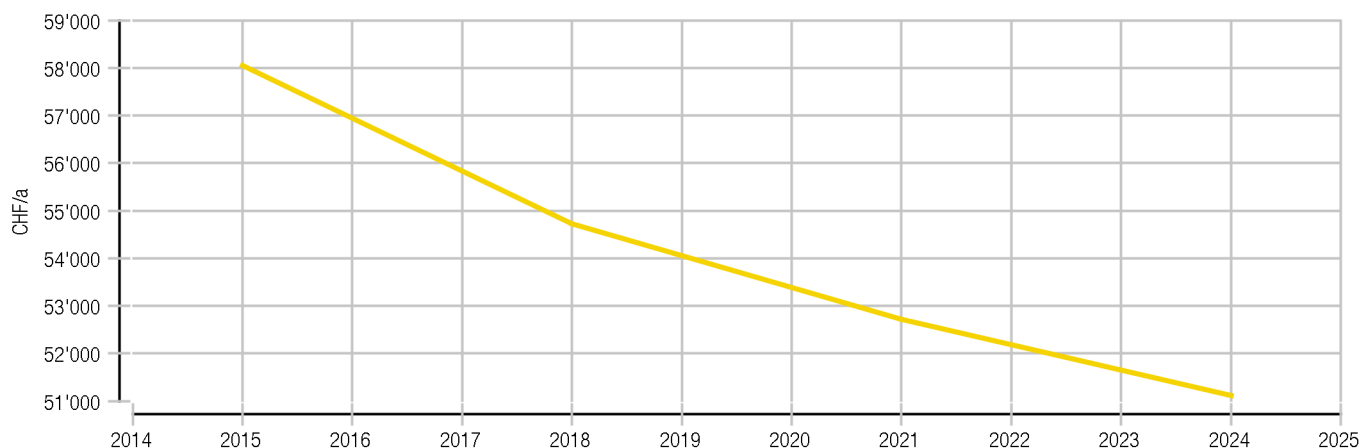
Die Turnhalle Kriegacker beherbergt Turnhallen und Garderoben.

Fazit des EnAW-Beraters:

Fast in allen Bereichen sind mit teilweise geringem Aufwand Einsparungen möglich. Einige haustechnischen Anlagen sind sanierungsbedürftig, insbesondere die Lüftungsanlage für die Raumwärm, Dazu sind die notwendigen Investitionen einzuplanen. Zudem lassen sich verschiedene energierelevante Einstellungen der Steuerung verbessern.

## Zukünftige Energie-Gesamtkostenentwicklung

Energie-Gesamtkostenverlauf bei Umsetzung aller im Zielpfad enthaltenen Massnahmen bis 2024:



## Zur Betriebsstätte

Die Turnhalle Kriegacker besteht aus einer grossen Turnhalle mit Tribüne, einer normalen Turnhalle, einem Mehrzweckraum, der für die Meisterschaftsspiele des mehrfachen Tischtennis Schweizermeister Rio Star Muttenz verwendet wird. Zum ganzen Komplex gehören auch entsprechende Garderoben plus ein Raum, der als Klassenzimmer für den Sportunterricht verwendet wird.

Baujahr 1991

## Geografische Systemgrenze

Das ganze Gebäude mit den entsprechenden Turnhallen und Garderoben wurde untersucht.

EBF: 4450 m<sup>2</sup>

## Geplante Änderungen und Projekte

konkrete Projekte sind keine geplant

## Zum Check-up

Die Begehung fand am 7. September 2015 statt. Der verantwortliche Hauswart führte den EnAW-Berater Daniel Laager durch die Turnhalle.

Eine zweite Begehung fand am 20. Dezember 2016 statt.

Dieser Bericht rechnet mit konstanten Energiepreisen. Da Steigerungen zu erwarten sind, dürften die tatsächlichen Kosteneinsparungen höher und die Paybackzeiten kürzer sein als in diesem Bericht angegeben.

Teilweise fehlen die Anlagenbeschreibungen der Lüftungsanlage, so dass bei verschiedenen Massnahmen nur eine Abschätzung möglich war. Da diese Ungenauigkeiten zufällig sind, heben sie sich über alle Massnahmen teilweise auf, sodass das Gesamtergebnis deutlich genauer ist.

Die in diesem Bericht abgegebenen Investitionskosten sind z.T. Schätzungen aus Erfahrungswerten. Vor der Auftragserteilung sollen qualifizierte Offerten eingeholt werden.

### BELEUCHTUNG:

Einen Überblick über die verschiedenen Leuchtmittel gibt [www.conrad.ch](http://www.conrad.ch) und [www.elv.ch](http://www.elv.ch). LED-Leuchten-Kataloge finden Sie auf [www.ledlampenshop.ch](http://www.ledlampenshop.ch), [www.elektrogros.ch/downloads](http://www.elektrogros.ch/downloads), [www.supashop.ch](http://www.supashop.ch), [www.sundpower-led.com](http://www.sundpower-led.com) und [www.ledfox.ch](http://www.ledfox.ch) sowie [www.toplicht.ch](http://www.toplicht.ch).

Ein ausgezeichnetes Gratisprogramm zum Planen von Beleuchtungen finden Sie auf [www.relux.biz](http://www.relux.biz).

### BESCHAFFUNG:

Berücksichtigen Sie beim Kauf von neuen Geräten nicht nur die Investitionskosten, sondern auch die Betriebskosten über deren Lebensdauer. Gute Tipps und Entscheidungsgrundlagen sind unter [www.topten.ch](http://www.topten.ch) zu finden.

### FÖRDERPROGRAMME:

Welche Förderprogramme für Gebäudehülle und Haustechnik aktuell möglich sind, können unter folgendem Link eingesehen werden: [www.energiefranken.ch](http://www.energiefranken.ch)

## Energieträger und Energie-Gesamtkosten 2016

### Übersicht

	Menge [kWh/a]	[%]	CO <sub>2</sub> -Emissionen [tCO <sub>2</sub> /a]	[%]	Preis * [CHF/kWh]	[CHF/a] *	[%]
Fernwärme (Bezug)	223'935	61	0.0	NaN	0.13	29'112	50
Elektrizität (Bezug)	144'692	39	0.0	NaN	0.20	28'938	50
Summe	368'627	100	0.0	100		58'050	100

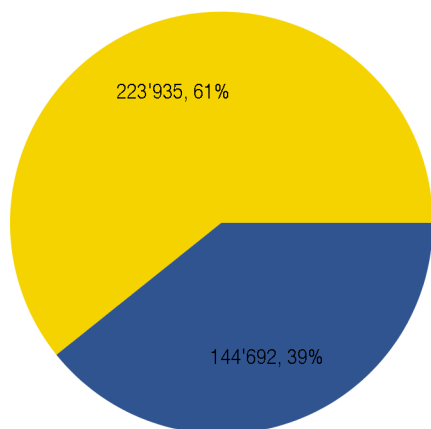
\* exkl. MwSt., inkl. Leistungskosten und Abgaben

### Aufteilung der Verbräuche nach Energieträger

Verbrauch [kWh], [%]

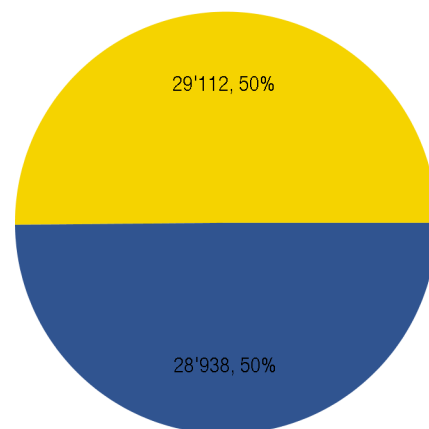
CO<sub>2</sub>-Emissionen [tCO<sub>2</sub>], [%]

Verbrauchskosten [CHF], [%]



■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

.0, 0%



■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

## **Analyse der Prozesse und Potenziale**

### **Energieverbrauchsrelevante Prozesse**

Folgende energieverbrauchsrelevante Prozesse sind vorhanden:

**Gebäudeheizung:**

Das Gebäude wird mittels Lüftungsanlage erwärmt. Wärmequelle ist ein Fernwärmeanschluss. Die Antriebe der Lüftungsanlage sind mit Frequenzumrichter ausgerüstet

**Warmwasser:**

Die Duschen in den Garderoben sind der grösste Warmwassernachfrager. Für die Wärmeerzeugung stehen 30m<sup>2</sup> Sonnenkollektor zur Verfügung. Der Rest wird mit Fernwärme abgedeckt.

**Unterstützender Prozess:**

- Beleuchtung
- Abluftanlage WC-Anlage

### **Wesentliche Verbraucher/Erzeuger/Abwärmepotenziale**

- Lüftungsanlage für das ganze Gebäude
- Warmwasserbedarf für die Garderoben

### **Besondere saisonale Effekte**

Unter der Woche ist der Schulbetrieb ein entscheidender Treiber.

An den Wochenenden gibt es teilweise grössere Sportanlässe in der grossen Halle.

### **Bisher umgesetzte Massnahmen**

- Die Duschen sind mit einem Nachlauf ausgerüstet.
- Benutzer kann die Warmwassertemperatur nicht individuell einstellen.
- Die Beleuchtung im Eingangsbereich, den Gängen und in den Garderoben ist mehrheitlich mit Bewegungsmeldern ausgestattet.

### **Bisher verworfene Massnahmen**

- Steuerung der Lüftung wurde aus Kostengründen verworfen
- Sanierung der Beleuchtung wurde aus Kostengründen verworfen

### **Weitere Kommentare**

Legionellen sind grundsätzlich ein Thema. Eine Temperaturerhöhung ist nicht möglich. Problem ist erkannt und wird im Rahmen der behördlichen Auflagen an eine öffentliche Turnhalle gelöst.

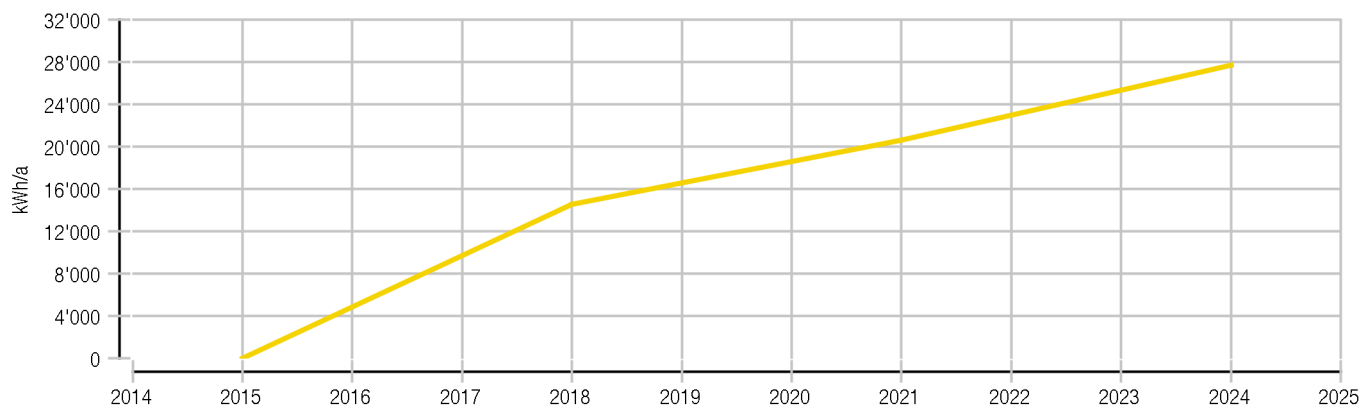
## Energiesparpotenzial und Zielfad der Massnahmen

Die ermittelten Massnahmen und deren Ausführungszeitpunkt bestimmen den Zielfad. Die Sparwirkung multipliziert sich dabei mit dem Ausschöpfungsgrad. Der Verlauf wird durch die Gruppierung der Massnahmen in drei Massnahmenpakete beeinflusst.

### Ausschöpfungsgrad 60%

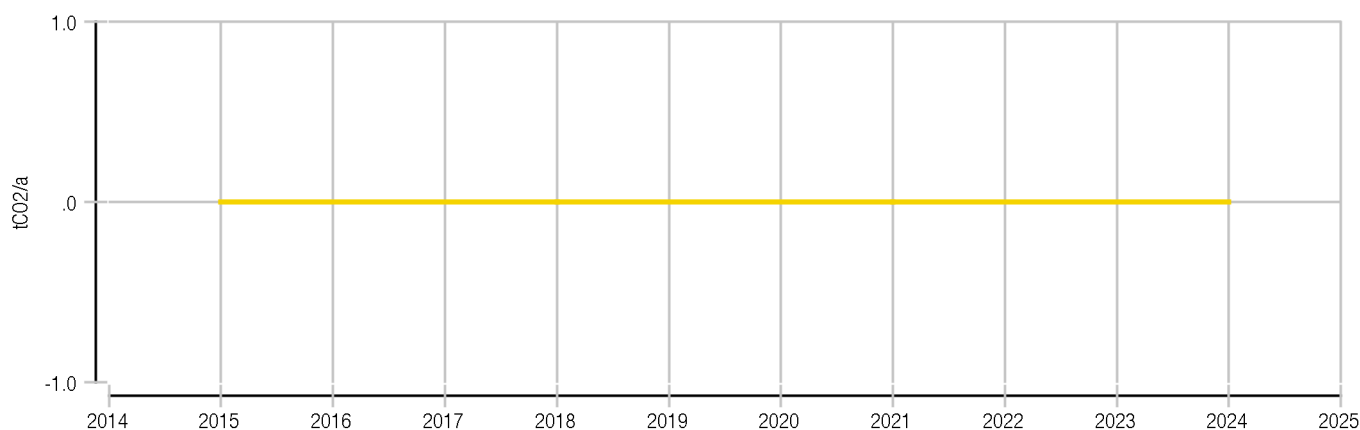
#### Zielfad Energieeinsparungen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%



#### Zielfad Emissionsreduktionen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%

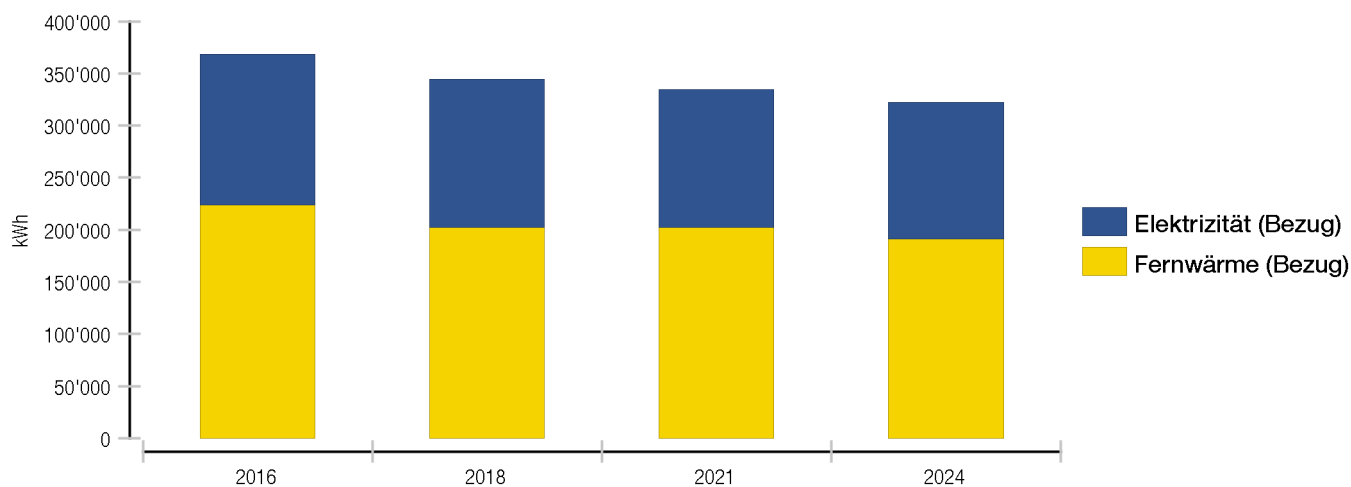


#### Ziele in Zahlen

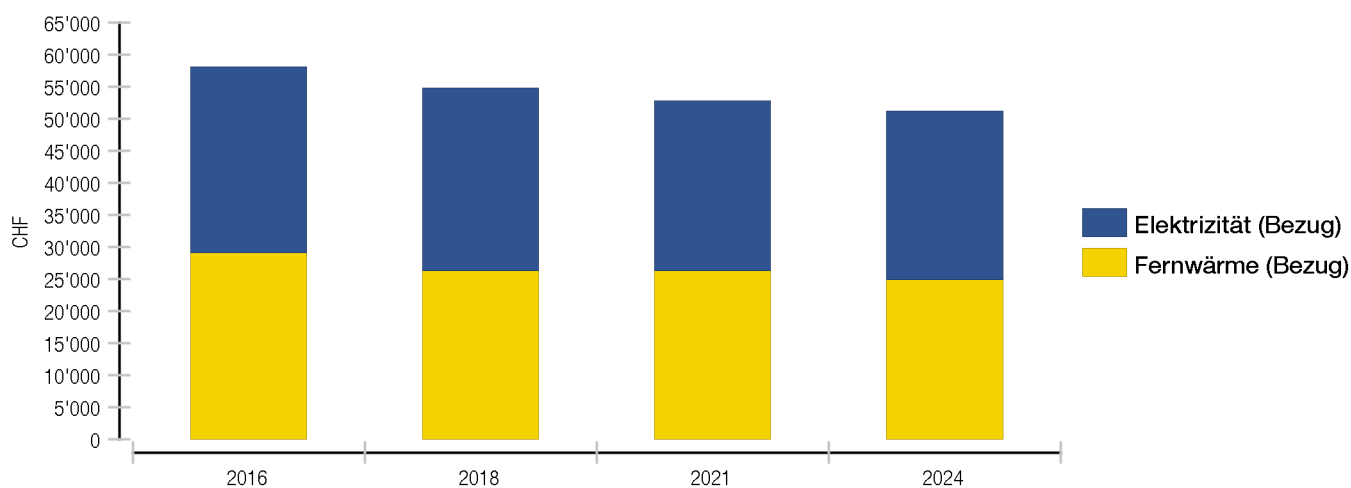
	2015 - 2018	2019 - 2021	2022 - 2024
Sparpotenzial bei kompletter Umsetzung der Massnahmenliste (ohne allfälliges zusätzliches Potenzial) [kWh/a]	24'242	10'052	11'868
Durch Zielfad definierte Einsparung [kWh/a]	14'545	6'031	7'121
Prozentuale Reduktion des Verbrauchs bei Umsetzung Zielfad [%]	3.95%	1.64%	1.93%
Durch Zielfad definierte CO <sub>2</sub> -Einsparung [tCO <sub>2</sub> /a]	0.00	0.00	0.00
Prozentuale Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen bei Umsetzung Zielfad [%]	NaN	NaN	NaN
Durch Zielfad resultierende Kostenreduktion [CHF/a]	1'995	1'206	959
Prozentuale Reduktion der Gesamtkosten bei Umsetzung Zielfad [%]	3.44%	2.08%	1.65%

## Einsparwirkungen

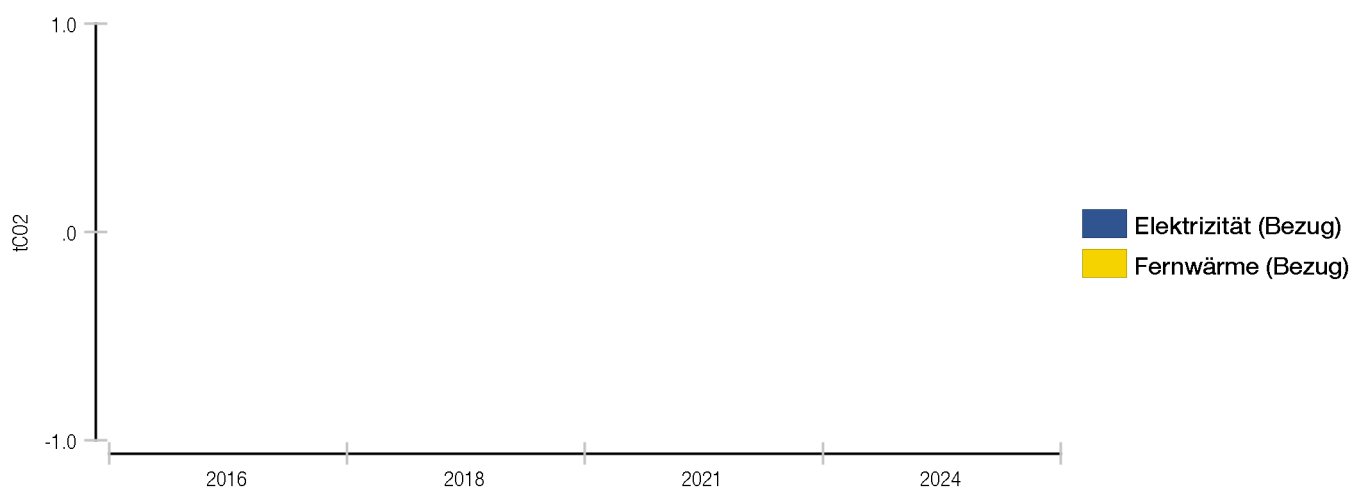
### Wirkung der Massnahmenpakete auf den Energieverbrauch



### Wirkung der Massnahmenpakete auf die Verbrauchskosten



### Wirkung der Massnahmenpakete auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss



## Übersicht Massnahmenpaket 1

Zeithorizont 2015 - 2018

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	24'242
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	150
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	3'325
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	3'325
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	21'767	2'830	9.72%
Elektrizität (Bezug)	2'475	495	1.71%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 6 **Einbau einer Schaltuhr um während den Zeiten ohne Benutzung den Getränkeautomaten abzuschalten** (Getränkeautomat)  
Wirkung 175 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 35 CHF/a, Investition 50 CHF, Payback 1.4 a
- 7 **Spannen / Ersetzen Keil- / Flachriemen** (Lüftungszentrale)  
Wirkung 300 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 60 CHF/a, Investition 100 CHF, Payback 1.7 a
- 8 **Reduzieren der Betriebszeiten der Lüftungsanlage** (Lüftungszentrale)  
Wirkung 23'319 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 3'171 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- 10 **Begrenzen der Thermostatventile auf einen Maximalwert** (Schulungsraum)  
Wirkung 448 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 58 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a



## Übersicht Massnahmenpaket 2

Zeithorizont 2019 - 2021

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	10'052
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	2'875
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	2'010
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	2'010
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.4

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Elektrizität (Bezug)	10'052	2'010	6.95%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Treppenhaus/Gehwege)  
Wirkung 2'415 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 483 CHF/a, Investition 750 CHF, Payback 1.6 a
- Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Garderoben)  
Wirkung 2'940 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 588 CHF/a, Investition 600 CHF, Payback 1.0 a
- Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Mehrzweckraum)  
Wirkung 1'617 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 323 CHF/a, Investition 525 CHF, Payback 1.6 a
- Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Geräteräume Halle 1-4)  
Wirkung 3'080 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 616 CHF/a, Investition 1'000 CHF, Payback 1.6 a

## Übersicht Massnahmenpaket 3

Zeithorizont 2022 - 2024

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	11'868
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	4'000
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	1'598
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	1'598
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.5

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	11'076	1'440	4.95%
Elektrizität (Bezug)	792	158	0.55%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 4 **Präsenzmelder einbauen in den Geräteräumen** (Geräteraum Halle 1-4)  
Wirkung 792 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 158 CHF/a, Investition 1'000 CHF, Payback 6.3 a
- 9 **Duschvorgang optimieren** (Duschen in der Garderobe)  
Wirkung 11'076 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'440 CHF/a, Investition 3'000 CHF, Payback 2.1 a

## Übersicht Turnhallegebäude

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	46'162
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	7'025
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	6'933
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	6'933
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.0

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	32'843	4'270	14.67%
Elektrizität (Bezug)	13'319	2'664	9.21%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Treppenhaus/Gehwege)  
Wirkung 2'415 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 483 CHF/a, Investition 750 CHF, Payback 1.6 a
- Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Garderoben)  
Wirkung 2'940 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 588 CHF/a, Investition 600 CHF, Payback 1.0 a
- Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Mehrzweckraum)  
Wirkung 1'617 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 323 CHF/a, Investition 525 CHF, Payback 1.6 a
- Präsenzmelder einbauen in den Geräteraum** (Geräteraum Halle 1-4)  
Wirkung 792 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 158 CHF/a, Investition 1'000 CHF, Payback 6.3 a
- Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Geräteräume Halle 1-4)  
Wirkung 3'080 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 616 CHF/a, Investition 1'000 CHF, Payback 1.6 a
- Einbau einer Schaltuhr um während den Zeiten ohne Benutzung den Getränkeautomaten abzuschalten** (Getränkeautomat)  
Wirkung 175 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 35 CHF/a, Investition 50 CHF, Payback 1.4 a
- Spannen / Ersetzen Keil- / Flachriemen** (Lüftungszentrale)  
Wirkung 300 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 60 CHF/a, Investition 100 CHF, Payback 1.7 a
- Reduzieren der Betriebszeiten der Lüftungsanlage** (Lüftungszentrale)  
Wirkung 23'319 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 3'171 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- Duschvorgang optimieren** (Duschen in der Garderobe)  
Wirkung 11'076 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'440 CHF/a, Investition 3'000 CHF, Payback 2.1 a
- Begrenzen der Thermostatventile auf einen Maximalwert** (Schulungsraum)  
Wirkung 448 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 58 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

## Massnahme Nr. 1

### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofit-Röhren. (Annahme Wechselkosten CHF 25/Lampe.)

Zusätzlich ergibt sich eine Betriebskostenminderung durch eine wesentliche längere Leuchtmittel Lebensdauer

Betroffene Anlage/Standort: Treppenhaus/Gehwege

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	30.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	30.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		LED-Röhre, 10 Watt, T8, 600 mm, ca. 1'000 Lumen
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	10.0
Nutzungszone Beleuchtung		Turnhalle (Wettkampf)
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]	2'300
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone Beleuchtung		-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]	0.0
Investition	[CHF]	750
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	2'415
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'415
Investition	[CHF]	750
Kosteneinsparung	[CHF/a]	483
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.6

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 2

### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofit-Röhren. (Annahme Wechselkosten CHF 25/Lampe.)

Zusätzlich ergibt sich eine Betriebskostenminderung durch eine wesentliche längere Leuchtmittel Lebensdauer

Betroffene Anlage/Standort: Garderoben

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	24.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	24.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		LED-Röhre, 10 Watt, T8, 600 mm, ca. 1'000 Lumen
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	10.0
Nutzungszone Beleuchtung		Dusche / Garderoben
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]	3'500
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone Beleuchtung		-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]	0.0
Investition	[CHF]	600
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	2'940
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'940
Investition	[CHF]	600
Kosteneinsparung	[CHF/a]	588
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

### Massnahme Nr. 3

#### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofit-Röhren. (Annahme Wechselkosten CHF 25/Lampe.)

Zusätzlich ergibt sich eine Betriebskostenminderung durch eine wesentliche längere Leuchtmittel Lebensdauer

Betroffene Anlage/Standort: Mehrzweckraum

#### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	21.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	21.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		LED-Röhre, 10 Watt, T8, 600 mm, ca. 1'000 Lumen
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	10.0
Nutzungszone Beleuchtung		Turnhalle (Schulsport)
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]	2'200
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone Beleuchtung		-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]	0.0
Investition	[CHF]	525
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'617
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'617
Investition	[CHF]	525
Kosteneinsparung	[CHF/a]	323
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.6

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 4

### Präsenzmelder einbauen in den Geräteräumen

Die bestehenden Taster in den Geräteräumen sind durch einen Präsenzmelder zu ersetzen.  
Sinnvoller dürfte der Ersatz der bestehenden Leuchten sein.

Betroffene Anlage/Standort: Geräteraum Halle 1-4

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 1	[Stk.]		40.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Turnhalle (Schulsport)	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		2'200
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Nein	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		20.0
Investition	[CHF]		1'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		0.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	792
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	792
Investition	[CHF]	1'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	158
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	6.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 5

### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofit-Röhren. (Annahme Wechselkosten CHF 25/Lampe.)

Zusätzlich ergibt sich eine Betriebskostenminderung durch eine wesentliche längere Leuchtmittel Lebensdauer

Betroffene Anlage/Standort: Geräteräume Halle 1-4

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		40.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		40.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		LED-Röhre, 10 Watt, T8, 600 mm, ca. 1'000 Lumen	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		10.0
Nutzungszone Beleuchtung		Turnhalle (Schulsport)	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		2'200
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		1'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		0.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	3'080
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	3'080
Investition	[CHF]	1'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	616
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.6

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart



## Massnahme Nr. 6

### Einbau einer Schaltuhr um während den Zeiten ohne Benutzung den Getränkeautomaten abzuschalten

Der Getränkeautomat ist mittels einer einfachen Schaltuhr in der Zeit ohne Benutzung abzuschalten

Betroffene Anlage/Standort: Getränkeautomat

#### Eingaben

Jährliche Reduktion der Betriebszeit durch eingebaute Zeitschaltuhren	[h]	2'920
Anzahl mit Zeitschaltuhren auszurüstende grosse Laserdrucker (Standby)	[Stück]	0.0
Anzahl mit Zeitschaltuhren auszurüstende grossen Laserdrucker (Schlafmodus)	[Stück]	0.0
Anzahl mit Zeitschaltuhren auszurüstende kleine Laserdrucker (Standby)	[Stück]	0.0
Anzahl mit Zeitschaltuhren auszurüstende kleine Laserdrucker (Schlafmodus)	[Stück]	0.0
Anzahl mit Zeitschaltuhren auszurüstende Tintenstrahldrucker	[Stück]	0.0
Anzahl mit Zeitschaltuhren auszurüstende Kopierer	[Stück]	0.0
Anzahl mit Zeitschaltuhren auszurüstende Multifunktionsgeräte (Standby)	[Stück]	0.0
Anzahl mit Zeitschaltuhren auszurüstende Multifunktionsgeräte (Schlafmodus)	[Stück]	0.0
Anzahl mit Zeitschaltuhren auszurüstende neue Beamer	[Stück]	0.0
Anzahl mit Zeitschaltuhren auszurüstende alte Beamer	[Stück]	0.0
Anzahl mit Zeitschaltuhren auszurüstende Scanner	[Stück]	0.0
Anzahl mit Zeitschaltuhren auszurüstende Plotter	[Stück]	0.0
Anzahl weiterer mit Zeitschaltuhren auszurüstende Geräte	[Stück]	1.0
Standby-Leistung der weiteren auszurüstenden Geräte	[W]	60.0
Investition	[CHF]	50.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	175
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	175
Investition	[CHF]	50.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	35.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.4

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 7

### Spannen / Ersetzen Keil- / Flachriemen

Spannen von überdehnten resp. Ersetzen von abgenützten Keil- / Flachriemen in der Lüftungszentrale.  
Im Rahmen der Instandhaltung sind die Riemen entsprechend zu kontrollieren

Betroffene Anlage/Standort: Lüftungszentrale

### Eingaben

Elektrische Leistung des Ventilatorantriebs	[kW]	5.0
Mittlere Auslastung Ventilatorantrieb		0.5
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Investition	[CHF]	100
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	300
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	300
Investition	[CHF]	100
Kosteneinsparung	[CHF/a]	60.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 8

### Reduzieren der Betriebszeiten der Lüftungsanlage

Die Nutzungszeiten für die Lüftungsanlage sind zu hinterfragen und consequent wo möglich zu reduzieren

Betroffene Anlage/Standort: Lüftungszentrale

#### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur	[°C]	18
Luftvolumenstrom	[m³/h]	20'000
Anteil Umluft bei Umluftbetrieb	[%]	0.0
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	400
Elektrische Leistung des Ventilatorantriebs	[kW]	5.0
WRG-Typ		Kein
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	2'000
Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	21'319
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	23'319
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	23'319
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	3'171
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 9

### Duschvorgang optimieren

Grundsätzlich sind die Duschen bereits mit Nachlauf und entsprechender Warmwassertemperatur fest eingestellt. Trotzdem sind die Einstellungen zu hinterfragen und zu optimieren. Durch Absenken der Wassertemperatur und Kombination von Spar- und Selbstschlussarmaturen in den Duschen lassen sich viel Warmwasser und Energie sparen.

Das Thema Legionellen ist zu berücksichtigen und ist prioritär zu behandeln.

Betroffene Anlage/Standort: Duschen in der Garderobe

### Eingaben

Jährliche Betriebstage	[d/a]	220
Anzahl Duschvorgänge pro Tag	[Anz./d]	100
Temperatur des Duschenswassers (bisher)	[°C]	38.0
Temperatur des Duschenswassers (neu)	[°C]	36.0
Temperatur des Kaltwasserzulaufs	[°C]	10.0
Laufzeit der Selbstschlussarmatur (bisher)	[s]	60.0
Laufzeit der Selbstschlussarmatur (neu)	[s]	30.0
Durchflussmenge der Duscharmatur (bisher)	[l/min]	5.0
Durchflussmenge der Duscharmatur (neu)	[l/min]	4.0
Duschwassereinsparung	[m³/a]	308
Investition	[CHF]	3'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	11'076
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	11'076
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Berechnete Wassereinsparung «Erfasste Wasserart wählen»	[m³/a]	308
Investition	[CHF]	3'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'440
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.1

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 10

### Begrenzen der Thermostatventile auf einen Maximalwert

Durch das Begrenzen aller Thermostatventile auf einen Maximalwert wird eine überhöhte Raumtemperatur verhindert.

Das Einstellen erfolgt im Rahmen der normalen Kontrollgänge.

Betroffene Anlage/Standort: Schulungsraum

### Eingaben

Anteil des Heizenergiebedarfes	[%]	5.0
Thermischer Energiebedarf	[kWh/a]	11'197
Reduktion der Raumtemperatur	[°C]	2.0
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	448
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	448
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	58.2
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

# Bau- und Umweltschutzdirektion, Hochbauamt

*Bericht zum Energie-Check-up im KMU-Modell*

## **Betriebstätte**

Motorfahrzeug Prüfstation  
Reinacherstrasse 40  
4142 Münchenstein

Nummer Freiwillige ZV: 2016-70084  
EnAW-Monitoring Nummer: 16368-1110

## **EnAW-Berater/in**

Rolf Kern  
EBM  
Weidenstrasse 27  
4142 Münchenstein  
rolf.kern@enaw.ch  
Tel.: +41 61 415 46 79  
Fax: +41 61 415 46 71

## Kontaktperson

Martin Schaub

martin.schaub@bl.ch

Tel.: +41 61 552 51 11

Tel. direkt: +41 61 552 59 44

## Management Summary

Der Betrieb kann bei Umsetzung aller zielrelevanten Massnahmen

11.9 % des Energieverbrauchs,

9.2 % CO<sub>2</sub>-Ausstoss und

19'800 CHF pro Jahr

sparen. Dazu sind Investitionen von insgesamt 113'300 CHF nötig, die aber nur teilweise dem Energiesparen anzurechnen sind.

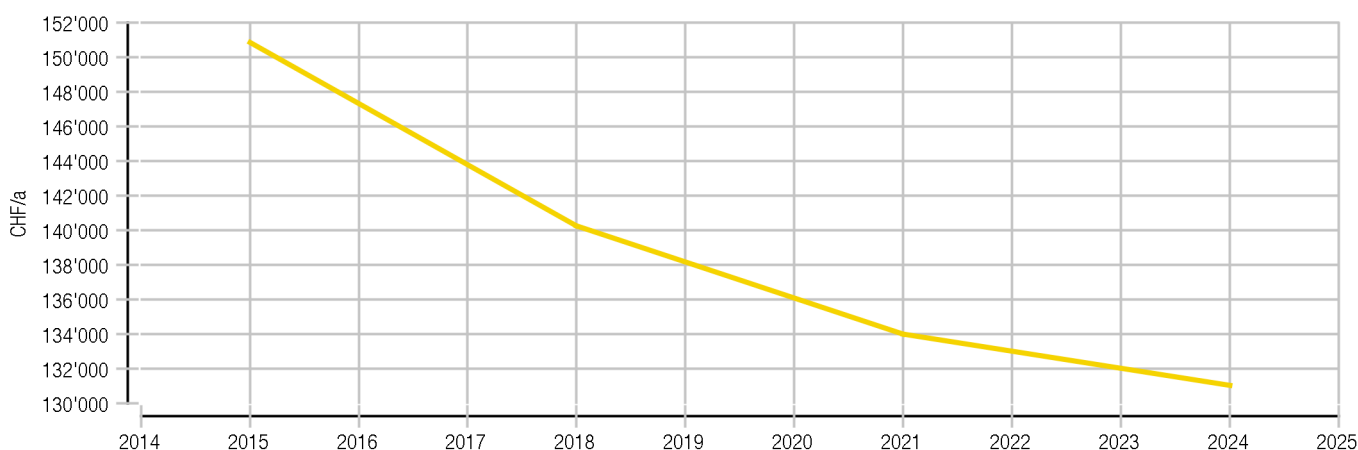
In der Motorfahrzeugprüfstation werden die PW's und LKW's technisch kontrolliert, sowie Lenkerprüfungen abgenommen und die dazu notwendigen administrativen Belange abgewickelt.

Fazit des EnAW-Beraters:

Fast in allen Bereichen sind mit teilweise geringem Aufwand erhebliche Einsparungen möglich. Viele haustechnischen Anlagen sind noch aus dem Jahr 1975 und entsprechend sanierungsbedürftig. Insbesondere die fehlende Wärmerückgewinnung der meisten Lüftungsanlagen und die überholten Beleuchtungsanlagen bergen viel Optimierungspotenzial. Zudem lassen sich verschiedene energierelevante Einstellungen der Steuerungen verbessern.

## Zukünftige Energie-Gesamtkostenentwicklung

Energie-Gesamtkostenverlauf bei Umsetzung aller im Zielpfad enthaltenen Massnahmen bis 2024:



## Zur Betriebsstätte

Die Motorfahrzeug-Prüfstation (MFP) beider Basel ist die Anlaufstelle für die amtliche Fahrzeug- und Führerprüfung der Kantone Baselstadt und Baselland.

Die MFP belegt folgende Gebäude:

- Verwaltungsgebäude Bj. 1975 (2UG, EG, 3OG) Reinacherstr. 40
- Prüfhalle 1-8 Bj. 1975, Erweiterung Bj.2000 Reinacherstr. 38
- Motorradprüfstation Bj. 1975 Reinacherstr. 32 (Ersatzbau geplant)
- Pavillon Aussenkasse Bj. 1975 Reinacherstr. 42
- Aussenlager Bj. 1975 unbeheizt Reinacherstr. 36

## Geografische Systemgrenze

Berücksichtigt wurden alle Gebäude ohne Motorradprüfstation und Aussenlager.

Die Motorfahrzeugprüfstation beider Basel (MFP) ist ein Gemeinschaftswerk der Kantone Basel-Landschaft und Basel-Stadt. Als eigenständiger und selbsttragender Betrieb führt die MFP im Auftrag der beiden Trägerkantone die vom Gesetzgeber vorgesehenen amtlichen Fahrzeugprüfungen durch.

## Geplante Änderungen und Projekte

Für die Motorprüfstation wurde eine Gebäudezustandsanalyse durchgeführt (2013). Der Sanierungsbedarf ist erkannt, jedoch ist noch kein Sanierungszeitpunkt bestimmt.

Der Motorradprüfstand wird voraussichtlich im Winter 16/17 totalerneuert.



## Zum Check-up

Die Begehung fand am 7.+ 8. Juli 2015 statt.

Teilnehmer:

MFP: Herr M.Bürgin Liegenschaftsbetreuer Technik

EnAW: KMU-Berater Rolf Kern

Betriebszeiten: Montag; Dienstag 6:30 - 17.30 Uhr

Mittwoch-Freitag 6:30 - 16.30 Uhr

Dieser Bericht rechnet mit konstanten Energiepreisen. Da Steigerungen zu erwarten sind, dürften die tatsächlichen Kosteneinsparungen höher und die Paybackzeiten kürzer sein als in diesem Bericht angegeben.

Teilweise fehlten die Anlagenbeschriebe der Lüftungsanlagen, so dass bei verschiedenen Massnahmen nur eine Abschätzung möglich war. Da diese Ungenauigkeiten zufällig sind, heben sie sich über alle Massnahmen teilweise auf, sodass das Gesamtergebnis deutlich genauer ist.

Die in diesem Bericht angegebenen Investitionskosten sind z.T. Schätzungen aus Erfahrungswerten. Vor der Auftragserteilung sollen qualifizierte Offerten eingeholt werden.

### BELEUCHTUNG:

Einen Überblick über verschiedene Leuchtmittel gibt [www.conrad.ch](http://www.conrad.ch) und [www.elv.ch](http://www.elv.ch). LED-Leuchten-Kataloge finden Sie auf

[www.ledlampenshop.ch](http://www.ledlampenshop.ch), [www.elektrogros.ch/downloads/](http://www.elektrogros.ch/downloads/), [www.supashop.ch](http://www.supashop.ch), [www.sunpower-led.com](http://www.sunpower-led.com) und [www.ledfox.ch](http://www.ledfox.ch) sowie [www.toplicht.ch](http://www.toplicht.ch).

Ein ausgezeichnetes Gratisprogramm zum Planen von Beleuchtungen finden Sie auf [www.relux.biz](http://www.relux.biz).

### BESCHAFFUNGEN:

Berücksichtigen Sie beim Kauf von neuen Geräten nicht nur die Investitionskosten, sondern auch die Betriebskosten über deren Lebensdauer. Gute Tipps und Entscheidungsgrundlagen sind unter [www.topten.ch](http://www.topten.ch) zu finden.

## Energieträger und Energie-Gesamtkosten 2014

### Übersicht

	Menge [kWh/a]	[%]	CO <sub>2</sub> -Emissionen [tCO <sub>2</sub> /a]	[%]	Preis * [CHF/kWh]	[CHF/a] *	[%]
Heizöl (HEL)	55'287	6	14.7	12	0.11	6'082	4
Erdgas	554'491	57	112.0	88	0.13	70'852	47
Elektrizität (Bezug)	369'414	38	0.0	0	0.20	73'883	49
Summe	979'192	100	126.7	100		150'816	100

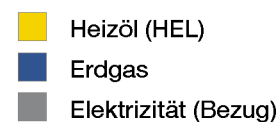
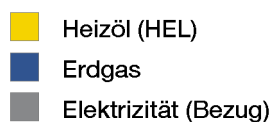
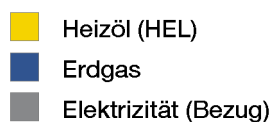
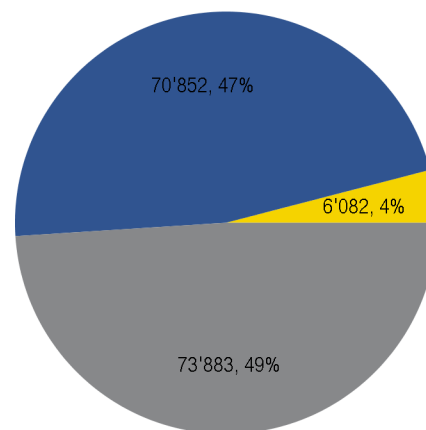
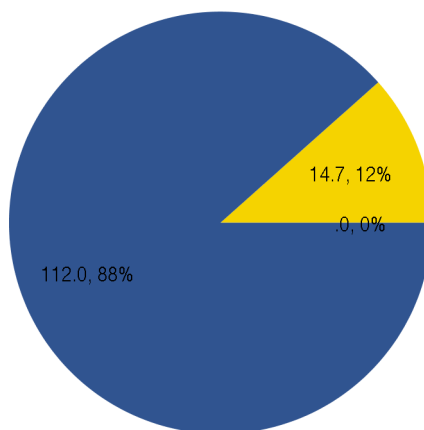
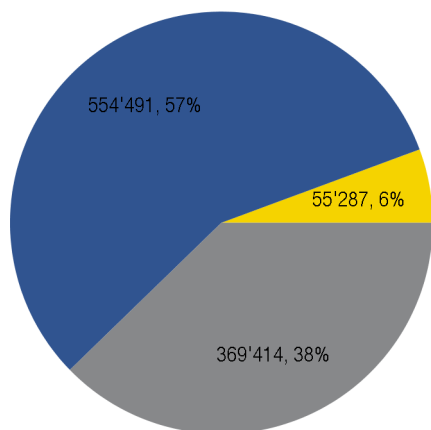
\* exkl. MwSt., inkl. Leistungskosten und Abgaben

### Aufteilung der Verbräuche nach Energieträger

Verbrauch [kWh], [%]

CO<sub>2</sub>-Emissionen [tCO<sub>2</sub>], [%]

Verbrauchskosten [CHF], [%]



## Analyse der Prozesse und Potenziale

### Energieverbrauchsrelevante Prozesse

Folgende energieverbrauchsrelevante Prozesse sind vorhanden:

Gebäudeheizung:

Oel-/Gasheizung mit zwei Heizkessel à je 405kW, Jg. 1991  
El. Direktheizkörper in Kassenpavillon und im UG Prüfhalle

Warmwasser:

Winter mit Oelheizung, Sommer elektrisch erzeugt

- Brauchwarmwasser 75°C, 1500 Liter Speicher sowie diverse dezentrale Elektro-Kleinboiler

Unterstützende Prozesse :

- Druckluftanlage mit 2 Kompressoren: 11 kW und 9kW

- Lüftungsanlagen Verwaltungsgebäude:

Lüftung Kanzlei EG,  
Garderobenlüftung UG,  
Lüftung Restaurant 2.OG,  
Lüftung Küche 2.OG,  
Abluft WC Anlagen

- Lüftungsanlagen Prüfhallen

Lüftung Prüfhallen 1-8 mit CO Steuerung und WRG

Abluftanlage für Fz-Abgase

Lüftung Büro

### Wesentliche Verbraucher/Erzeuger/Abwärmepotenziale

Wesentliche Verbraucher:

- Bildschirmarbeitsplätze
- Beleuchtung

Wesentliche Abwärmepotentiale:

- Nutzung Abwärme Druckluftanlage
- Abluft aller Lüftungsanlage (keine WRG's vorhanden!) exkl. Prüfhalle

### Besondere saisonale Effekte

Keine besonderen saisonale Effekte vorhanden

### Bisher umgesetzte Massnahmen

Dachsanierung der Prüfhalle im Jahr 2010

### Weitere Kommentare

Die meisten gebäudetechnischen Anlagen und die Gebäudehülle sind über 40-jährig und entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik und den Vorschriften (Lüftungen ohne WRG, Heizung, Beleuchtungsanlagen etc.).

Für die Motorprüfstation wurde 2013 bereits eine Zustandsanalyse erstellt. Der Sanierungsbedarf ist erkannt. Die Umsetzung ist aufgrund der finanziellen Situation des Kantons Baselland noch pendent.

Um die haustechnischen Anlagen auf einen energetisch guten Stand zu bringen, ist ein Ersatz der Anlage mit meist aufwendigen baulichen Massnahmen notwendig. Dies ist nur in Zusammenhang mit einer Totalsanierung der Gebäude sinnvoll. Aus diesem Grunde sind in diesem Bericht nur Massnahmen mit kurzen Paybackzeiten in den Bereichen, wo eine Totalsanierung ansteht, vorgesehen.

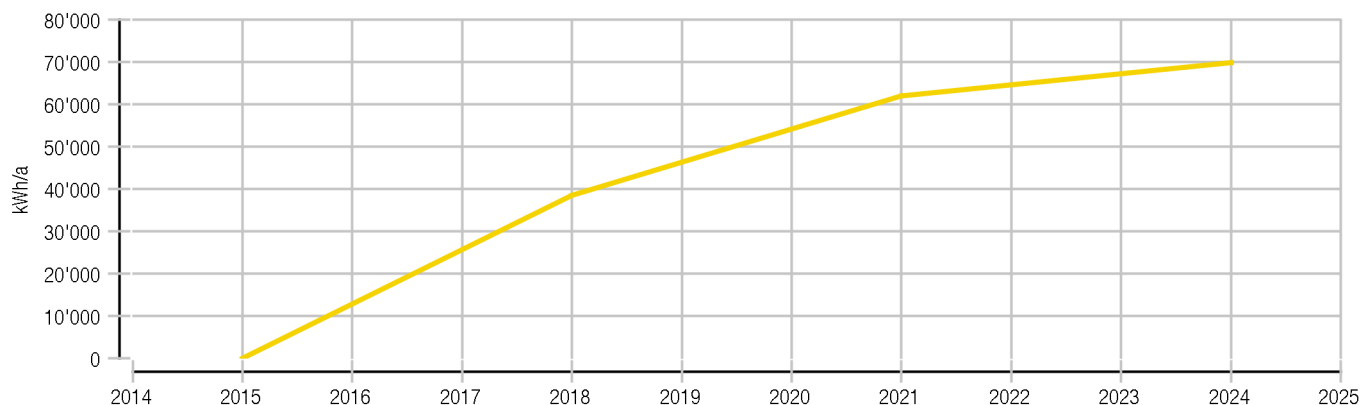
## Energiesparpotenzial und Zielfad der Massnahmen

Die ermittelten Massnahmen und deren Ausführungszeitpunkt bestimmen den Zielfad. Die Sparwirkung multipliziert sich dabei mit dem Ausschöpfungsgrad. Der Verlauf wird durch die Gruppierung der Massnahmen in drei Massnahmenpakete beeinflusst.

### Ausschöpfungsgrad 60%

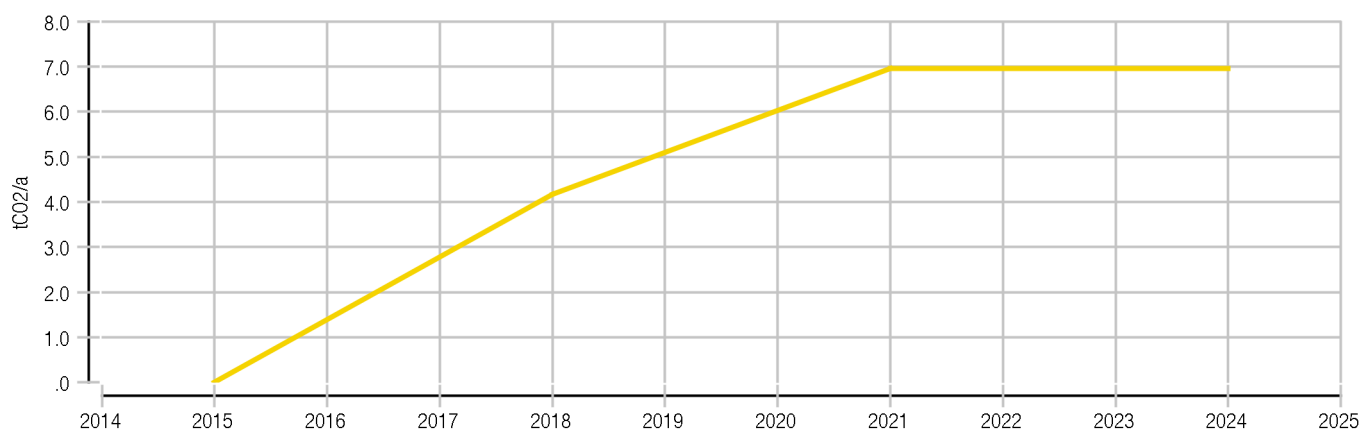
#### Zielfad Energieeinsparungen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%



#### Zielfad Emissionsreduktionen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%

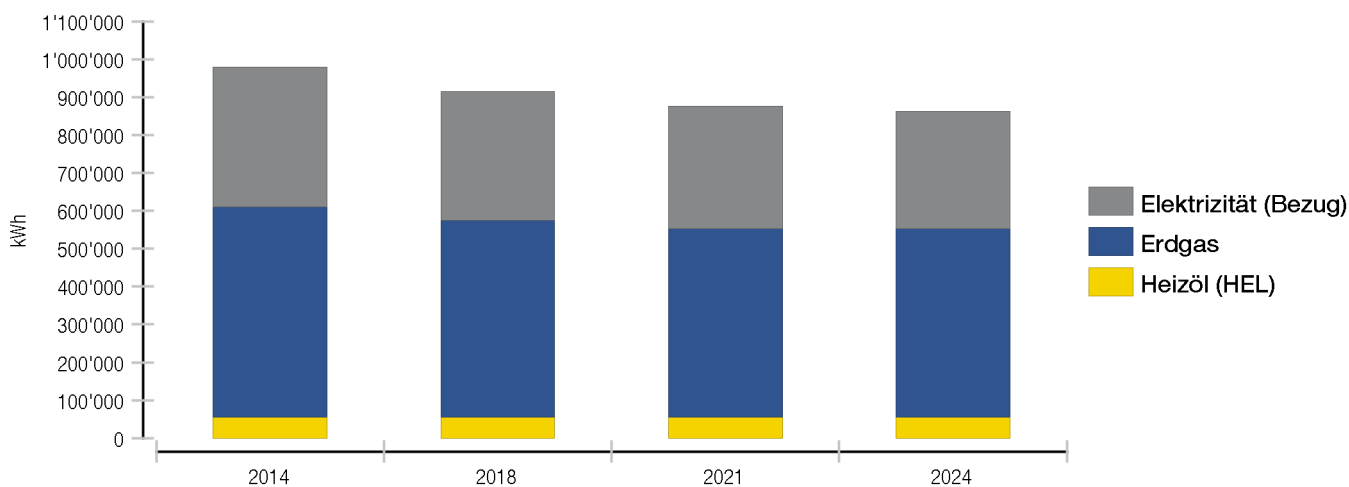


#### Ziele in Zahlen

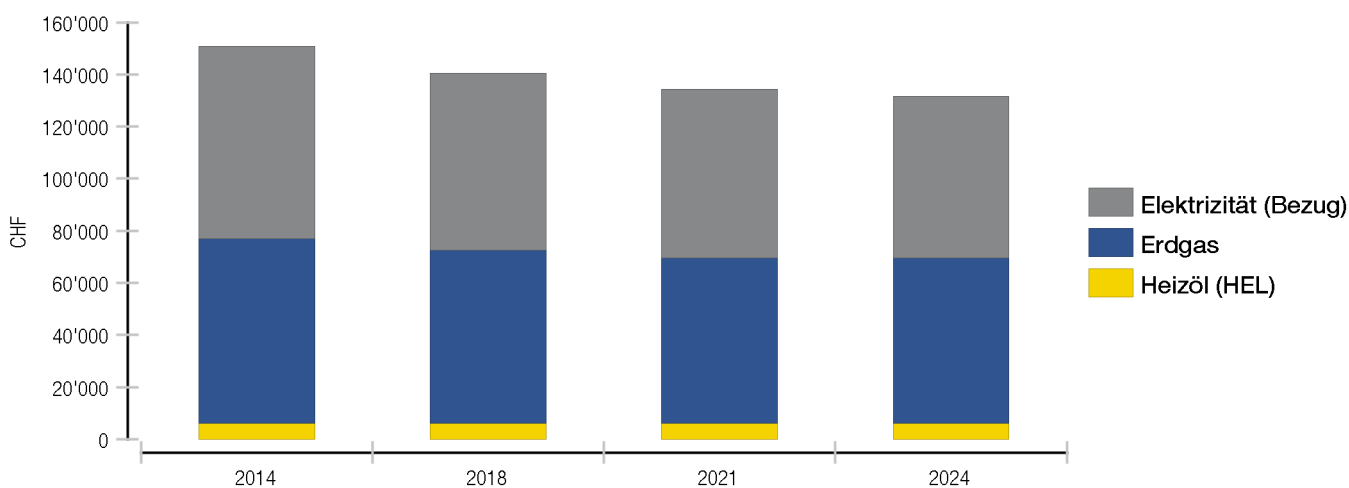
	2015 - 2018	2019 - 2021	2022 - 2024
Sparpotenzial bei kompletter Umsetzung der Massnahmenliste (ohne allfälliges zusätzliches Potenzial) [kWh/a]	64'098	38'959	13'263
Durch Zielfad definierte Einsparung [kWh/a]	38'459	23'375	7'958
Prozentuale Reduktion des Verbrauchs bei Umsetzung Zielfad [%]	3.93%	2.39%	0.81%
Durch Zielfad definierte CO <sub>2</sub> -Einsparung [tCO <sub>2</sub> /a]	4.17	2.78	0.00
Prozentuale Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen bei Umsetzung Zielfad [%]	3.30%	2.20%	0.00%
Durch Zielfad resultierende Kostenreduktion [CHF/a]	6'355	3'744	1'782
Prozentuale Reduktion der Gesamtkosten bei Umsetzung Zielfad [%]	4.21%	2.48%	1.18%

## Einsparwirkungen

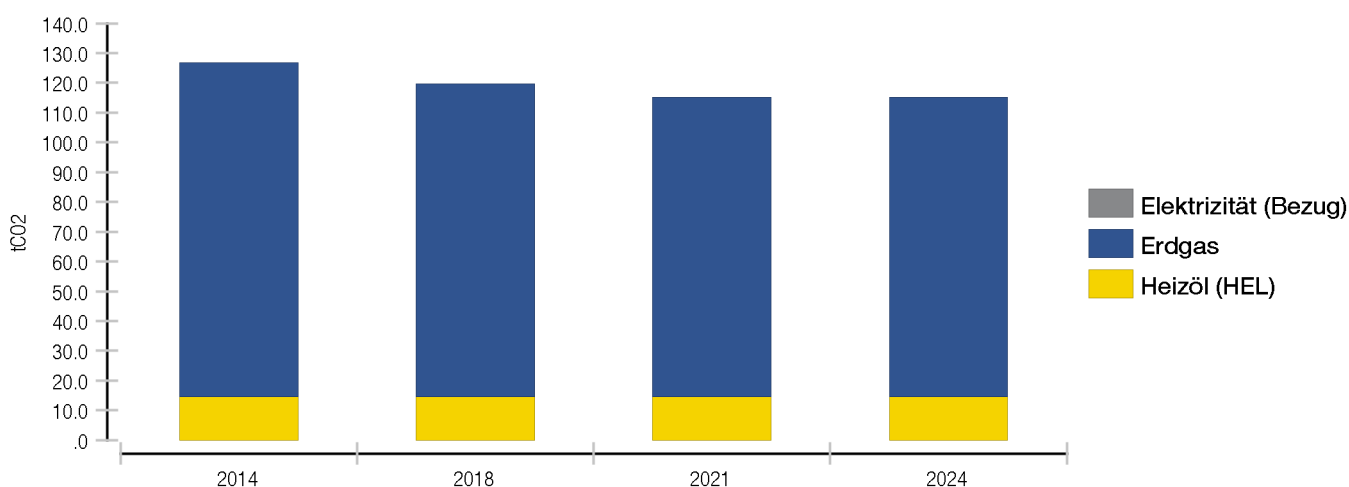
### Wirkung der Massnahmenpakete auf den Energieverbrauch



### Wirkung der Massnahmenpakete auf die Verbrauchskosten



### Wirkung der Massnahmenpakete auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss



## Übersicht Massnahmenpaket 1

Zeithorizont 2015 - 2018

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	64'098
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	7.0
Investition	[CHF]	9'021
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	260
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	10'332
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	10'592
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.9

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Erdgas	34'440	4'401	6.21%
Elektrizität (Bezug)	29'658	5'932	8.03%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 1 Ersatz Leuchtmittel Grubenbeleuchtung Prüfhalle 1-5** (Beleuchtung/Gruben Prüfhalle 1-5)  
Wirkung 1'411 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 301 CHF/a, Investition 321 CHF, Payback 1.1 a
- 4 Reduktion Leuchtmittel und Ersatz Leuchtmittel** (Beleuchtung Theorieraum 1.OG/Verwaltungsgebäude)  
Wirkung 766 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 165 CHF/a, Investition 427 CHF, Payback 2.6 a
- 5 Ersatz Leuchtmittel** (Beleuchtung Schalterhalle EG/Verwaltungsgebäude)  
Wirkung 3'290 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 702 CHF/a, Investition 997 CHF, Payback 1.4 a
- 6 Ersatz Leuchtmittel** (Beleuchtung Backoffice Schalter/Verwaltungsgebäude)  
Wirkung 4'000 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 853 CHF/a, Investition 1'424 CHF, Payback 1.7 a
- 7 Ersatz Leuchtmittel** (Beleuchtung Kantine inkl. Küche/Verwaltungsgebäude)  
Wirkung 3'150 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 672 CHF/a, Investition 1'121 CHF, Payback 1.7 a
- 8 Ersatz Leuchtmittel** (Beleuchtung Treppe/Verwaltungsgebäude)  
Wirkung 1'800 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 384 CHF/a, Investition 712 CHF, Payback 1.9 a
- 10 Ersatz Leuchtmittel** (Beleuchtung WC 1.-3.OG/Verwaltungsgebäude)  
Wirkung 709 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 196 CHF/a, Investition 342 CHF, Payback 1.7 a
- 11 Ersatz Leuchtmittel** (Beleuchtung 1.-3.OG Korridor/Verwaltungsgebäude)  
Wirkung 900 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 192 CHF/a, Investition 427 CHF, Payback 2.2 a
- 15 Reduktion Druck** (Druckluftherzeugung Prüfhalle/ UG Prüfhalle)  
Wirkung 635 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 127 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- 18 Reduktion Laufzeit Garderobenlüftung** (Garderobenlüftung/ Lüftungszentrale VG)  
Wirkung 10'854 kWh/a, 2.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'447 CHF/a, Investition 50 CHF, Payback 0.0 a

## Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 19 **Rückbau Lüftungskanal Kassenhaus** (Zuluft Büro/Lüftungszentrale UG Prüfhalle)  
Wirkung 8'803 kWh/a, 1.4 tCO<sub>2</sub>/a, 1'252 CHF/a, Investition 1'300 CHF, Payback 1.0 a
- 21 **Reduktion Laufzeit Telefonraum** (Zuluftanlage/Telefonraum UG Verwaltungsgebäude)  
Wirkung 8'609 kWh/a, 1.3 tCO<sub>2</sub>/a, 1'246 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- 24 **Einsatz Schaltuhr für Getränkeautomat** (Getränkeautomat/Schalterhalle EG Verwaltungsgebäude)  
Wirkung 1'834 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 367 CHF/a, Investition 100 CHF, Payback 0.3 a
- 26 **Senkung Warmwassertemperatur** (WW-Erzeugung/Verwaltungsgebäude UG Lüftungszentrale)  
Wirkung 688 kWh/a, 0.1 tCO<sub>2</sub>/a, 88 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- 27 **Demontage unnötiger Radiatoren** (Lager+Lüftungsraum/UG Prüfhalle)  
Wirkung 5'529 kWh/a, 1.1 tCO<sub>2</sub>/a, 707 CHF/a, Investition 600 CHF, Payback 0.8 a
- 28 **Reduktion Laufzeit Elektroheizungen** (UG Lagerräume/Prüfhalle West)  
Wirkung 5'084 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'017 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- 30 **Reduktion Laufzeit Internpumpen Heizregister** (Lüftungen Kanzlei, Küche, Garderobe, Restaurant/ UG Lüftung Verwaltungsgebäude)  
Wirkung 1'469 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 294 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- 32 **Thermostatventile begrenzen** (Treppenhäuser, Nebenräume, Büros, Lager/Alle Gebäude)  
Wirkung 4'566 kWh/a, 0.9 tCO<sub>2</sub>/a, 583 CHF/a, Investition 1'200 CHF, Payback 2.1 a

## Übersicht Massnahmenpaket 2

Zeithorizont 2019 - 2021

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	38'959
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	4.6
Investition	[CHF]	26'906
Kostenanteil Energie	[%]	88.1
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	106
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	6'134
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	6'240
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.8

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Erdgas	22'960	2'934	4.14%
Elektrizität (Bezug)	15'999	3'200	4.33%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 2 **Installation Tageslichtsteuerung** (Beleuchtung/Prüfhalle 6-7(LKW))  
Wirkung 2'922 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 652 CHF/a, Investition 2'860 CHF, Payback 4.4 a
- 3 **Reduktion Leuchtmittel inkl. Anwesenheitssteuerung** (Grubenbeleuchtung1/Prüfhalle 6-7(LKW))  
Wirkung 1'483 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 310 CHF/a, Investition 1'150 CHF, Payback 3.7 a
- 9 **Ersatz Leuchtmittel** (Beleuchtung UG Korridor/Verwaltungsgebäude)  
Wirkung 315 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 70 CHF/a, Investition 166 CHF, Payback 2.4 a
- 12 **Ersetzen Leuchtmittel inkl. Bewegungs-/Tageslichtsteuerung** (Beleuchtung/Abgasstation Vordach)  
Wirkung 1'008 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 220 CHF/a, Investition 1'480 CHF, Payback 6.7 a
- 16 **Absenkung Ansauglufttemperatur, Betriebszeitreduktion ext. Luftentfeuchter** (Drucklufttraum/ UG Prüfhalle)  
Wirkung 700 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 140 CHF/a, Investition 600 CHF, Payback 4.3 a
- 17 **Reduktion Zuluftbetrieb bei offenen Toren** (Lüftungsanlage Prüfhalle/Lüftungszentrale Prüfhalle)  
Wirkung 5'250 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'050 CHF/a, Investition 4'000 CHF, Payback 3.8 a
- 20 **Reduktion Laufzeit Abgasabsauganlage** (Abgasabsauganlage/Prüfhalle 1-5 und 8)  
Wirkung 13'478 kWh/a, 2.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'965 CHF/a, Investition 10'000 CHF, Payback 5.1 a
- 23 **Ersatz Kleinkühlschränke Küche/Theke** (Kühlschränke/Küche und Theke 2.OG Verwaltungsgebäude)  
Wirkung 240 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 48 CHF/a, Investition 2'600 CHF, Payback 0.0 a
- 25 **Kleinboiler** (5 Kleinboiler/ VG und Prüfhalle)  
Wirkung 480 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 96 CHF/a, Investition 150 CHF, Payback 1.6 a
- 29 **Dämmen von Heizungsverteilungen** (Heizungsverteilungen/UG Prüfhalle)  
Wirkung 10'493 kWh/a, 2.1 tCO<sub>2</sub>/a, 1'341 CHF/a, Investition 2'500 CHF, Payback 1.9 a



## Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 31 **Einbau Thermostatventile** (Heizkörper Büro Hausabwart und andere/ ganzes Areal)  
Wirkung 2'348 kWh/a, 0.5 tCO<sub>2</sub>/a, 300 CHF/a, Investition 800 CHF, Payback 2.7 a
- 33 **Ersatz Heizungsverteilerpumpe** (Heizungsverteilung/ UG Büro Prüfhalle Lüftung)  
Wirkung 240 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 48 CHF/a, Investition 600 CHF, Payback 0.0 a

## Übersicht Massnahmenpaket 3

Zeithorizont 2022 - 2024

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	13'263
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	77'420
Kostenanteil Energie	[%]	7.5
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	318
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	2'653
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	2'971
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.0

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Elektrizität (Bezug)	13'263	2'653	3.59%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 13 **Installation Tageslichtregelung und Ersatz Leuchten** (Hallenbeleuchtung/ Prüfhalle 1-5)  
Wirkung 7'404 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'733 CHF/a, Investition 49'660 CHF, Payback 1.7 a
- 14 **Installation Präsenzregelung und Ersatz Leuchten** (Hallenbeleuchtung/ Prüfhalle 8)  
Wirkung 1'870 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 440 CHF/a, Investition 15'760 CHF, Payback 6.4 a
- 22 **Ersatz Ventilatormotoren Abgasabsauganlage** (Abgasabsauganlage/Prüfhalle 1-5,8)  
Wirkung 3'989 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 798 CHF/a, Investition 12'000 CHF, Payback 0.0 a

## Massnahme Nr. 1

### Ersatz Leuchtmittel Grubenbeleuchtung Prüfhalle 1-5

Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit.

Bemerkung: Die LED Retrofit Röhre hat ein um ca. 30% reduzierte Lichtleistung. Dies sollte im Grubenbereich keine Beeinträchtigung der Nutzung darstellen.

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung/Gruben Prüfhalle 1-5

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		14.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 58 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		70.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		14.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		28.0
Nutzungszone Beleuchtung		Spezialräume	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		2'400
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		321
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		19.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'411
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'411
Investition	[CHF]	321
Kosteneinsparung	[CHF/a]	301
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.1

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgin/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 2

### Installation Tageslichtsteuerung

Die Beleuchtung der Prüfhalle wird manuell eingeschaltet. Dadurch wird oft, trotz genügend Tageslicht, die Reduktion der Beleuchtung vergessen. Neuinstallation einer Tageslichtmessung für 3-stufig Lichtschaltung.

Annahme: Vollaststunden 1800 h/a, Reduktion der Betriebszeit um 33%.

Als Investition wurden die energierelevanten Aufwendungen für die Bewegungsmelder berücksichtigt.

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch kürzere Einschaltzeiten =>weniger Leuchtmittelwechsel (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung/Prüfhalle 6-7(LKW)

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	82.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 54 Watt, T5, HO / FQ, EVG (A2, A3), 5'000 Lumen
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	60.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	82.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Röhre, 54 Watt, T5, HO / FQ, EVG (A2, A3), 5'000 Lumen
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	60.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone		Spezialräume
Jährliche Vollaststunden Beleuchtung	[h/a]	1'800
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Nein, Tageslichtst. Ja
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]	33.0
Investition	[CHF]	2'860
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ	[CHF/a]	68.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	2'922
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'922
Investition	[CHF]	2'860
Kosteneinsparung	[CHF/a]	652
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	4.4

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgin/M.Schaub

**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierung

### Massnahme Nr. 3

#### Reduktion Leuchtmittel inkl. Anwesenheitssteuerung

Die Hauptbeleuchtung der Grubenbeleuchtung wird manuell eingeschaltet. Dadurch ergeben sich unnötig lange Betriebszeiten. Neu wird eine Präsenzsteuerung installiert und die bestehenden Leuchtmittel durch LED Röhren ersetzt. Eine Leuchte wird als Orientierungsleuchte wie bis anhin betrieben.

Die Wandleuchten für die Bodenaufhellung sind nicht notwendig und werden deshalb ausser Betrieb genommen.

Annahme: Volllaststunden 1800h/a, Reduktion der Betriebszeit um 80%.

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch kürzere Einschaltzeiten =>weniger Leuchtmittelwechsel (Annahme Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Grubenbeleuchtung1/Prüfhalle 6-7(LKW)

#### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		10.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 58 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		70.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		10.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		28.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		5.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2		Kompaktlampe 3-fach gefaltet, 32 Watt, TC-T, 2'400 Lumen	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		36.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Spezialräume	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'800
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Nein	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		80.0
Investition	[CHF]		1'150
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		13.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'483
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'483
Investition	[CHF]	1'150
Kosteneinsparung	[CHF/a]	310
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.7

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgin/M.Schaub

**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 4

### Reduktion Leuchtmittel und Ersatz Leuchtmittel

Der Theorieraum hat eine Beleuchtungsstärke von 600 lx. Bei den beiden zweiflammigen Lichtbändern an Wand und Fenster wird jeweils ein Leuchtmittel entfernt.

Die restlichen Leuchtmittel werden durch LED-Retrofit Röhren ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 672 h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine geringere Anzahl Leuchten =>weniger Leuchtmittelwechsel (Annahme Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung Theorieraum 1.OG/Verwaltungsgebäude

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		36.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		24.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		20.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		672
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		672
Investition	[CHF]		427
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		12.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	766
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	766
Investition	[CHF]	427
Kosteneinsparung	[CHF/a]	165
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.6

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgin/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung



## Massnahme Nr. 5

### Ersatz Leuchtmittel

Bei den beiden zweiflammigen, abgehängten Lichtbändern und den eingebauten Schalterleuchten werden die Leuchtmittel durch LED-Retrofit Röhren ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 2350 h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung Schalterhalle EG/Verwaltungsgebäude

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		56.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		56.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		20.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		2'350
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		2'350
Investition	[CHF]		997
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		44.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	3'290
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	3'290
Investition	[CHF]	997
Kosteneinsparung	[CHF/a]	702
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.4

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgin/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 6

### Ersatz Leuchtmittel

Bei den ineffizienten Einbaurasterleuchten werden die Leuchtmittel durch LED-Retrofit Röhren ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 2000 h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung Backoffice Schalter/Verwaltungsgebäude

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		80.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		80.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		20.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		2'000
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		1'424
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		53.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	4'000
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	4'000
Investition	[CHF]	1'424
Kosteneinsparung	[CHF/a]	853
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgin/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 7

### Ersatz Leuchtmittel

Bei den ineffizienten Einbaurasterleuchten werden die Leuchtmittel durch LED-Retrofit Röhren ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 2000 h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung Kantine inkl. Küche/Verwaltungsgebäude

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		63.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		63.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		20.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		2'000
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		1'121
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		42.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	3'150
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	3'150
Investition	[CHF]	1'121
Kosteneinsparung	[CHF/a]	672
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgin/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 8

### Ersatz Leuchtmittel

Bei den ineffizienten Indirektleuchten werden die Leuchtmittel durch LED-Retrofit Röhren ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 1800 h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung Treppe/Verwaltungsgebäude

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		40.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		40.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		20.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'800
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		712
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		24.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'800
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'800
Investition	[CHF]	712
Kosteneinsparung	[CHF/a]	384
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.9

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgin/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 9

### Ersatz Leuchtmittel

Bei den ineffizienten Wandleuchten werden die Leuchtmittel durch LED-Retrofit Röhren ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 1500 h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung UG Korridor/Verwaltungsgebäude

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		14.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 18 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		25.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		14.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		10.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'500
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		166
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		7.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	315
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	315
Investition	[CHF]	166
Kosteneinsparung	[CHF/a]	70.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.4

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgin/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 10

### Ersatz Leuchtmittel

Die ineffizienten Halogenleuchtmittel werden durch LED Lampen ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 750 h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung WC 1.-3.OG/Verwaltungsgebäude

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		18.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Glühlampen 60 Watt, 700 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		60.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		18.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		7.5
Nutzungszone Beleuchtung			WC
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		750
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		342
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		54.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	709
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	709
Investition	[CHF]	342
Kosteneinsparung	[CHF/a]	196
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgin/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 11

### Ersatz Leuchtmittel

Bei den ineffizienten Rastereinbauleuchten werden die Leuchtmittel durch LED-Retrofit Röhren ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 1500 h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung 1.-3.OG Korridor/Verwaltungsgebäude

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		24.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		24.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		20.0
Nutzungszone Beleuchtung		Verkehrsfläche	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'500
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		427
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		12.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	900
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	900
Investition	[CHF]	427
Kosteneinsparung	[CHF/a]	192
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.2

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgin/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 12

### Ersetzen Leuchtmittel inkl. Bewegungs-/Tageslichtsteuerung

Die Beleuchtung der Abgasstation unter dem Vordach wird von Hand eingeschaltet. Dadurch wird oft, trotz genügend Tageslicht, die Abschaltung der Beleuchtung vergessen. Die Beleuchtung wird neu mit einer Bewegungs- und Tageslichtmessung ausgerüstet. Gleichzeitig werden die bestehenden Leuchtmittel durch LED Röhren ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 1000 h/a, Reduktion der Betriebszeit um 50%

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch kürzere Einschaltzeiten =>weniger Leuchtmittelwechsel (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung/Abgasstation Vordach

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		18.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 58 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		70.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		18.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		28.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone			-
Jährliche Vollaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'000
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Ja	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		50.0
Investition	[CHF]		1'480
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ	[CHF/a]		18.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'008
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'008
Investition	[CHF]	1'480
Kosteneinsparung	[CHF/a]	220
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	6.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgin/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung



## Massnahme Nr. 13

### Installation Tageslichtregelung und Ersatz Leuchten

Die Beleuchtung der Prüfhalle wird manuell von Stufe 1-3 eingeschaltet. Dadurch wird, trotz genügend Tageslicht, die Reduktion der Beleuchtung vergessen. Neu wird eine Tageslichtmessung installiert und automatisch 3-stufig geschaltet. Ersatz der veralteten Leuchten durch LED Leuchten.

Annahme: Volllaststunden 2000 h/a, Reduktion der Betriebszeit um 25%, Die Beleuchtungskörper haben die technische Lebensdauer erreicht.

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Da sich das entsprechende Angebot und die Preise sich rasch verbessern, ist diese Massnahme erst für Paket 3 vorgesehen. Allenfalls ist zu gegebener Zeit ein Fachplaner beizuziehen.

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Hallenbeleuchtung/ Prüfhalle 1-5

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		120
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 58 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		70.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		108
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		58.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Spezialräume	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		2'000
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Nein, Tageslichtst. Ja	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		25.0
Investition	[CHF]		49'660
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		252
Kostenanteil Energie	[%]		6.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	7'404
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	7'404
Investition	[CHF]	49'660
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'733
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 14

### Installation Präsenzregelung und Ersatz Leuchten

Die Beleuchtung der Prüfhalle 8 wird manuell eingeschaltet. Dadurch wird, trotz genügend Tageslicht, die Reduktion der Beleuchtung vergessen. Neu wird eine Tageslichtmessung installiert und automatisch geschaltet. Ersatz der veralteten Leuchten durch LED Leuchten.

Annahme: Volllaststunden 2000 h/a, Reduktion der Betriebszeit um 25%, Die Beleuchtungskörper haben die technische Lebensdauer erreicht.

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Da sich das entsprechende Angebot und die Preise sich rasch verbessern, ist diese Massnahme erst für Paket 3 vorgesehen. Allenfalls ist zu gegebener Zeit ein Fachplaner beizuziehen.

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Hallenbeleuchtung/ Prüfhalle 8

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		32.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 58 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		70.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		30.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		58.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Spezialräume	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		2'000
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Nein	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		25.0
Investition	[CHF]		15'760
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		66.0
Kostenanteil Energie	[%]		18.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'870
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'870
Investition	[CHF]	15'760
Kosteneinsparung	[CHF/a]	440
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	6.4

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 15

### Reduktion Druck

Der hohe Istsolldruck (11.5 bar) der Druckluftherzeugung verursacht einen erhöhten Energieverbrauch. Eine Absenkung des Druckes ergibt eine wesentliche Reduktion des Energiebedarfes (Druckreduktion um 1bar = ca. 7% Energieeinsparung). Die LKW Prüfstation benötigt einen Solldruck von 10bar, gemäss Anlagenbetreiber. In dieser Massnahme wird eine Druckreduktion um 1,5bar angenommen.

Betroffene Anlage/Standort: Druckluftherzeugung Prüfhalle/ UG Prüfhalle

### Eingaben

Druckdifferenz vor und nach der Druckabsenkung	[bar]	1.5
Leistungsaufnahme des Kompressors unter Vollast	[kW]	11.0
Jährliche Betriebsstunden des Kompressors (Vollast und Leerlauf)	[h/a]	1'100
Kompressorauslastung		30% (sehr tief)
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	635
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	635
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	127
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

## Massnahme Nr. 16

### Absenkung Ansauglufttemperatur, Betriebszeitreduktion ext. Luftentfeuchter

Der Lüftungskanal der stillgelegten Lüftung des Traforaumes wird soweit demontiert, dass die Wanddurchführung gegen Aussen mit einem Fliegengitter ausgerüstet werden kann. Damit wird eine bessere Durchlüftung des Drucklufttraumes erzielt und es steht entsprechend kältere Ansaugluft für den Druckluftkompressor zu Verfügung.

Der neue Schraubenkompressor besitzt eine eigene Druckluftentfeuchtung. In Serie dazu entfeuchtet ein externer Entfeuchter die Druckluft nochmals. Dieses Gerät ist jedoch nur bei einem Ausfall des Schraubenkompressors notwendig. Deshalb wird der ext. Entfeuchter im Normalbetrieb abgeschaltet.

Annahme: Effizienzgewinn Druckluftkompressor von 5%, Ext. Luftentfeuchter 95%

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Druckluftraum/ UG Prüfhalle

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	700
Investition	[CHF]	600
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	700
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	700
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	600
Kosteneinsparung	[CHF/a]	140
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	4.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 17

### Reduktion Zuluftbetrieb bei offenen Toren

Im Sommerbetrieb bleiben tagsüber die Tore der Prüfhalle offen. In diesem Betriebsfall kann der Zuluftventilator abgeschaltet werden. Die CO Belastung in den Gruben wird mit der Abluftventilation abgebaut.

Einbau eines Betriebswahlschalters "Sommer" in der bestehenden UV Lüftung. Damit kann der Hallenchef die Zuluft manuell abschalten.

Annahme: Mittlere el. Leistung der Zuluft auf 50% des max. Wertes. Abschaltzeit Zuluft: 700 h/a

Betroffene Anlage/Standort: Lüftungsanlage Prüfhalle/Lüftungszentrale Prüfhalle

### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur	[°C]	14
Luftvolumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	28'000
Anteil Umluft bei Umluftbetrieb	[%]	0.0
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	700
Elektrische Leistung des Ventilatorantriebs	[kW]	7.5
WRG-Typ		Plattenwärmetauscher, Gegenstrom
Investition	[CHF]	4'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	5'250
Berechnete Energieeinsparung «»	[kWh/a]	0.0
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	5'250
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	5'250
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	4'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'050
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.8

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

## Massnahme Nr. 18

### Reduktion Laufzeit Garderobenlüftung

Die Lüftung ist während dem ganzen Arbeitstag in Betrieb. Die Schaltuhr wird so eingestellt, dass nur noch während den Nutzungszeiten die Anlage in Betrieb ist:

Mo/Di 6.30-7.30, 11.30-13.30, 16.30-17.30;

Mi-Fr 6.30-7:30, 11.30-13.30, 15.30-16.30

Betroffene Anlage/Standort: Garderobenlüftung/ Lüftungszentrale VG

### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur	[°C]	20
Luftvolumenstrom	[m³/h]	1'600
Anteil Umluft bei Umluftbetrieb	[%]	0.0
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	1'664
Elektrische Leistung des Ventilatorantriebs	[kW]	0.5
WRG-Typ		Kein
Investition	[CHF]	50.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	832
Berechnete Energieeinsparung «Erdgas»	[kWh/a]	8'519
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	9'351
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	10'854
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Erdgas»	[%]	85.0
CO2-Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	2.0
Investition	[CHF]	50.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'447
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub



## Massnahme Nr. 19

### Rückbau Lüftungskanal Kassenhaus

Von der Lüftungszentrale Prüfhallengebäude geht ein Luftbodenkanal zum ca. 40m entfernten Kassenhaus. Gemäss Betreiber wird diese Luftzufuhr nicht mehr benötigt. Der Luftkanal wird in der Lüftungszentrale abgehängt und verschlossen. Die Luftmenge wird im Zuluftventilator angepasst (Transmissionsübersetzung)

Annahme: Reduktion Luftvolumenstrom um 20%

Betroffene Anlage/Standort: Zuluft Büro/Lüftungszentrale UG Prüfhalle

### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur	[°C]	20
Luftvolumenstrom (bestehend)	[m³/h]	3'400
Luftvolumenstrom (neu)	[m³/h]	2'720
WRG-Typ		Kein
Anteil Umluft bei Umluftbetrieb	[%]	0.0
Elektrische Leistung aller Ventilatorantriebe (Zu- und Abluft)	[kW]	1.5
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	2'750
Investition	[CHF]	1'300
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'764
Berechnete Energieeinsparung «Erdgas»	[kWh/a]	5'983
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	7'747
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	8'803
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Erdgas»	[%]	85.0
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	1.4
Investition	[CHF]	1'300
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'252
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

## Massnahme Nr. 20

### Reduktion Laufzeit Abgasabsauganlage

Die Abgasabsauganlagen der Prüfhalle 1-5 und 8 laufen dauernd unreguliert während der Betriebszeit. Dies verursacht einen hohen Stromverbrauch sowie in der Heizperiode Wärmeverlust, da die Abluft direkt ins Freie geblasen wird.

Neu wird eine Abschaltautomatik installiert, welche bei unbenutzter Prüfbahn den jeweiligen Ventilator abschaltet.

Annahmen: Reduktion der Betriebsdauer 25%, mittlerer Volumenstrom pro Bahn 800m<sup>3</sup>/h, mittlere Ventilatorleistung 1 kW.

Betroffene Anlage/Standort: Abgasabsauganlage/Prüfhalle 1-5 und 8

### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur	[°C]	20
Luftvolumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	4'800
Anteil Umluft bei Umluftbetrieb	[%]	0.0
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	560
Elektrische Leistung des Ventilatorantriebs	[kW]	6.0
WRG-Typ		Kein
Investition	[CHF]	10'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	3'360
Berechnete Energieeinsparung «Erdgas»	[kWh/a]	8'601
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	11'961
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	13'478
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Erdgas»	[%]	85.0
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	2.0
Investition	[CHF]	10'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'965
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	5.1

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

## Massnahme Nr. 21

### Reduktion Laufzeit Telefonraum

Die Lüftung ist im Dauerbetrieb. Der Telefonraum wurde in ein IT-Raum umgenutzt. Die Zuluft ist nicht mehr notwendig und ist abzuschalten. Gleichzeitig reduziert sich der Kühlbedarf des Raumklimagerätes, da dem Raum keine zusätzliche warme Luft zugeführt wird.

Annahmen, da keine Leistungsdaten des Ventilators verfügbar: Luftmenge: 200m<sup>3</sup>/h, Pv: 0.15kW

Die Energieeinsparung des Klimagerätes wurde abgeschätzt: Reduktion Betriebszeit 20%, Mittlere Leistung: 400W  
Betroffene Anlage/Standort: Zuluftanlage/Telefonraum UG Verwaltungsgebäude

### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur	[°C]	20
Luftvolumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	200
Anteil Umluft bei Umluftbetrieb	[%]	0.0
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	8'760
Elektrische Leistung des Ventilatorantriebs	[kW]	0.2
WRG-Typ		Kein
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	2'014
Berechnete Energieeinsparung «Erdgas»	[kWh/a]	5'606
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	7'620
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	8'609
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Erdgas»	[%]	85.0
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	1.3
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'246
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

## Massnahme Nr. 22

### Ersatz Ventilatormotoren Abgasabsauganlage

Die Motoren der Abgasabsauganlage (6 Stk) sind über 25 jährig und entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik. Die Motoren werden durch Modelle der Effizienzklasse I3 ersetzt.

Die Motoren haben das Ende der technischen Lebensdauer erreicht.

Betroffene Anlage/Standort: Abgasabsauganlage/Prüfhalle 1-5,8

### Eingaben

Leistung pro Elektromotor (bestehend)	[W]	3'000
Effizienzkatogorien Motor (bisher)		Vor 1980
Anzahl Pole Motor (bisher)		4 Pole
Anzahl der zu ersetzenden Elektromotoren	[Stk.]	6.0
Effizienzkatogorien Motor (neu)		IE3
Anzahl Pole Motor (neu)		4 Pole
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	1'680
Investition	[CHF]	12'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	3'989
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	3'989
Investition	[CHF]	12'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	798
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

## Massnahme Nr. 23

### Ersatz Kleinkühlschränke Küche/Theke

Die zwei über 15jährigen Kleinkühlschränke werden durch Neugeräte mit Energieklasse A+++ ersetzt.

Die Geräte haben die technische Lebensdauer erreicht, deshalb ist der Investitionsanteil für den energetisch bedingten Aufwand 0.

Betroffene Anlage/Standort: Kühlschränke/Küche und Theke 2.OG Verwaltungsgebäude

### Eingaben

Anzahl zu ersetzende Gefrierschränke	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende kleine Gefriertruhen (< 300l)	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende grosse Gefriertruhen (> 300l)	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende Kühlschränke ohne Gefrierteil	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende kleine Kühlschränke mit Gefrierteil (< 200l)	[Anz.]	2.0
Anzahl zu ersetzende grosse Kühlschränke mit Gefrierteil (> 200l)	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende Kühl-Gefrier-Kombi	[Anz.]	0.0
Investition	[CHF]	2'600
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	240
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	240
Investition	[CHF]	2'600
Kosteneinsparung	[CHF/a]	48.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

## Massnahme Nr. 24

### Einsatz Schaltuhr für Getränkeautomat

Der Getränkeautomat im Wartebereich der Schalterhalle wird ausserhalb der Schalterzeiten mit einer Schaltuhr abgeschaltet.

Betroffene Anlage/Standort: Getränkeautomat/Schalterhalle EG Verwaltungsgebäude

### Eingaben

Tägliche Reduktion der Automatenbetriebszeit	[h/d]	16.8
Automatentyp		Getränke 7°C
Automatenbaujahr		2000 < Bj < 2005
Investition	[CHF]	100
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'834
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'834
Investition	[CHF]	100
Kosteneinsparung	[CHF/a]	367
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

## Massnahme Nr. 25

### Kleinboiler

Mehrere Kleinboiler werden dauernd auf Solltemperatur gehalten. Mit einer Steckerschaltuhr wird die Freigabe der Kleinboiler auf die Nutzungszeit von 7 bis 18 Uhr eingeschränkt.

Annahme: 5 Kleinboiler, Verlustleistung pro Boiler 15 W

Betroffene Anlage/Standort: 5 Kleinboiler/ VG und Prüfhalle

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	480
Investition	[CHF]	150
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	480
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	480
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	150
Kosteneinsparung	[CHF/a]	96.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.6

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgin/M.Schaub

## Massnahme Nr. 26

### Senkung Warmwassertemperatur

Der zentrale WW-Speicher wird auf 75°C aufgeheizt. Der Thermostat wird neu auf 60°C eingestellt, damit die Verluste reduziert werden und der Legionellenschutz gewährleistet ist.

Im Winter steht Erdgas und im Sommer Elektrizität als Energieträger zur Verfügung.

Betroffene Anlage/Standort: WW-Erzeugung/Verwaltungsgebäude UG Lüftungszentrale

### Eingaben

Speichervolumen	[Liter]	1'500
Speichertemperatur bisher	[°C]	75.0
Speichertemperatur neu	[°C]	60.0
Jährliche Betriebstage	[d/a]	365
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Erdgas»	[kWh/a]	585
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Erdgas»	[%]	85.0
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	688
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.1
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	87.9
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub



## Massnahme Nr. 27

### Demontage unnötiger Radiatoren

Im Bereich des Lagers und Lüftungsanlagen werden die vorhandenen Heizungsradiatoren (2Stk) demontiert.

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Lager+Lüftungsraum/UG Prüfhalle

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	4'700
Investition	[CHF]	600
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Erdgas»	[kWh/a]	4'700
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Erdgas»	[%]	85.0
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	5'529
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	1.1
Investition	[CHF]	600
Kosteneinsparung	[CHF/a]	707
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.8

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Energieeinsparung

## Massnahme Nr. 28

### Reduktion Laufzeit Elektroheizungen

Die UG Lagerräume westseitig der Prüfhalle werden mit Elektrodirektheizungen temperiert. Die Raumthermostaten sind auf 16°C bzw. 20°C eingestellt. In diesem Bereich halten sich Mitarbeiter nur sehr kurzzeitig auf.

Reduktion der Solltemperatur auf 12°C.

Betroffene Anlage/Standort: UG Lagerräume/Prüfhalle West

### Eingaben

Anteil der Heizenergie für den Bedarf dieser Heizung	[%]	3.0
Berechneter Heizenergiebedarf	[kWh/a]	11'082
Klimaregion		Mittelland
Heizgrenze (bisher)	[°C]	12.0
Heizgrenze (neu)	[°C]	12.0
Raumtemperatur (bisher)	[°C]	18.0
Raumtemperatur (neu)	[°C]	12.0
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	5'084
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	5'084
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'017
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

## Massnahme Nr. 29

### Dämmen von Heizungsverteilungen

Im unbeheizten Bereich des UG's Prüfhalle fehlen teilweise die Dämmung der Heizverteilungen. Die Heizleitungen sind mit den vorschriftsgemässen Dämmungen zu versehen.

Betroffene Anlage/Standort: Heizungsverteilungen/UG Prüfhalle

### Eingaben

Aussendurchmesser der Rohrleitung	[mm]	40.0
Länge der Leitung	[m]	38.0
Mediumtemperatur in der Rohrleitung	[°C]	60.0
Umgebungstemperatur der Rohrleitung	[°C]	15.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Wärmedämmstärke bisher	[mm]	0.0
Oberflächenbeschaffenheit (bestehend)		Bemalte metallene Oberfläche
Wärmedämmstärke neu	[mm]	60.0
Dämmstoff Leitung (neu)		PIR-Schalen (ca. -40°C bis 120°C)
Stärke der Luftbewegung Rohrumgebung		Ruhende Luft
Geschwindigkeit und Medium		Gering Wasser
Investition	[CHF]	2'500
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Erdgas»	[kWh/a]	8'919
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Erdgas»	[%]	85.0
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	10'493
CO2-Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	2.1
Investition	[CHF]	2'500
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'341
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.9

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgin/M.Schaub

## Massnahme Nr. 30

### Reduktion Laufzeit Internpumpen Heizregister

Die vier Internpumpen für die Lüftungs-Heizregister Kanzlei, Küche, Garderobe und Restaurant sind im Dauerbetrieb. Das Personal wird angewiesen, dass während der Nichtheizperiode die Internpumpen abgeschaltet werden.

Betroffene Anlage/Standort: Lüftungen Kanzlei, Küche, Garderobe, Restaurant/ UG Lüftung Verwaltungsgebäude

### Eingaben

Leistung aller Laufzeit zu reduzierenden Heizungspumpen	[W]	306
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	4'800
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'469
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'469
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	294
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgin/M.Schaub

## Massnahme Nr. 31

### Einbau Thermostatventile

Die fehlenden Thermostatventile sind nachzurüsten, damit eine kontrollierte Raumtemperaturregelung möglich wird.

Annahme: 5 Stk.

Betroffene Anlage/Standort: Heizkörper Büro Hausabwart und andere/ ganzes Areal

### Eingaben

Anteil des Heizenergiebedarfes	[%]	3.0
Thermischer Energiebedarf	[kWh/a]	16'635
Reduktion der Raumtemperatur	[°C]	2.0
Investition	[CHF]	800
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Erdgas»	[kWh/a]	1'996
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'348
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Erdgas»	[%]	85.0
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.5
Investition	[CHF]	800
Kosteneinsparung	[CHF/a]	300
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

## Massnahme Nr. 32

### Thermostatventile begrenzen

Sämtliche Thermostatventile sind zu prüfen, richtig einzustellen und gegen zu hohes Einstellen wie folgt zu begrenzen:

- Stufe 0-1: Treppenhäuser, Korridore, Lager
- Stufe 1-2: Produktionsräume
- Stufe 3: Büros

Heizkörper ohne Thermostatventile werden entweder nachgerüstet oder versuchsweise ganz zuge dreht und bei negativen Rückmeldungen nur wenig geöffnet.

Eine Anleitung, wie Danfoss-Thermostatventile nach oben und nach unten begrenzt werden können findet sich auf [http://ch.enduser.de.danfoss.com/PCMPDF/VI51T603\\_begr-blok.pdf](http://ch.enduser.de.danfoss.com/PCMPDF/VI51T603_begr-blok.pdf), für Oventrop-Ventile in [http://www.ventrop.de/icontent.asp?lcontent=http://www.ventrop.de/DE/products/hbtd/anl\\_1011465\\_2\\_de.pdf](http://www.ventrop.de/icontent.asp?lcontent=http://www.ventrop.de/DE/products/hbtd/anl_1011465_2_de.pdf). Die Reduktion der Raumtemperatur ist geschätzt.

Betroffene Anlage/Standort: Treppenhäuser, Nebenräume, Büros, Lager/Alle Gebäude

### Eingaben

Anteil des Heizenergiebedarfes	[%]	35.0
Thermischer Energiebedarf	[kWh/a]	194'072
Reduktion der Raumtemperatur	[°C]	1.0
Investition	[CHF]	1'200
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Erdgas»	[kWh/a]	3'881
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	4'566
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Erdgas»	[%]	85.0
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.9
Investition	[CHF]	1'200
Kosteneinsparung	[CHF/a]	583
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.1

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

## Massnahme Nr. 33

### Ersatz Heizungsverteilerpumpe

Die veraltete Heizungsverteilerpumpe wird ersetzt durch eine selbstregulierendes, differenzdruckgesteuertes Modelle (variable Menge aufgrund Thermostatventile)

Betroffene Heizgruppen: Heizung Büro Prüfhalle

Die Pumpe hat die technische Lebensdauer erreicht.(technische Lebensdauer 25a), d.h. dies entspricht einem Kostenanteil Energie von 0%.

Betroffene Anlage/Standort: Heizungsverteilung/ UG Büro Prüfhalle Lüftung

### Eingaben

Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (bestehend)	[W]	75.0
Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (neu)	[W]	15.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Investition	[CHF]	600
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	240
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	240
Investition	[CHF]	600
Kosteneinsparung	[CHF/a]	48.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: M.Bürgi/M.Schaub

# Bau- und Umweltschutzdirektion, Hochbauamt

*Bericht zum Energie-Check-up im KMU-Modell*

## **Betriebstätte**

Gymnasium Oberwil  
Allschwilerstrasse 100  
4104 Oberwil

UID: CHE-115.982.359  
Nummer Freiwillige ZV: 2017-70112  
EnAW-Monitoring Nummer: 16372-1114

## **EnAW-Berater/in**

Daniel Laager  
EBM Energie AG  
Weidenstrasse 27  
4142 Münchenstein 1  
daniel.laager@enaw.ch  
Tel.: +41 61 415 46 94  
Fax: +41 61 415 46 71



## Kontaktperson

Martin Schaub

martin.schaub@bl.ch

Tel.: +41 61 552 51 11

Tel. direkt: +41 61 552 59 44

## Management Summary

Der Betrieb kann bei Umsetzung aller zielrelevanten Massnahmen

10.6 % des Energieverbrauchs,

12.2 % CO<sub>2</sub>-Ausstoss und

16'300 CHF pro Jahr

sparen. Dazu sind Investitionen von insgesamt 19'600 CHF nötig, die aber nur teilweise dem Energiesparen anzurechnen sind.

Das Gymnasium Oberwil besteht aus 2 Schulhaustrakten mit Unterrichtszimmern, die mit der Mensa und der Mediathek verbunden sind. Zum Areal gehört auch eine Aula und die Turnhalle.

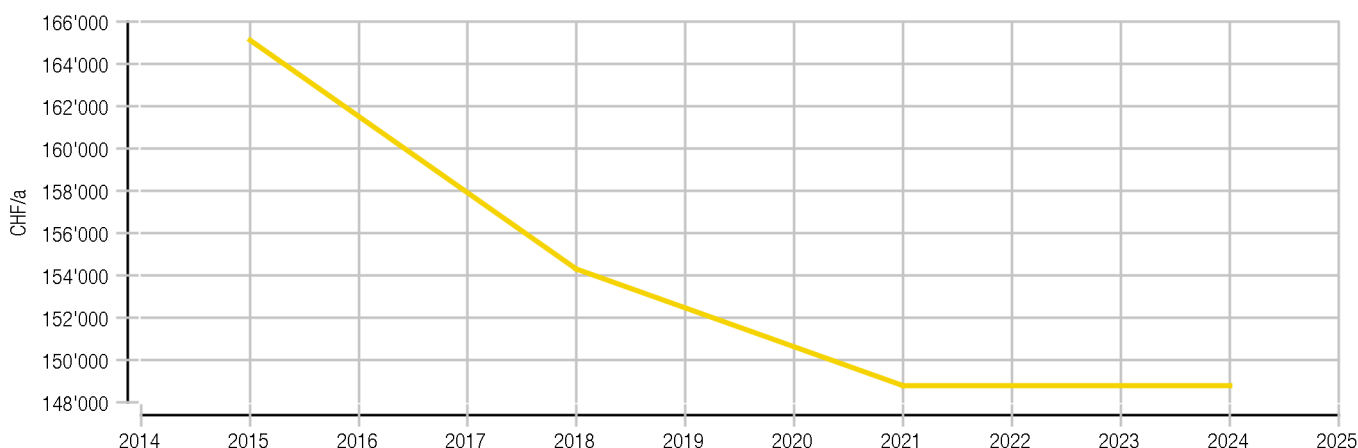
Fazit des Energieberaters:

Fast in allen Bereichen sind mit teilweise geringem Aufwand erhebliche Einsparungen möglich. Insbesondere kann die Beleuchtung optimiert werden. Zudem lässt sich auf einfache Art die Lüftung optimieren und es lassen sich verschiedene energierelevante Einstellungen verbessern.

Aufgrund der Sanierung der Beleuchtung und dem grossen Umbau im Trakt 2 im 2007 wird das durchschnittliche Einsparpotential von 15% nicht erreicht.

## Zukünftige Energie-Gesamtkostenentwicklung

Energie-Gesamtkostenverlauf bei Umsetzung aller im Zielpfad enthaltenen Massnahmen bis 2024:



## Zur Betriebsstätte

Das Gymnasium Oberwil besteht aus 2 Schulhaustrakten. Dazwischen liegt die Mensa und die Mediathek. Auf dem Areal hat es zusätzlich die Aula und die Turnhalle für den Unterricht.

## **Geografische Systemgrenze**

Die beiden Schulhaustrakte, die Mensa und die Mediathek wie auch die Aula und die Turnhalle wurden analysiert.

EBF = 14'189 m<sup>2</sup>

## **Geplante Änderungen und Projekte**

keine

## **Zum Check-up**

Die Begehung fand am 14. April 2014 statt. Herr Kiefer vom Gymnasium Oberwil führte den EnAW-Berater Daniel Laager.

Eine zweite Begehung fand am 15. Dezember 2016 statt.

Das Gymnasium Oberwil wurde während den Schulferien analysiert.

Die meisten Lüftungsanlagen und die Heizung waren nicht in Betrieb. Während dem Schulbetrieb wäre es sinnvoll die Lüftungen im Detail noch zu untersuchen. Erfahrungsgemäss besteht immer ein Betriebsoptimierungspotential.

Die in diesem Bericht angegebenen Investitionskosten sind z.T. Schätzungen aus Erfahrungswerten. Vor der Auftragserteilung sollen qualifizierte Offerten eingeholt werden.

Einige allgemeine Tipps:

### **BESCHAFFUNGEN:**

Berücksichtigen Sie beim Kauf von neuen Geräten nicht nur die Investitionskosten, sondern auch die Betriebskosten über deren Lebensdauer. Gute Tipps und Entscheidungsgrundlagen sind unter [www.topten.ch](http://www.topten.ch) zu finden.

### **FÖRDERGELDER:**

Einen guten Überblick über alle Förderprogramme findet man unter [www.energiefranken.ch](http://www.energiefranken.ch). Wichtig: Alle Fördergesuche müssen vor der Massnahmenumsetzung eingereicht werden. Dieser Check-up soll das Potential aufzeigen für Betriebsoptimierungen.

## Energieträger und Energie-Gesamtkosten 2016

### Übersicht

	Menge [kWh/a]	[%]	CO <sub>2</sub> -Emissionen [tCO <sub>2</sub> /a]	[%]	Preis * [CHF/kWh]	[CHF/a] *	[%]
Heizöl (HEL)	772'992	66	205.1	100	0.11	85'029	51
Elektrizität (Bezug)	400'451	34	0.0	0	0.20	80'090	49
Summe	1'173'443	100	205.1	100		165'119	100

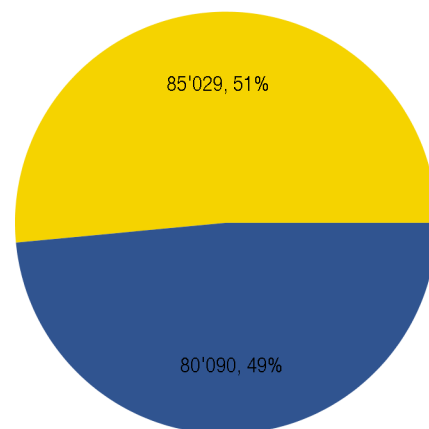
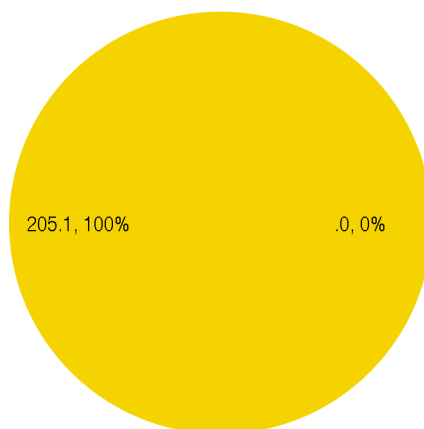
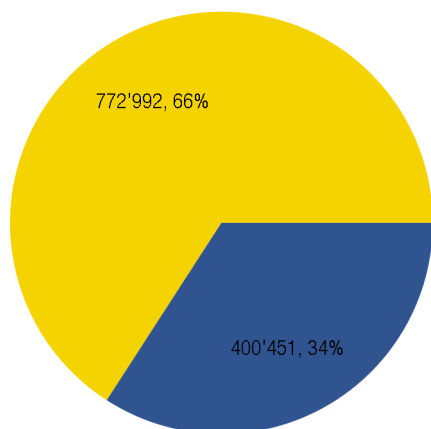
\* exkl. MwSt., inkl. Leistungskosten und Abgaben

### Aufteilung der Verbräuche nach Energieträger

Verbrauch [kWh], [%]

CO<sub>2</sub>-Emissionen [tCO<sub>2</sub>], [%]

Verbrauchskosten [CHF], [%]



■ Heizöl (HEL)  
■ Elektrizität (Bezug)

■ Heizöl (HEL)  
■ Elektrizität (Bezug)

■ Heizöl (HEL)  
■ Elektrizität (Bezug)

## **Analyse der Prozesse und Potenziale**

### **Energieverbrauchsrelevante Prozesse**

Folgende energieverbrauchsrelevante Prozesse sind vorhanden:

Gebäudeheizung:

- Wärmeverteilung
- Zentrale Warmwasseraufbereitung

Unterstützende Prozesse :

- Lüftung Aula
- Abluft Chemie (Giftschrank)
- Küche mit Abzug

### **Wesentliche Verbraucher/Erzeuger/Abwärmepotenziale**

- Bildschirmarbeitsplätze
- Beleuchtung
- Lüftungsanlagen

Abwärmepotentiale: keine!

### **Besondere saisonale Effekte**

Schulbetrieb mit entsprechenden Ferienzeiten

### **Bisher umgesetzte Massnahmen**

- Die Beleuchtung der Schulzimmer und der Korridorbereiche wurde mit Präsenzmeldern nachgerüstet
- 2007 grosser Umbau Trakt 2

### **Bisher verworfene Massnahmen**

Es sind keine verworfenen Massnahmen bekannt.

### **Weitere Kommentare**

Die Gebäudehüllen des untersuchten Schulgebäudes hat zum grössten Teil den ursprünglichen Zustand. Dementsprechend besteht hier ein umfassendes Sanierungspotential.

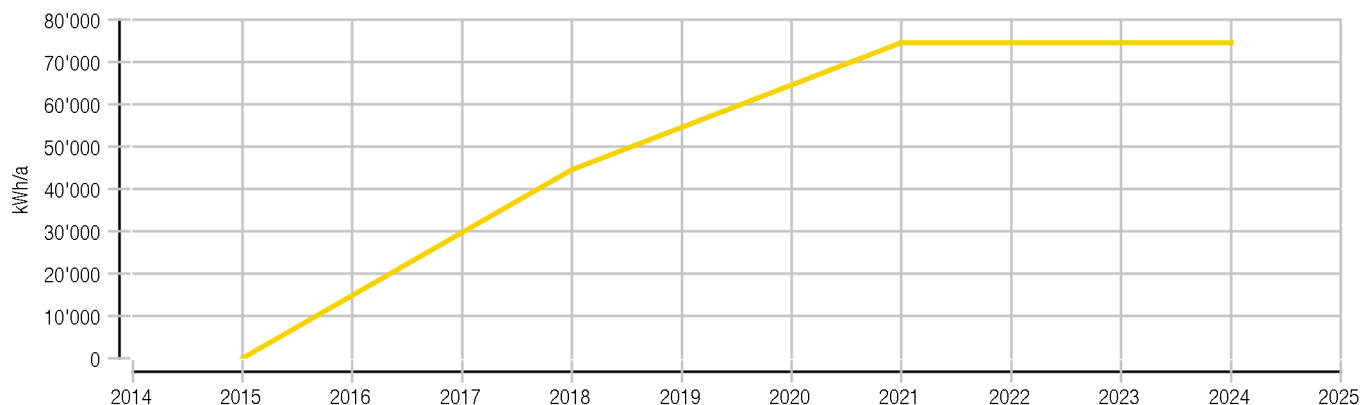
## Energiesparpotenzial und Zielfad der Massnahmen

Die ermittelten Massnahmen und deren Ausführungszeitpunkt bestimmen den Zielfad. Die Sparwirkung multipliziert sich dabei mit dem Ausschöpfungsgrad. Der Verlauf wird durch die Gruppierung der Massnahmen in drei Massnahmenpakete beeinflusst.

### Ausschöpfungsgrad 60%

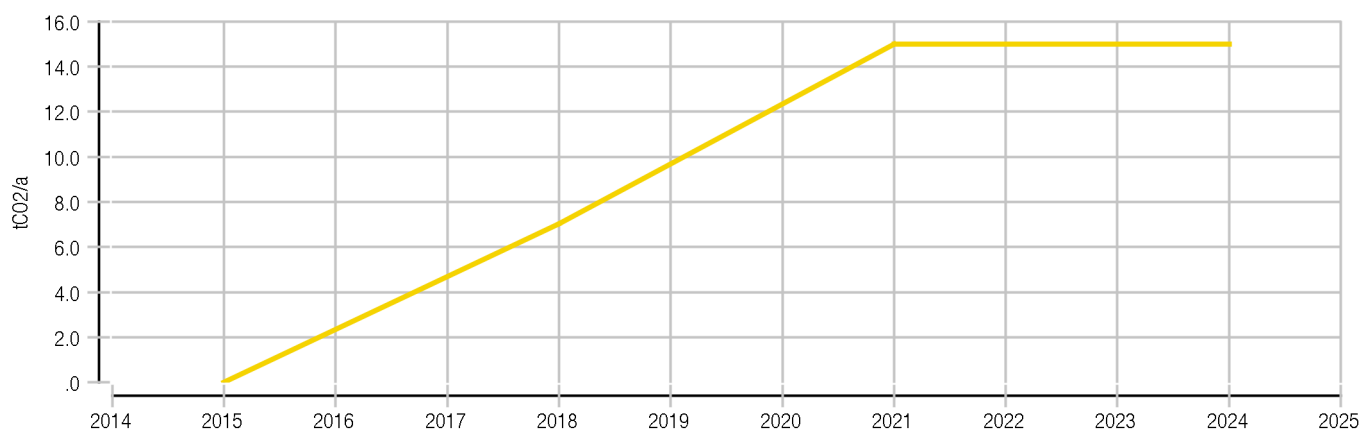
#### Zielfad Energieeinsparungen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%



#### Zielfad Emissionsreduktionen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%

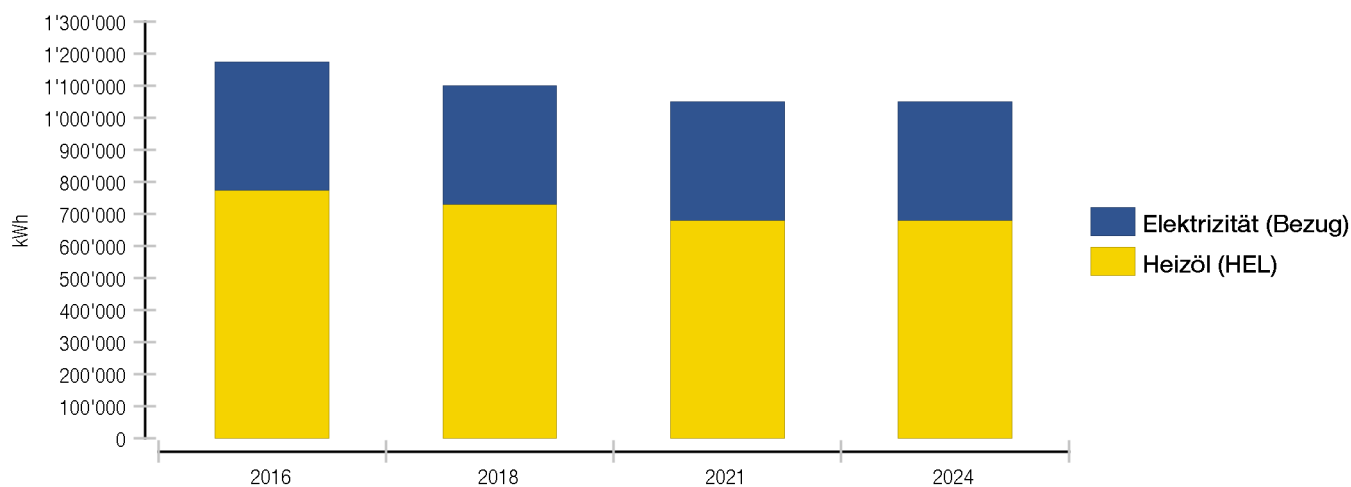


#### Ziele in Zahlen

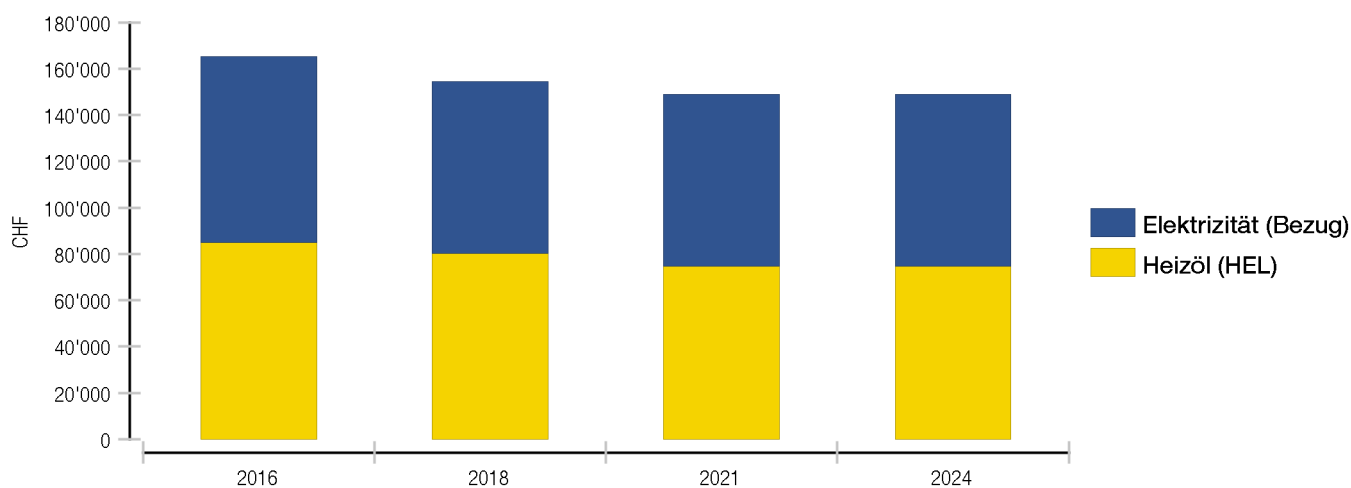
	2015 - 2018	2019 - 2021	2022 - 2024
Sparpotenzial bei kompletter Umsetzung der Massnahmenliste [kWh/a] (ohne allfälliges zusätzliches Potenzial)	74'045	50'019	-
Durch Zielfad definierte Einsparung [kWh/a]	44'427	30'012	-
Prozentuale Reduktion des Verbrauchs bei Umsetzung Zielfad [%]	3.79%	2.56%	-
Durch Zielfad definierte CO <sub>2</sub> -Einsparung [tCO <sub>2</sub> /a]	7.02	7.96	-
Prozentuale Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen bei Umsetzung Zielfad [%]	3.42%	3.88%	-
Durch Zielfad resultierende Kostenreduktion [CHF/a]	6'504	3'301	-
Prozentuale Reduktion der Gesamtkosten bei Umsetzung Zielfad [%]	3.94%	2.00%	-

## Einsparwirkungen

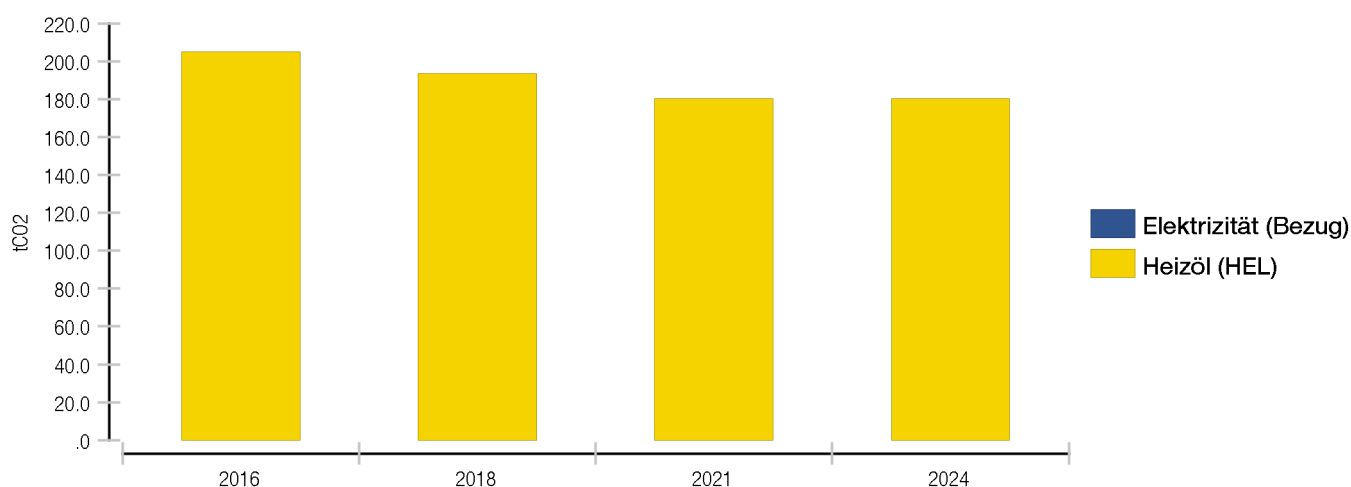
### Wirkung der Massnahmenpakete auf den Energieverbrauch



### Wirkung der Massnahmenpakete auf die Verbrauchskosten



### Wirkung der Massnahmenpakete auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss



## Übersicht Massnahmenpaket 1

Zeithorizont 2015 - 2018

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	74'045
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	11.7
Investition	[CHF]	1'550
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	10'839
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	10'839
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.1

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Heizöl (HEL)	44'106	4'852	5.71%
Elektrizität (Bezug)	29'939	5'988	7.48%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- Lichtsteuerung justieren** (Trakt 2)  
Wirkung 1'505 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 301 CHF/a, Investition 200 CHF, Payback 0.7 a
- Beleuchtungssteuerung Lehrerzimmer justieren** (Lehrerzimmer)  
Wirkung 370 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 74 CHF/a, Investition 200 CHF, Payback 2.7 a
- Lichtsteuerung justieren** (Trakt 1 inkl. Foyer)  
Wirkung 2'508 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 502 CHF/a, Investition 200 CHF, Payback 0.4 a
- Lichtsteuerung justieren** (Trakt 3)  
Wirkung 752 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 150 CHF/a, Investition 200 CHF, Payback 1.3 a
- Lichtsteuerung justieren** (Mediathek)  
Wirkung 1'505 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 301 CHF/a, Investition 200 CHF, Payback 0.7 a
- Kaffemaschinen Lehrerzimmer** (Trakt 1)  
Wirkung 24 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 5 CHF/a, Investition 50 CHF, Payback 10.4 a
- Klimagerät Serverraum** (Serverraum)  
Wirkung 1'200 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 240 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- Lüftung Foyer** (Küche/Foyer)  
Wirkung 22'000 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 4'400 CHF/a, Investition 500 CHF, Payback 0.1 a
- Spannen / Ersetzen Keil- / Flachriemen** (Lüftungszentrale Aula)  
Wirkung 75 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 15 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- Kesseltemperatur absenken** (Oelkessel)  
Wirkung 7'730 kWh/a, 2.1 tCO<sub>2</sub>/a, 850 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

## Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

12 **Begrenzen der Thermostatventile auf einen Maximalwert** (ganzes Areal)

Wirkung 36'376 kWh/a, 9.7 tCO<sub>2</sub>/a, 4'001 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a



## Übersicht Massnahmenpaket 2

Zeithorizont 2019 - 2021

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	50'019
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	13.3
Investition	[CHF]	18'000
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	5'502
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	5'502
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.3

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Heizöl (HEL)	50'019	5'502	6.47%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

10 **Duschvorgang optimieren** (Duschen in der Garderobe (Turnhalle))

Wirkung 50'019 kWh/a, 13.3 tCO<sub>2</sub>/a, 5'502 CHF/a, Investition 18'000 CHF, Payback 3.3 a

---

## Übersicht Massnahmenpaket 3

Zeithorizont 2022 - 2024

Diesem Massnahmenpaket sind keine Massnahmen zugeordnet

## Übersicht Aula

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	36'451
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	9.7
Investition	[CHF]	0
Kostenanteil Energie	[%]	
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	4'016
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	4'016
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Heizöl (HEL)	36'376	4'001	4.71%
Elektrizität (Bezug)	75	15	0.02%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

**9 Spannen / Ersetzen Keil- / Flachriemen (Lüftungszentrale Aula)**

Wirkung 75 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 15 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

**12 Begrenzen der Thermostatventile auf einen Maximalwert (ganzes Areal)**

Wirkung 36'376 kWh/a, 9.7 tCO<sub>2</sub>/a, 4'001 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

## Übersicht Küche

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	58'376
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	9.7
Investition	[CHF]	500
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	8'401
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	8'401
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.1

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Heizöl (HEL)	36'376	4'001	4.71%
Elektrizität (Bezug)	22'000	4'400	5.49%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

**8 Lüftung Foyer** (Küche/Foyer)

Wirkung 22'000 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 4'400 CHF/a, Investition 500 CHF, Payback 0.1 a

**12 Begrenzen der Thermostatventile auf einen Maximalwert** (ganzes Areal)

Wirkung 36'376 kWh/a, 9.7 tCO<sub>2</sub>/a, 4'001 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

## Übersicht Mediathek

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	37'881
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	9.7
Investition	[CHF]	200
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	4'302
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	4'302
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Heizöl (HEL)	36'376	4'001	4.71%
Elektrizität (Bezug)	1'505	301	0.38%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

5 **Lichtsteuerung justieren** (Mediathek)

Wirkung 1'505 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 301 CHF/a, Investition 200 CHF, Payback 0.7 a

12 **Begrenzen der Thermostatventile auf einen Maximalwert** (ganzes Areal)

Wirkung 36'376 kWh/a, 9.7 tCO<sub>2</sub>/a, 4'001 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

## Übersicht Trakt 1

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	39'278
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	9.7
Investition	[CHF]	450
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	4'582
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	4'582
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.1

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Heizöl (HEL)	36'376	4'001	4.71%
Elektrizität (Bezug)	2'902	580	0.72%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 2 **Beleuchtungssteuerung Lehrerzimmer justieren** (Lehrerzimmer)  
Wirkung 370 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 74 CHF/a, Investition 200 CHF, Payback 2.7 a
- 3 **Lichtsteuerung justieren** (Trakt 1 inkl. Foyer)  
Wirkung 2'508 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 502 CHF/a, Investition 200 CHF, Payback 0.4 a
- 6 **Kaffemaschinen Lehrerzimmer** (Trakt 1)  
Wirkung 24 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 5 CHF/a, Investition 50 CHF, Payback 10.4 a
- 12 **Begrenzen der Thermostatventile auf einen Maximalwert** (ganzes Areal)  
Wirkung 36'376 kWh/a, 9.7 tCO<sub>2</sub>/a, 4'001 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

## Übersicht Trakt 2

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	46'811
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	11.7
Investition	[CHF]	200
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	5'393
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	5'393
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Heizöl (HEL)	44'106	4'852	5.71%
Elektrizität (Bezug)	2'705	541	0.68%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

1 **Lichtsteuerung justieren** (Trakt 2)

Wirkung 1'505 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 301 CHF/a, Investition 200 CHF, Payback 0.7 a

7 **Klimagerät Serverraum** (Serverraum)

Wirkung 1'200 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 240 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

11 **Kesseltemperatur absenken** (Oelkessel)

Wirkung 7'730 kWh/a, 2.1 tCO<sub>2</sub>/a, 850 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

12 **Begrenzen der Thermostatventile auf einen Maximalwert** (ganzes Areal)

Wirkung 36'376 kWh/a, 9.7 tCO<sub>2</sub>/a, 4'001 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

## Übersicht Trakt 3

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	37'128
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	9.7
Investition	[CHF]	200
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	4'152
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	4'152
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Heizöl (HEL)	36'376	4'001	4.71%
Elektrizität (Bezug)	752	150	0.19%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

4 **Lichtsteuerung justieren** (Trakt 3)

Wirkung 752 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 150 CHF/a, Investition 200 CHF, Payback 1.3 a

12 **Begrenzen der Thermostatventile auf einen Maximalwert** (ganzes Areal)

Wirkung 36'376 kWh/a, 9.7 tCO<sub>2</sub>/a, 4'001 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a



## Übersicht Turnhalle

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	86'395
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	22.9
Investition	[CHF]	18'000
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	9'503
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	9'503
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.9

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Heizöl (HEL)	86'395	9'503	11.18%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

10 **Duschvorgang optimieren** (Duschen in der Garderobe (Turnhalle))

Wirkung 50'019 kWh/a, 13.3 tCO<sub>2</sub>/a, 5'502 CHF/a, Investition 18'000 CHF, Payback 3.3 a

12 **Begrenzen der Thermostatventile auf einen Maximalwert** (ganzes Areal)

Wirkung 36'376 kWh/a, 9.7 tCO<sub>2</sub>/a, 4'001 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

## Massnahme Nr. 1

### Lichtsteuerung justieren

Lichtsteuerung ist vorhanden, jedoch ist der Präsenzmelder und der Tageslichtsensor schlecht eingestellt. In den Korridoren brannte jeweils das Licht, obwohl die Begehung während den Schulferien stattfand.

Betroffene Anlage/Standort: Trakt 2

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 1	[Stk.]		60.0
Leuchtmittel		Röhre, 18 Watt, T8, EVG (A2, A3), 1'350 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 1	[W]		19.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 2	[Stk.]		0.0
Leuchtmittel			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 2	[W]		0.0
Tägliche Reduktion der Betriebsstunden pro Arbeitstag	[h/d]		6.0
Anzahl Arbeitstage pro Jahr	[Anz.]		220
Investition	[CHF]		200
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		0.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]		1'505
Endenergieeinsparung	[kWh/a]		1'505
Investition	[CHF]		200
Kosteneinsparung	[CHF/a]		301
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]		0.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hausdienste

## Massnahme Nr. 2

### Beleuchtungssteuerung Lehrerzimmer justieren

Im Lehrerzimmer geht das Licht durch Präsenzmelder und Tageslichtsteuerung an. Bei der Begehung brannt das Licht, obwohl das Lehrerzimmer leer war und es sonniger Tag war.

Die Steuerung ist entsprechend zu justieren.

Betroffene Anlage/Standort: Lehrerzimmer

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 1	[Stk.]		20.0
Leuchtmittel		Sparlampen 14 Watt, 820 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 1	[W]		14.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 2	[Stk.]		0.0
Leuchtmittel			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 2	[W]		0.0
Tägliche Reduktion der Betriebsstunden pro Arbeitstag	[h/d]		6.0
Anzahl Arbeitstage pro Jahr	[Anz.]		220
Investition	[CHF]		200
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		0.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]		370
Endenergieeinsparung	[kWh/a]		370
Investition	[CHF]		200
Kosteneinsparung	[CHF/a]		73.9
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]		2.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hausdienste

### Massnahme Nr. 3

#### Lichtsteuerung justieren

Lichtsteuerung ist vorhanden, jedoch ist der Präsenzmelder und der Tageslichtsensor schlecht eingestellt. In den Korridoren brannte jeweils das Licht, obwohl die Begehung während den Schulferien stattfand.

Betroffene Anlage/Standort: Trakt 1 inkl. Foyer

#### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 1	[Stk.]	100
Leuchtmittel		Röhre, 18 Watt, T8, EVG (A2, A3), 1'350 Lumen
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 1	[W]	19.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 2	[Stk.]	0.0
Leuchtmittel		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 2	[W]	0.0
Tägliche Reduktion der Betriebsstunden pro Arbeitstag	[h/d]	6.0
Anzahl Arbeitstage pro Jahr	[Anz.]	220
Investition	[CHF]	200
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	2'508
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'508
Investition	[CHF]	200
Kosteneinsparung	[CHF/a]	502
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.4

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hausdienst

## Massnahme Nr. 4

### Lichtsteuerung justieren

Lichtsteuerung ist vorhanden, jedoch ist der Präsenzmelder und der Tageslichtsensor schlecht eingestellt. In den Korridoren brannte jeweils das Licht, obwohl die Begehung während den Schulferien stattfand.

Betroffene Anlage/Standort: Trakt 3

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 1	[Stk.]		30.0
Leuchtmittel		Röhre, 18 Watt, T8, EVG (A2, A3), 1'350 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 1	[W]		19.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 2	[Stk.]		0.0
Leuchtmittel			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 2	[W]		0.0
Tägliche Reduktion der Betriebsstunden pro Arbeitstag	[h/d]		6.0
Anzahl Arbeitstage pro Jahr	[Anz.]		220
Investition	[CHF]		200
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		0.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]		752
Endenergieeinsparung	[kWh/a]		752
Investition	[CHF]		200
Kosteneinsparung	[CHF/a]		150
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]		1.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hausdienste

## Massnahme Nr. 5

### Lichtsteuerung justieren

Lichtsteuerung ist vorhanden, jedoch ist der Präsenzmelder und der Tageslichtsensor schlecht eingestellt. In den Koordoren brannte jeweils das Licht, obwohl die Begehung während den Schulferien stattfand.

Betroffene Anlage/Standort: Mediathek

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 1	[Stk.]		60.0
Leuchtmittel		Röhre, 18 Watt, T8, EVG (A2, A3), 1'350 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 1	[W]		19.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 2	[Stk.]		0.0
Leuchtmittel			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 2	[W]		0.0
Tägliche Reduktion der Betriebsstunden pro Arbeitstag	[h/d]		6.0
Anzahl Arbeitstage pro Jahr	[Anz.]		220
Investition	[CHF]		200
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		0.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]		1'505
Endenergieeinsparung	[kWh/a]		1'505
Investition	[CHF]		200
Kosteneinsparung	[CHF/a]		301
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]		0.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hausdienste

## Massnahme Nr. 6

### Kaffemaschinen Lehrerzimmer

Kaffemaschine im Lehrerzimmer mit Zeitschaltuhr versehen. In der Unterrichtsfreien Zeit muss die Kaffemaschine nicht zwingend immer im Betriebszustand sein. Besser wäre der Einsatz einer Kaffemaschine mit Abschaltautomatik.

Betroffene Anlage/Standort: Trakt 1

### Eingaben

Anzahl mit Zeitschaltuhren auszurüstende Kapselmaschinen	[Stück]	0.0
Anzahl mit Zeitschaltuhren auszurüstende Kaffeeautomaten	[Stück]	1.0
Jährliche Reduktion der Betriebszeit durch eingebaute Zeitschaltuhren	[h]	6'000
Investition	[CHF]	50.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	24.0
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	24.0
Investition	[CHF]	50.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	4.8
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	10.4

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hausdienste

## Massnahme Nr. 7

### Klimagerät Serverraum

Eingestellte Temperatur des Klimageräts anheben. Erfahrungsgemäss vertragen IT Einrichtungen problemlos 26°C.  
Betroffene Anlage/Standort: Serverraum

### Eingaben

Jährlicher el. Energiebedarf der Kältemaschine	[kWh/a]	10'000
Temperaturanhebung	[°C]	4.0
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'200
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'200
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	240
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hausdienst



## Massnahme Nr. 8

### Lüftung Foyer

Lüftung über Mensa-Essenausgabe läuft auch während den Schulferien und dem Wochenende.  
Die Betriebszeit ist auf den Schulbetrieb abzustimmen.

Betroffene Anlage/Standort: Küche/Foyer

### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur	[°C]	20
Luftvolumenstrom	[m³/h]	0.0
Anteil Umluft bei Umluftbetrieb	[%]	0.0
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	2'200
Elektrische Leistung des Ventilatorantriebs	[kW]	10.0
WRG-Typ		Kein
Investition	[CHF]	500
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	22'000
Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	0.0
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	22'000
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	22'000
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	500
Kosteneinsparung	[CHF/a]	4'400
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.1

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 9

### Spannen / Ersetzen Keil- / Flachriemen

Spannen von überdehnten resp. Ersetzen von abgenützten Keil- / Flachriemen in der Lüftungszentrale in der Aula.  
Im Rahmen der Instandhaltung sind die Riemen entsprechend zu kontrollieren

Betroffene Anlage/Standort: Lüftungszentrale Aula

### Eingaben

Elektrische Leistung des Ventilatorantriebs	[kW]	10.0
Mittlere Auslastung Ventilatorantrieb		0.25
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	1'000
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	75.0
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	75.0
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	15.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hausdienst

## Massnahme Nr. 10

### Duschvorgang optimieren

Die Duschen sind mit Nachlauf und entsprechender Warmwassertemperatur auszurüsten. Durch Absenken der Wassertemperatur und Kombination von Spar- und Selbstschlussarmaturen in den Duschen lassen sich viel Warmwasser und Energie sparen.

Betroffene Anlage/Standort: Duschen in der Garderobe (Turnhalle)

### Eingaben

Jährliche Betriebstage	[d/a]	220
Anzahl Duschvorgänge pro Tag	[Anz./d]	100
Temperatur des Duschenswassers (bisher)	[°C]	38.0
Temperatur des Duschenswassers (neu)	[°C]	36.0
Temperatur des Kaltwasserzulaufs	[°C]	10.0
Laufzeit der Selbstschlussarmatur (bisher)	[s]	180
Laufzeit der Selbstschlussarmatur (neu)	[s]	30.0
Durchflussmenge der Duscharmatur (bisher)	[l/min]	5.0
Durchflussmenge der Duscharmatur (neu)	[l/min]	4.0
Duschwassereinsparung	[m³/a]	1'232
Investition	[CHF]	18'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Heizöl (HEL)»	[kWh/a]	42'516
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Heizöl (HEL)»	[%]	85.0
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	50'019
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	13.3
Berechnete Wassereinsparung «Erfasste Wasserart wählen»	[m³/a]	1'232
Investition	[CHF]	18'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	5'502
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Hochbauamt

## Massnahme Nr. 11

### Kesseltemperatur absenken

Die Kesseltemperatur ist sehr hoch, weil der Warmwasserspeicher zu klein dimensioniert ist.

Betroffene Anlage/Standort: Oelkessel

### Eingaben

Anteil Energie des gewählten Energieträgers für diese Öl-/ Gasheizung	[%]	100
Berechneter Heizenergieverbrauch	[kWh/a]	772'992
Kesseltemperatur (bestehend)	[°C]	90.0
Kesseltemperatur (neu)	[°C]	70.0
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Heizöl (HEL)»	[kWh/a]	7'730
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	7'730
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	2.1
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	850
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 12

### Begrenzen der Thermostatventile auf einen Maximalwert

Durch das Begrenzen aller Thermostatventile auf einen Maximalwert wird eine überhöhte Raumtemperatur verhindert.

Das einstellen erfolgt im Rahmen der normalen Kontrollgänge.

Betroffene Anlage/Standort: ganzes Areal

### Eingaben

Anteil des Heizenergiebedarfes	[%]	100
Thermischer Energiebedarf	[kWh/a]	772'992
Reduktion der Raumtemperatur	[°C]	2.0
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Heizöl (HEL)»	[kWh/a]	30'920
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	36'376
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Heizöl (HEL)»	[%]	85.0
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	9.7
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	4'001
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

# Bau- und Umweltschutzdirektion, Hochbauamt

*Bericht zum Energie-Check-up im KMU-Modell*

## **Betriebstätte**

Bezirksverwaltung Arlesheim  
Domplatz 5  
4144 Arlesheim

UID: CHE-115.989.321  
Nummer Freiwillige ZV: 2016-70083  
EnAW-Monitoring Nummer: 16367-1109

## **EnAW-Berater/in**

Rolf Kern  
EBM  
Weidenstrasse 27  
4142 Münchenstein  
rolf.kern@enaw.ch  
Tel.: +41 61 415 46 79  
Fax: +41 61 415 46 71

## Kontaktperson

Martin Schaub

[martin.schaub@bl.ch](mailto:martin.schaub@bl.ch)

Tel.: +41 61 552 51 11

Tel. direkt: +41 61 552 59 44

## Management Summary

Der Betrieb kann bei Umsetzung aller zielrelevanten Massnahmen

8.8 % des Energieverbrauchs,

13.3 % CO<sub>2</sub>-Ausstoss und

13'700 CHF pro Jahr

sparen. Dazu sind Investitionen von insgesamt 73'400 CHF nötig, die aber nur teilweise dem Energiesparen anzurechnen sind.

In der Bezirksverwaltung Arlesheim sind das Bezirksgericht, Standesamt und übrige Verwaltungen mit vorwiegender Büronutzung untergebracht. Ebenfalls im Perimeter befindet sich der Kantonspolizeiposten und das Bezirksgefängnis .

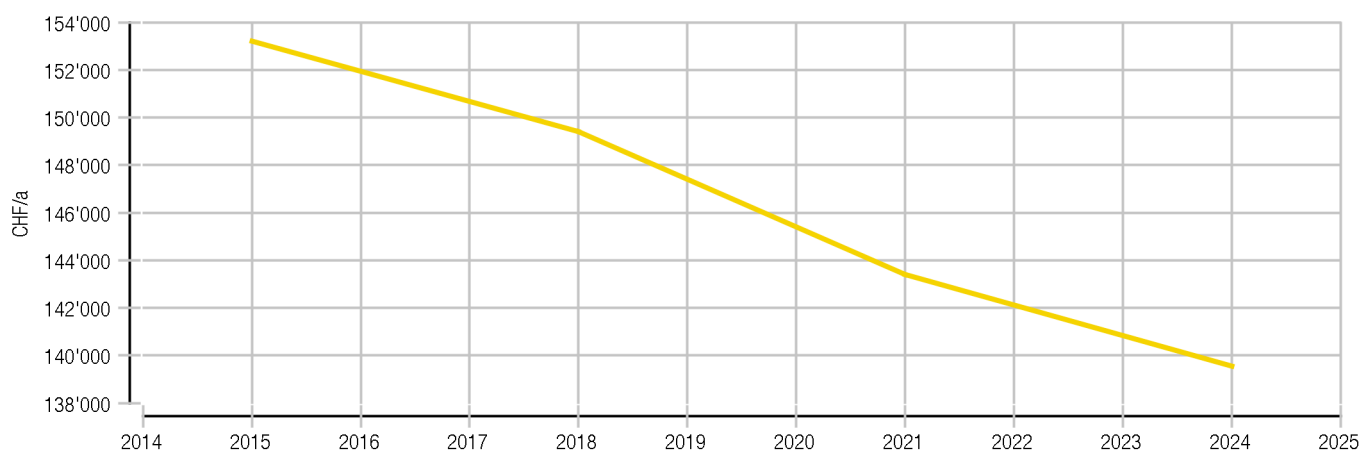
Fazit des EnAW-Beraters:

Fast in allen Bereichen sind mit teilweise geringem Aufwand Einsparungen möglich. Einige haustechnischen Anlagen sind sanierungsbedürftig. Insbesondere die Warmwasseraufbereitung im Gefängnisgebäude und z.T. die überholten Beleuchtungsanlagen viel Optimierungspotenzial. Zudem lassen sich verschiedene energierelevante Einstellungen der Steuerungen verbessern.

Aufgrund der 2014 sanierten Gebäude Zivilstandsamt und Domplatz 13 mit aktueller Haustechnik, dem geringen Technisierungsgrad und dem hohen Energieanteil von energetisch schwer beeinflussbaren Büronutzungen wurde das durchschnittliche Einsparpotential von 15% nicht erreicht.

## Zukünftige Energie-Gesamtkostenentwicklung

Energie-Gesamtkostenverlauf bei Umsetzung aller im Zielpfad enthaltenen Massnahmen bis 2024:



### **Zur Betriebsstätte**

Die Bezirksverwaltung Arlesheim besteht aus verschiedenen, teilweise historisch wertvollen Gebäuden (Bj. 1753):

Domplatz 5+7:       Bezirksgericht  
Domplatz 9+11+13: Zivilrechtsverwaltung  
Kirchgasse 3:       Polizei, Bezirksgefängnis  
Kirchgasse 5+7:    Zivilrechtsverwaltung (Zivilstandsamt)

In der Liegenschaft Domplatz 7a sind zwei Wohnungen fremdvermietet und wurden nicht energetisch untersucht.

### **Geografische Systemgrenze**

Berücksichtigt wurden alle Gebäude.

### **Geplante Änderungen und Projekte**

Keine geplanten Änderungen bekannt.



## Zum Check-up

Die Begehung fand am 29. Juli 2015 statt.

Teilnehmer:

Bezirksverwaltung: Herr Bruno Siegrist Liegenschaftsbetreuer Technik

EnAW: KMU-Berater Rolf Kern

Betriebszeiten:

Bezirksverwaltung/Polizei: Montag-Freitag 7.00- 17.00 Uhr

Bezirksgefängnis: 24 h - Betrieb

Dieser Bericht rechnet mit konstanten Energiepreisen. Da Steigerungen zu erwarten sind, dürften die tatsächlichen Kosteneinsparungen höher und die Paybackzeiten kürzer sein als in diesem Bericht angegeben.

Teilweise fehlten die Anlagenbeschriebe der Lüftungsanlagen, so dass bei verschiedenen Massnahmen nur eine Abschätzung möglich war. Da diese Ungenauigkeiten zufällig sind, heben sie sich über alle Massnahmen teilweise auf, sodass das Gesamtergebnis deutlich genauer ist.

Die in diesem Bericht angegebenen Investitionskosten sind z.T. Schätzungen aus Erfahrungswerten. Vor der Auftragserteilung sollen qualifizierte Offerten eingeholt werden.

### BELEUCHTUNG:

Einen Überblick über verschiedene Leuchtmittel gibt [www.conrad.ch](http://www.conrad.ch) und [www.elv.ch](http://www.elv.ch). LED-Leuchten-Kataloge finden Sie auf

[www.ledlampenshop.ch](http://www.ledlampenshop.ch), [www.elektrogros.ch/downloads/](http://www.elektrogros.ch/downloads/), [www.supashop.ch](http://www.supashop.ch), [www.sunpower-led.com](http://www.sunpower-led.com) und [www.ledfox.ch](http://www.ledfox.ch) sowie [www.toplicht.ch](http://www.toplicht.ch).

Ein ausgezeichnetes Gratisprogramm zum Planen von Beleuchtungen finden Sie auf [www.relux.biz](http://www.relux.biz).

### BESCHAFFUNGEN:

Berücksichtigen Sie beim Kauf von neuen Geräten nicht nur die Investitionskosten, sondern auch die Betriebskosten über deren Lebensdauer. Gute Tipps und Entscheidungsgrundlagen sind unter [www.topten.ch](http://www.topten.ch) zu finden.

## Energieträger und Energie-Gesamtkosten 2014

### Übersicht

	Menge [kWh/a]	[%]	CO <sub>2</sub> -Emissionen [tCO <sub>2</sub> /a]	[%]	Preis * [CHF/kWh]	[CHF/a] *	[%]
Heizöl (HEL)	38'895	4	10.3	30	0.11	4'278	3
Fernwärme (Bezug)	813'411	76	23.7	70	0.13	105'743	69
Elektrizität (Bezug)	215'924	20	0.0	0	0.20	43'185	28
Summe	1'068'230	100	34.1	100		153'207	100

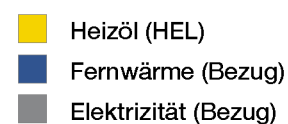
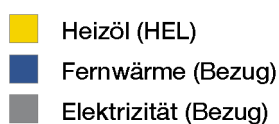
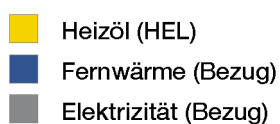
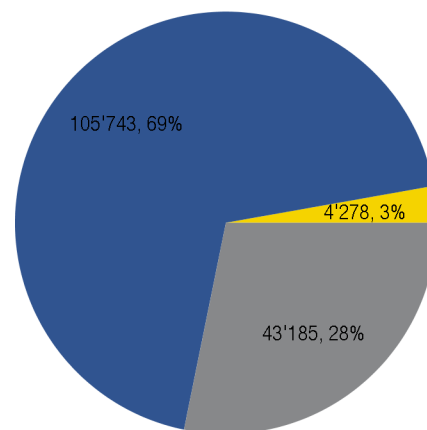
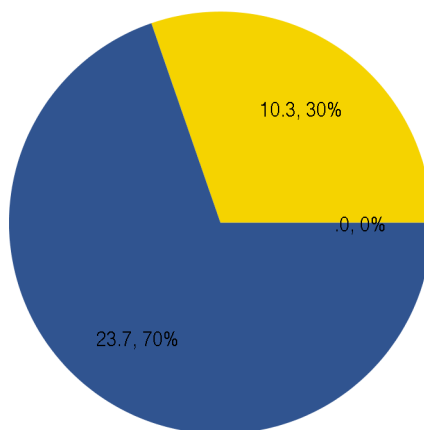
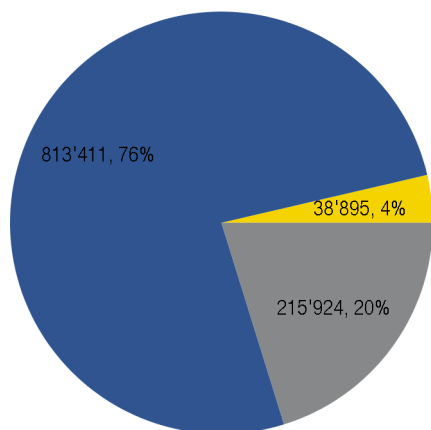
\* exkl. MwSt., inkl. Leistungskosten und Abgaben

### Aufteilung der Verbräuche nach Energieträger

Verbrauch [kWh], [%]

CO<sub>2</sub>-Emissionen [tCO<sub>2</sub>], [%]

Verbrauchskosten [CHF], [%]



## Analyse der Prozesse und Potenziale

### Energieverbrauchsrelevante Prozesse

Folgende energieverbrauchsrelevante Prozesse sind vorhanden:

Gebäudeheizung:

Wärmeverteilung (Wärmebezug als FW)

Warmwasser:

Diverse dezentrale Elektro-Boiler bzw. Kleinboiler

Zentrale Warmwasseraufbereitung mit Oeltherme für Bezirksgefängnis

Unterstützende Prozesse :

- Lüftungsanlagen Bezirksgefängnis:  
Containerunterkünfte mit Kälte, Zellentrakt nur Lüftung
- Lüftungsanlage Gerichtssaal,

### Wesentliche Verbraucher/Erzeuger/Abwärmepotenziale

- Bildschirmarbeitsplätze (115Stk.)
- Beleuchtung

Abwärmepotentiale:

- IT-Raum Domplatz 9 Rückkühler (Ganzjahresbetrieb)
- Klimaanlage Container Rückkühler (Sommerbetrieb)

### Besondere saisonale Effekte

Keine besonderen saisonale Effekte vorhanden

### Bisher umgesetzte Massnahmen

Sanierung Zivilstandsamt und Domplatz 13 (2014)

### Bisher verworfene Massnahmen

Keine verworfenen Massnahmen bekannt.

### Weitere Kommentare

Warmwasser-Aufbereitung:

Im Bezirksgefängnis ergibt sich aufgrund der Belegung mit 30 Personen ein hoher Warmwasserbedarf (ca. 3600 Liter Oel) der aktuell mit einem Oelbrenner ganzjährig erzeugt wird. Der Oelkessel ist über 20-jährig und sollte ersetzt werden. (Massnahme Nr.19) Die Abwärme des IT-Klimagerätes könnte für eine Vorwärmung des WW genutzt werden. Die Distanz zum Warmwassererzeuger ist gering. Dies ergibt ca. 30% Einsparung des aktuellen Oelverbrauches. Die Klimaanlage ist erst 7 Jahre alt und ein Umbau der bestehenden Anlage wäre unverhältnismässig teuer.

Bei einem Ersatz der Klimaanlage sollte die Option Warmwasservorwärmung unbedingt genutzt werden.

Die Variante solare Vorwärmung wurde geprüft und auf Grund der langen Paybackzeit (ca. 22 Jahre) sowie der Heimatschutzaufgaben für die kulturhistorischen Gebäude nicht als Massnahme aufgeführt.

Die Gebäudehüllen der Gebäude entsprechen nicht mehr den aktuellen Anforderungen, dürfen aber aufgrund der wichtigen kulturhistorischen Bedeutung der Bauten nicht verändert werden.

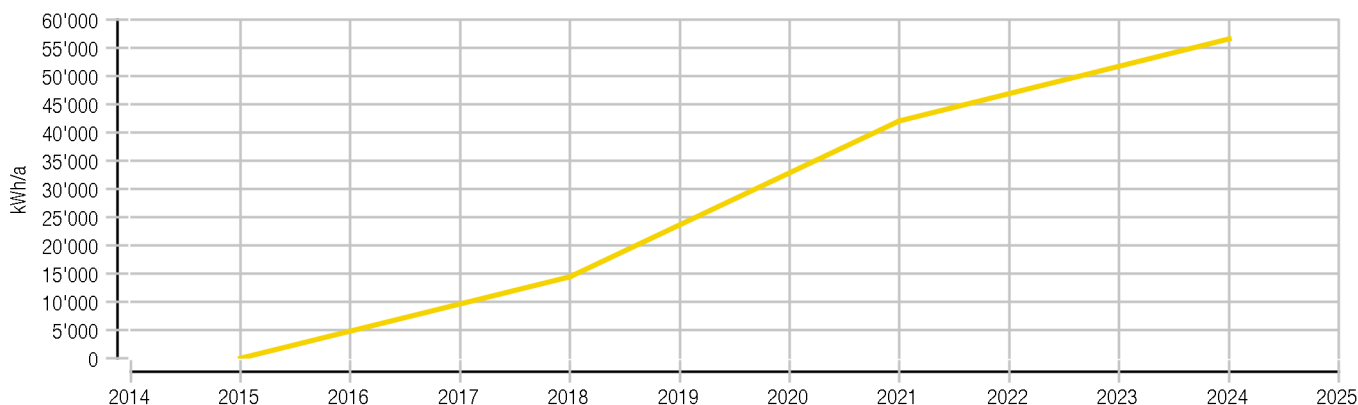
## Energiesparpotenzial und Zielpfad der Massnahmen

Die ermittelten Massnahmen und deren Ausführungszeitpunkt bestimmen den Zielpfad. Die Sparwirkung multipliziert sich dabei mit dem Ausschöpfungsgrad. Der Verlauf wird durch die Gruppierung der Massnahmen in drei Massnahmenpakete beeinflusst.

### Ausschöpfungsgrad 60%

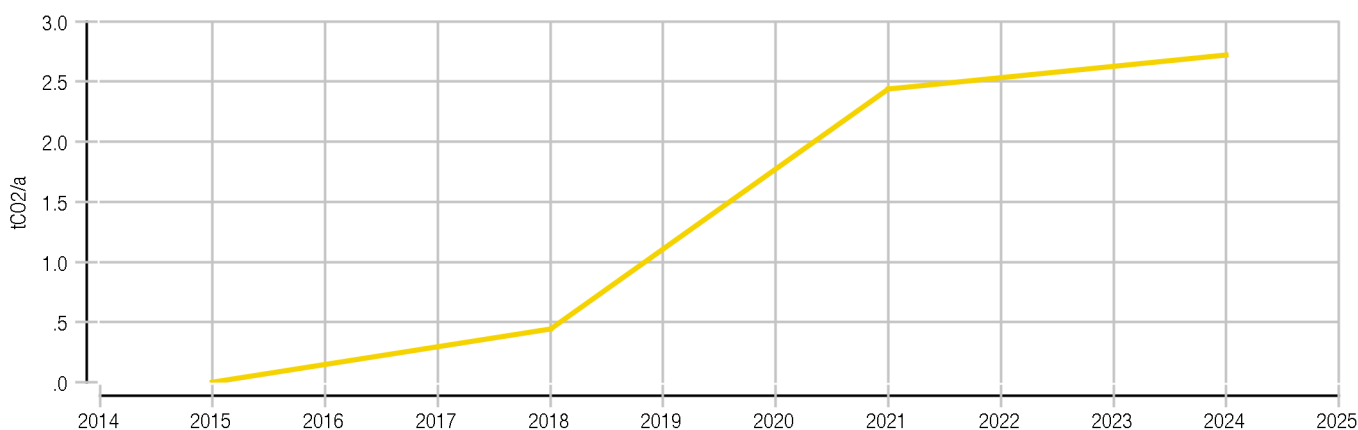
#### Zielpfad Energieeinsparungen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%



#### Zielpfad Emissionsreduktionen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%

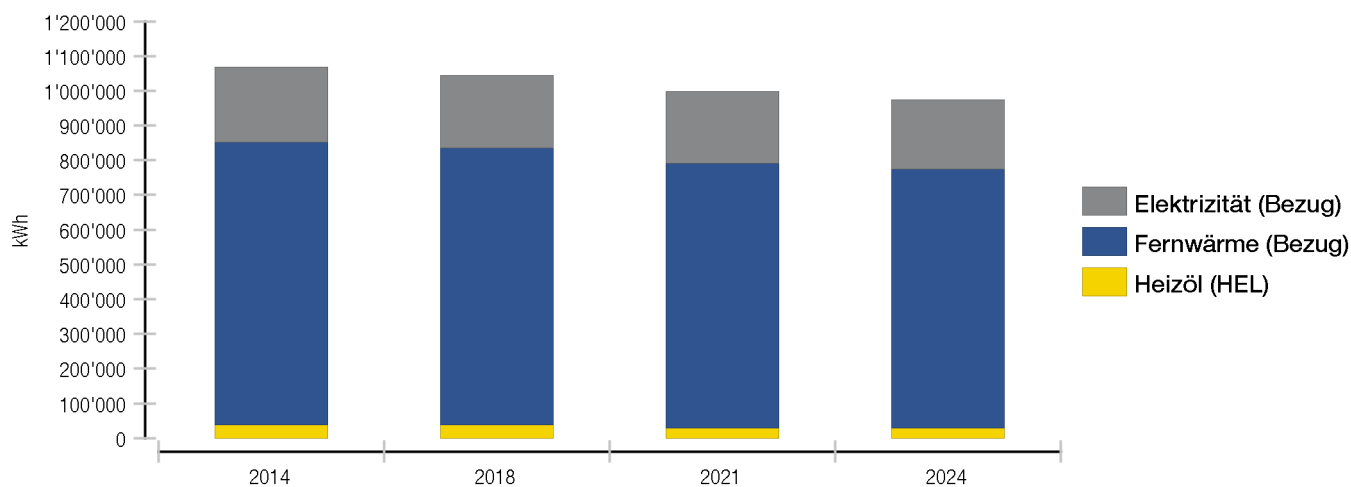


#### Ziele in Zahlen

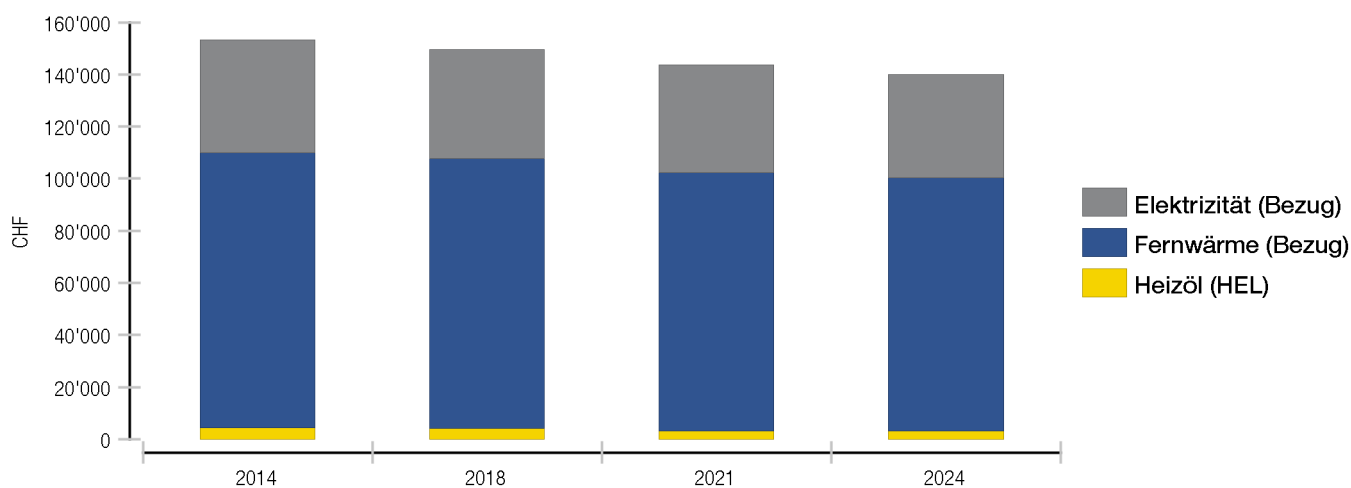
	2015 - 2018	2019 - 2021	2022 - 2024
Sparpotenzial bei kompletter Umsetzung der Massnahmenliste [kWh/a] (ohne allfälliges zusätzliches Potenzial)	24'045	45'900	24'344
Durch Zielpfad definierte Einsparung [kWh/a]	14'427	27'540	14'606
Prozentuale Reduktion des Verbrauchs bei Umsetzung Zielpfad [%]	1.35%	2.58%	1.37%
Durch Zielpfad definierte CO <sub>2</sub> -Einsparung [tCO <sub>2</sub> /a]	0.45	1.99	0.28
Prozentuale Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen bei Umsetzung Zielpfad [%]	1.31%	5.85%	0.83%
Durch Zielpfad resultierende Kostenreduktion [CHF/a]	2'272	3'608	2'320
Prozentuale Reduktion der Gesamtkosten bei Umsetzung Zielpfad [%]	1.48%	2.35%	1.51%

## Einsparwirkungen

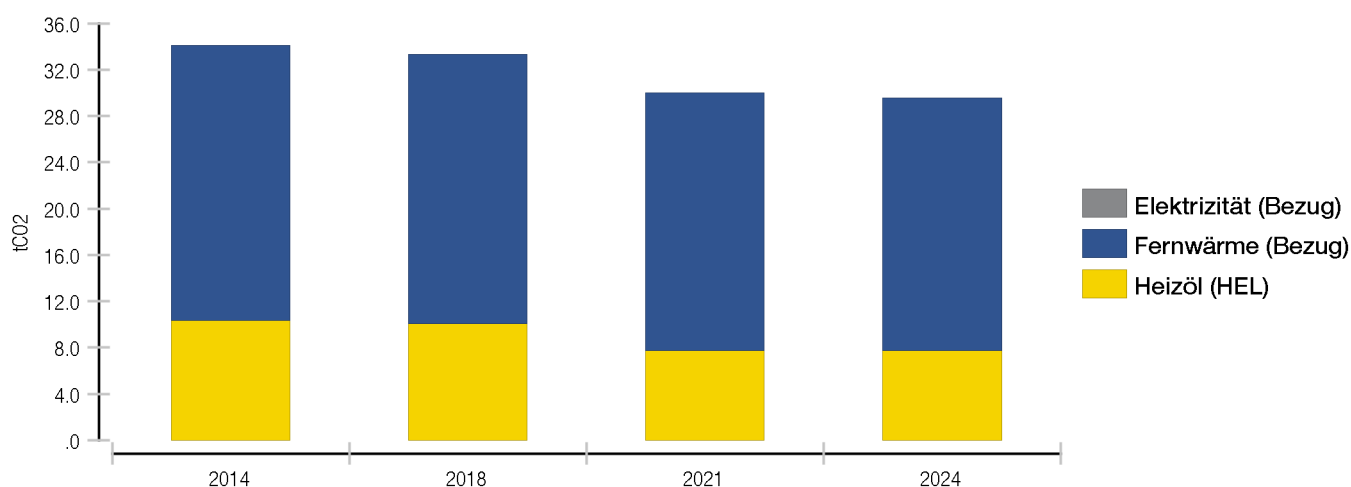
### Wirkung der Massnahmenpakete auf den Energieverbrauch



### Wirkung der Massnahmenpakete auf die Verbrauchskosten



### Wirkung der Massnahmenpakete auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss



## Übersicht Massnahmenpaket 1

Zeithorizont 2015 - 2018

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	24'045
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.7
Investition	[CHF]	1'174
Kostenanteil Energie	[%]	73.4
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	207
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	3'579
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	3'786
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.2

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Heizöl (HEL)	1'014	112	2.61%
Fernwärme (Bezug)	16'268	2'115	2.00%
Elektrizität (Bezug)	6'764	1'353	3.13%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- Ersatz Halogenleuchtmittel in Wandleuchten** (Wandleuchten/EG Domplatz 5)  
Wirkung 1'680 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 336 CHF/a, Investition 100 CHF, Payback 0.3 a
- Ersatz NV Halogenleuchtmittel durch LED** (Deckenbeleuchtung/EG Grosser Gerichtssaal Domplatz 5)  
Wirkung 900 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 235 CHF/a, Investition 320 CHF, Payback 1.4 a
- Reduzieren Betriebszeit Korridorbeleuchtungen** (Korridorbeleuchtung/Div. Gebäude)  
Wirkung 702 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 140 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- Ersatz Halogenleuchtmittel durch LED** (WC Räume/Domplatz 5+7)  
Wirkung 1'170 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 344 CHF/a, Investition 414 CHF, Payback 0.6 a
- Reduktion Wandbeleuchtung** (Küchenbeleuchtung/ Küche DG D1.23 Domplatz 9)  
Wirkung 31 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 6 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- Ersatz Kompaktleuchtstofflampen durch LED** (Korridor/EG+OG Domplatz 9+11)  
Wirkung 546 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 151 CHF/a, Investition 210 CHF, Payback 0.7 a
- Reduktion Standbyverluste Elektrokleinboiler** (Kleinboiler /Sitzungszimmer UG U1.16 Domplatz 5)  
Wirkung 245 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 49 CHF/a, Investition 50 CHF, Payback 1.0 a
- WW-Zirkulation reduzieren** (Technik-Zentrale / UG Kirchgasse 3)  
Wirkung 1'123 kWh/a, 0.3 tCO<sub>2</sub>/a, 133 CHF/a, Investition 80 CHF, Payback 0.6 a
- Reduktion Laufzeit Heizungspumpen** (Heizungspumpen/ Domplatz 5 und Kirchgasse 3)  
Wirkung 1'380 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 276 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- Thermostatventile begrenzen** (Radiatoren/ Alle Gebäude)  
Wirkung 16'268 kWh/a, 0.5 tCO<sub>2</sub>/a, 2'115 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

## Übersicht Massnahmenpaket 2

Zeithorizont 2019 - 2021

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	45'900
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	3.3
Investition	[CHF]	41'460
Kostenanteil Energie	[%]	30.9
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	50
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	5'963
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	6'013
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.1

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Heizöl (HEL)	8'694	956	22.35%
Fernwärme (Bezug)	34'778	4'521	4.28%
Elektrizität (Bezug)	2'427	485	1.12%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 8 **Ersatz Leuchten und Installation Präsenzmelder** (Korridorbeleuchtung/Polizeiposten Kirchgasse 3)  
Wirkung 1'287 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 307 CHF/a, Investition 1'580 CHF, Payback 1.7 a
- 13 **Ersatz Einbaukühlschrank** (Kühlschränke/ Küche 2.OG Domplatz 7; Aufenthalt Polizeiposten Kirchplatz 3)  
Wirkung 240 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 48 CHF/a, Investition 2'200 CHF, Payback 0.0 a
- 14 **Ersatz Tiefgefriertruhe** (Kühlschränke/ Küche 2.OG Domplatz 7; Aufenthalt Polizeiposten Kirchplatz 3)  
Wirkung 240 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 48 CHF/a, Investition 1'400 CHF, Payback 0.0 a
- 16 **Senkung Warmwassertemperatur Elektroboiler** (WW-Erzeugung/Domplatz 5,7,9,11, Kirchgasse 5,7)  
Wirkung 660 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 132 CHF/a, Investition 300 CHF, Payback 2.3 a
- 18 **Ersatz Oelkessel, Boiler und Kamin für WW-Aufbereitung** (Warmwassererzeugung/ UG Kirchgasse 3)  
Wirkung 8'694 kWh/a, 2.3 tCO<sub>2</sub>/a, 956 CHF/a, Investition 24'000 CHF, Payback 0.0 a
- 19 **Dämmung von Heizleitungen und Armaturen** (Heizleitungen/ Archiv U1.13+U1.14 Domplatz 5)  
Wirkung 6'816 kWh/a, 0.2 tCO<sub>2</sub>/a, 886 CHF/a, Investition 1'920 CHF, Payback 2.2 a
- 25 **Dämmung von Heizleitungen und Armaturen** (Heizleitungen, Armaturen/UG Übergabestation Domplatz 9)  
Wirkung 16'984 kWh/a, 0.5 tCO<sub>2</sub>/a, 2'208 CHF/a, Investition 6'120 CHF, Payback 2.8 a
- 26 **Dämmung von Heizleitungen und Armaturen** (Heizleitungen, Armaturen/UG Div. Gebäude)  
Wirkung 10'490 kWh/a, 0.3 tCO<sub>2</sub>/a, 1'364 CHF/a, Investition 3'780 CHF, Payback 2.8 a
- 28 **Einbau Thermostatventil** (Abwartraum/UG Domplatz 9)  
Wirkung 488 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 63 CHF/a, Investition 160 CHF, Payback 2.5 a

## Übersicht Massnahmenpaket 3

Zeithorizont 2022 - 2024

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	24'344
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.5
Investition	[CHF]	30'748
Kostenanteil Energie	[%]	36.5
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	122
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	3'745
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	3'867
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.9

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	16'058	2'088	1.97%
Elektrizität (Bezug)	8'286	1'657	3.84%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 5 **Reduktion Deckenbeleuchtung** (Archivbeleuchtung/ Archiv DG D1.19 Domplatz 9)  
Wirkung 95 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 21 CHF/a, Investition 88 CHF, Payback 4.2 a
- 6 **Installation Präsenzsteuerung** (Beleuchtung/ Korridor DG D1.20 Domplatz 9)  
Wirkung 254 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 58 CHF/a, Investition 400 CHF, Payback 6.9 a
- 9 **Ersatz Leuchten und Installation Präsenzmelder** (7 Bürobeleuchtungen /EG Gefängnis + Polizeiposten Kirchgasse 3)  
Wirkung 2'777 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 668 CHF/a, Investition 12'100 CHF, Payback 3.3 a
- 12 **Dämmung gegen unbeheizt** (Abwartraum / UG Domplatz 9)  
Wirkung 1'666 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 217 CHF/a, Investition 1'540 CHF, Payback 7.1 a
- 20 **Dämmung von Heizleitungen und Armaturen** (Heizleitungen/ UG Kirchgasse 3)  
Wirkung 6'511 kWh/a, 0.2 tCO<sub>2</sub>/a, 846 CHF/a, Investition 2'400 CHF, Payback 2.8 a
- 21 **Dämmung von Heizleitungen und Armaturen** (Heizleitungen/ UG Kirchgasse 5)  
Wirkung 7'881 kWh/a, 0.2 tCO<sub>2</sub>/a, 1'025 CHF/a, Investition 2'220 CHF, Payback 2.2 a
- 23 **Ersatz Heizungsverteilerpumpen** (Verteilbalken/ UG Heizung Domplatz 9)  
Wirkung 3'840 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 768 CHF/a, Investition 5'000 CHF, Payback 1.3 a
- 24 **Ersatz Heizungsverteilerpumpen** (Div. Unterstationen/ Domplatz 5,7,13, Kirchgasse 3)  
Wirkung 1'320 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 264 CHF/a, Investition 7'000 CHF, Payback 5.3 a



## Übersicht zusätzliches Potenzial

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	318
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	760
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	10
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	64
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	74
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	10.3

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Elektrizität (Bezug)	318	64	0.15%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

10 **Installation Präsenzsteuerung** (Beleuchtung/ Korridor EG Domplatz 13)

Wirkung 318 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 74 CHF/a, Investition 760 CHF, Payback 10.3 a

## Massnahme Nr. 1

### Ersatz Halogenleuchtmittel in Wandleuchten

Die 300W Halogenlampen in den 12 Wandleuchten werden durch 160W Eco-Halogenlampen ausgetauscht.

(Der Ersatz mit LED Leuchtmitteln kann in der bestehenden Leuchte aus geometrischen Gründen nicht durchgeführt werden)

Annahme: Mittlere Jahresbetriebsdauer 1000h

Betroffene Anlage/Standort: Wandleuchten/EG Domplatz 5

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	12.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Halogen Hochvolt, 300 Watt, 5'000 Lumen
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	300
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	12.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	160
Nutzungszone Beleuchtung		-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]	1'000
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone Beleuchtung		-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]	0.0
Investition	[CHF]	100
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'680
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'680
Investition	[CHF]	100
Kosteneinsparung	[CHF/a]	336
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 2

### Ersatz NV Halogenleuchtmittel durch LED

Die 50W Halogenlampen der Deckenbeleuchtung werden durch LED Leuchtmittel ausgetauscht.

Annahme: Mittlere Jahresbetriebsdauer 1000h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Deckenbeleuchtung/EG Grosser Gerichtssaal Domplatz 5

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		20.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Halogen, Niedervolt, 50 Watt, elektr. Trafo, 800 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		53.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		20.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		8.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'000
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		1'000
Investition	[CHF]		320
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		55.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	900
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	900
Investition	[CHF]	320
Kosteneinsparung	[CHF/a]	235
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.4

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

### Massnahme Nr. 3

#### Reduzieren Betriebszeit Korridorbeleuchtungen

Die vorhandenen Präsenzmelder schalten z.T. die Beleuchtung auch bei genügend Tageslicht ein und haben zu lange Einschaltzeiten.

Die Präsenzmelder sind zu kontrollieren und falls notwendig neu einzustellen: Freigabezeit 1 Min., Abschaltung bei Tageslicht mit Beleuchtungsstärke 150 lx.

Annahme: Reduktion Betriebszeit 1 h/d

Betroffene Anlage/Standort: Korridorbeleuchtung/Div. Gebäude

#### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 1	[Stk.]	60.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 1	[W]	45.0
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden Leuchte 1	[h/a]	260
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 2	[W]	0.0
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden Leuchte 2	[h/a]	0.0
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	702
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	702
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	140
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 4

### Ersatz Halogenleuchtmittel durch LED

Die Halogenleuchtmittel in den WC Räume werden durch LED-Lampen ersetzt.

Für die Betriebskostenminderung ist eine Lebensdauer der bestehenden Leuchtmittel von 4 Jahren angenommen und wegen des Alters der bestehenden Beleuchtung ist der Kostenanteil Energie auf 50 % gesetzt.

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: WC Räume/Domplatz 5+7

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		14.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Halogen, Niedervolt, 50 Watt, elektr. Trafo, 800 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		53.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		14.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		8.0
Nutzungszone Beleuchtung		WC	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'000
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		10.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2		Halogen Hochvolt, 60 Watt, 800 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		60.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		10.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		6.0
Nutzungszone Beleuchtung		WC	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		1'000
Investition	[CHF]		414
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		110
Kostenanteil Energie	[%]		50.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'170
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'170
Investition	[CHF]	414
Kosteneinsparung	[CHF/a]	344
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.6

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 5

### Reduktion Deckenbeleuchtung

Die Beleuchtung im Archiv wird neu mit Retrofit LED Röhren ausgerüstet

Annahme: Vollaststunden 950h/a,

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Archivbeleuchtung/ Archiv DG D1.19 Domplatz 9

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	4.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	4.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		LED-Röhre, 20 Watt, T8, 1'200 mm, ca. 2'000 Lumen
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	20.0
Nutzungszone Beleuchtung		Nebenträume, Lager Technik
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]	950
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone Beleuchtung		-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]	0.0
Investition	[CHF]	88.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	2.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	95.0
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	95.0
Investition	[CHF]	88.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	21.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	4.2

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 6

### Installation Präsenzsteuerung

Der Korridor ohne Tageslicht im Dachgeschoss wird von Hand ein- und ausgeschaltet. Dadurch resultieren lange Betriebszeiten von 7.00 bis 17Uhr. Es wird ein Präsenzmelder an der Wand installiert.

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch geringere Jahreslaufzeiten (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/ Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung/ Korridor DG D1.20 Domplatz 9

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 1	[Stk.]		4.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ 1		Ringlampe, 55 Watt, TC-C, 4'200 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 1	[W]		61.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Verkehrsfläche	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		2'600
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Nein	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		40.0
Investition	[CHF]		400
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		7.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	254
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	254
Investition	[CHF]	400
Kosteneinsparung	[CHF/a]	57.8
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	6.9

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung



## Massnahme Nr. 7

### Reduktion Wandbeleuchtung

Die indirekte Wandbeleuchtung in der Küche wird ausser Betriebgenommen, da funktionell nicht notwendig

Annahme: Vollaststunden 1800h/a,

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Küchenbeleuchtung/ Küche DG D1.23 Domplatz 9

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		1.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 14 Watt, T5, HE / FH, EVG (A2, A3), 1'350 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		17.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'800
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		0.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	30.6
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	30.6
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	6.1
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 8

### Ersatz Leuchten und Installation Präsenzmelder

Die Korridorbeleuchtung wird von Hand eingeschaltet. Dadurch bleibt die Beleuchtung meist den ganzen Tag in Betrieb, obwohl nur kurze Zeit das Licht benötigt wird. Die Beleuchtung wird neu mit einer Präsenzsteuerung (Schalteraustausch) ausgerüstet und die bestehenden Leuchten mit neuen LED Leuchten ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 3120h/a, Reduktion der Betriebszeit um 70%

Die bestehenden Leuchten haben die technische Lebensdauer erreicht.

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Korridorbeleuchtung/Polizeiposten Kirchgasse 3

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		10.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		5.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		LED-Röhre, 25 Watt, T8, 1'500 mm, ca. 2'500 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		25.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Verkehrsfläche	
Jährliche Vollaststunden Beleuchtung	[h/a]		3'120
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Nein	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		70.0
Investition	[CHF]		1'580
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		50.0
Kostenanteil Energie	[%]		34.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'287
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'287
Investition	[CHF]	1'580
Kosteneinsparung	[CHF/a]	307
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 9

### Ersatz Leuchten und Installation Präsenzmelder

Die Deckenbeleuchtungen in den Büros des Gefängnis und Polizeiposten werden durch neue LED Leuchten ersetzt. Die Beleuchtungen werden neu mit einer Präsenzsteuerung ausgerüstet.

Annahme: Vollaststunden 1700h/a, Reduktion der Betriebszeit um 37%

Die bestehenden Leuchten haben die technische Lebensdauer erreicht.

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: 7 Bürobeleuchtungen /EG Gefängnis + Polizeiposten Kirchgasse 3

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		44.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		22.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		LED-Röhre, 25 Watt, T8, 1'500 mm, ca. 2'500 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		25.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Büro (mässig Tageslicht)	
Jährliche Vollaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'700
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Ja	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		37.0
Investition	[CHF]		12'100
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		113
Kostenanteil Energie	[%]		18.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	2'777
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'777
Investition	[CHF]	12'100
Kosteneinsparung	[CHF/a]	668
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 11

### Ersatz Kompaktleuchtstofflampen durch LED

Die Kompaktleuchtstofflampen in den Korridoren werden durch LED-Lampen ersetzt.  
Für die Betriebskostenminderung ist eine Lebensdauer der bestehenden Leuchtmittel von 6.7 Jahren angenommen und wegen des Alters der bestehenden Beleuchtung ist der Kostenanteil Energie auf 50 % gesetzt.  
Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)  
Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten  
Betroffene Anlage/Standort: Korridor/EG+OG Domplatz 9+11

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		14.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Kompaktlampe 3-fach gefaltet, 32 Watt, TC-T, 2'400 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		36.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		14.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		10.0
Nutzungszone Beleuchtung		Verkehrsfläche	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'500
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		210
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		42.0
Kostenanteil Energie	[%]		50.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	546
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	546
Investition	[CHF]	210
Kosteneinsparung	[CHF/a]	151
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 12

### Dämmung gegen unbeheizt

Die Innenwand des Abwartraumes gegen den unbeheizten Garagenbereich ist ungedämmt und verursacht grosse Wärmeverluste. Diese Wände werden mit 14 cm (Lambdawert: 0.035W/mK) gedämmt.

Kostenannahme für Dämmung: 110.- CHF/m<sup>2</sup>

Betroffene Anlage/Standort: Abwartraum / UG Domplatz 9

### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur und Heizgrenze	[°C]	20/12
U-Wert des Gebäudeteils (bestehend)	[W/m <sup>2</sup> /K]	2.0
U-Wert des Gebäudeteils (neu)	[W/m <sup>2</sup> /K]	0.3
Fläche des Gebäudeteils	[m <sup>2</sup> ]	14.0
Investition	[CHF]	1'540
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	1'666
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'666
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	1'540
Kosteneinsparung	[CHF/a]	217
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	7.1

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 13

### Ersatz Einbaukühlschrank

Die 2 über 15 jährige Einbaukühlschränke werden durch Neugeräte der Energieklasse A+++ ersetzt.

Die technische Lebensdauer der Geräte ist erreicht.

Betroffene Anlage/Standort: Kühlschränke/ Küche 2.OG Domplatz 7; Aufenthalt Polizeiposten Kirchplatz 3

### Eingaben

Anzahl zu ersetzende Gefrierschränke	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende kleine Gefriertruhen (< 300l)	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende grosse Gefriertruhen (> 300l)	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende Kühlschränke ohne Gefrierteil	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende kleine Kühlschränke mit Gefrierteil (< 200l)	[Anz.]	2.0
Anzahl zu ersetzende grosse Kühlschränke mit Gefrierteil (> 200l)	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende Kühl-Gefrier-Kombi	[Anz.]	0.0
Investition	[CHF]	2'200
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	240
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	240
Investition	[CHF]	2'200
Kosteneinsparung	[CHF/a]	48.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: S.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 14

### Ersatz Tiefgefriertruhe

Die über 15 jährige Glacietiefgefriertruhe wird durch ein Neugerät der Energieklasse A+++ ersetzt.

Die technische Lebensdauer der Geräte ist erreicht.

Betroffene Anlage/Standort: Kühlschränke/ Küche 2.OG Domplatz 7; Aufenthalt Polizeiposten Kirchplatz 3

### Eingaben

Anzahl zu ersetzende Gefrierschränke	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende kleine Gefriertruhen (< 300l)	[Anz.]	1.0
Anzahl zu ersetzende grosse Gefriertruhen (> 300l)	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende Kühlschränke ohne Gefrierteil	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende kleine Kühlschränke mit Gefrierteil (< 200l)	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende grosse Kühlschränke mit Gefrierteil (> 200l)	[Anz.]	0.0
Anzahl zu ersetzende Kühl-Gefrier-Kombi	[Anz.]	0.0
Investition	[CHF]	1'400
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	240
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	240
Investition	[CHF]	1'400
Kosteneinsparung	[CHF/a]	48.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: S.Siegrist/M.Schaub



## Massnahme Nr. 15

### Reduktion Standbyverluste Elektrokleinboiler

Reduktion der Standby-Verluste durch Einsatz von Steckerschaltuhr. Abschaltung ausserhalb der Bürozeiten.

Annahme: Verlustleistung 40W, Bürozeiten Mo-Fr von 7.00-17.00 Uhr.

Betroffene Anlage/Standort: Kleinboiler /Sitzungszimmer UG U1.16 Domplatz 5

#### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	245
Investition	[CHF]	50.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	245
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	245
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	50.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	49.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.0

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 16

### Senkung Warmwassertemperatur Elektroboiler

Die ca. 6 Elektroboiler sind zum Teil bis auf 68°C aufgeheizt. Nicht alle Boiler haben Thermometer mit °C Anzeige. Deshalb muss jeweils die Temperatur separat gemessen werden. Der Thermostat wird neu auf 60°C eingestellt, damit die Verluste reduziert werden und trotzdem der Legionellenschutz gewährleistet ist.

Annahme: Temperaturreduktion 5K entspricht einer Reduktion des Verlustes von 10%

Durchschnittlicher Verlust 300 Liter Boiler: 75W

Durchschnittlicher Verlust Anschlüsse: 50W

Betroffene Anlage/Standort: WW-Erzeugung/Domplatz 5,7,9,11, Kirchgasse 5,7

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger 1	[kWh/a]	660
Berechnete Energieeinsparung Energieträger 2	[kWh/a]	0.0
Investition	[CHF]	300
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	660
Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	0.0
Nutzeneinsparung	[kWh/a]	660
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endeneinsparung	[kWh/a]	660
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	300
Kosteneinsparung	[CHF/a]	132
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 17

### WW-Zirkulation reduzieren

Die Betriebszeit der WW-Zirkulationspumpe wird von 168h/Woche auf 84h/Woche reduziert. Mit einer Steckerschaltuhr wird folgende Einschaltzeit programmiert: Mo-So 6-18 Uhr

Annahme: Zirkulationsleitungslänge 30m

Betroffene Anlage/Standort: Technik-Zentrale / UG Kirchgasse 3

### Eingaben

Länge der Zirkulationsleitung	[m]	30.0
Temperaturdifferenz Leitung zu Leitungsumgebung	[°C]	45.0
Leistung der Zirkulationspumpe	[W]	25.0
Tägliche Reduktion der Zirkulationszeit	[h/d]	12.0
Rohrassendurchmesser Zirkulationsleitung		15 mm < Da < 30 mm
Investition	[CHF]	80.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Heizöl (HEL)»	[kWh/a]	710
Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	110
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	819
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Heizöl (HEL)»	[%]	70.0
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'123
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.3
Investition	[CHF]	80.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	133
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.6

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 18

### Ersatz Oelkessel, Boiler und Kamin für WW-Aufbereitung

Der über 20 jährige Oelkessel wird durch ein effizienteres Modell mit Kondensation ersetzt. Die Leistung wird auf 25 kW reduziert. Der Boiler wird ebenfalls erneuert. Der Kamin wird für den kondensierenden Kessel saniert.

Betroffene Anlage/Standort: Warmwassererzeugung/ UG Kirchgasse 3

#### Eingaben

Anteil Energie des gewählten Energieträgers für diese Heizung	[%]	100
Berechneter Heizenergieverbrauch	[kWh/a]	38'895
Kesselleistung des betrachteten Heizkessels	[kW]	35.0
Baujahr Heizkessel		1985 < Bj < 1995
Kesselwirkungsgrad gemäss Prüfprotokoll	[%]	85.0
Betriebsbereitschaftszeit	[h/a]	7'500
Jährliche Vollbenutzungsstunden des Heizkessels	[h/a]	1'200
Neuer Heizkessel		Warmwasserkessel mit Economizer kondensierend
Investition	[CHF]	24'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Heizöl (HEL)»	[kWh/a]	8'694
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	8'694
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	2.3
Investition	[CHF]	24'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	956
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 19

### Dämmung von Heizleitungen und Armaturen

Im unbeheizten Archiv sind die Heizleitungen vorschriftsgemäss zu Dämmen, damit die grossen Verluste reduziert werden können.

Pro Armatur wurde 3m Heizleitung berechnet.

Betroffene Anlage/Standort: Heizleitungen/ Archiv U1.13+U1.14 Domplatz 5

### Eingaben

Aussendurchmesser der Rohrleitung	[mm]	50.0
Länge der Leitung	[m]	32.0
Mediumtemperatur in der Rohrleitung	[°C]	50.0
Umgebungstemperatur der Rohrleitung	[°C]	15.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Wärmedämmstärke bisher	[mm]	0.0
Oberflächenbeschaffenheit (bestehend)		Bemalte metallene Oberfläche
Wärmedämmstärke neu	[mm]	60.0
Dämmstoff Leitung (neu)		Default-Wert
Stärke der Luftbewegung Rohrumgebung		Ruhende Luft
Geschwindigkeit und Medium		Gering Wasser
Investition	[CHF]	1'920
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	6'816
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	6'816
CO2-Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.2
Investition	[CHF]	1'920
Kosteneinsparung	[CHF/a]	886
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.2

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 20

### Dämmung von Heizleitungen und Armaturen

Im unbeheizten Keller sind die Heizleitungen und Armaturen vorschriftsgemäss zu Dämmen, damit die grossen Verluste reduziert werden können.

Pro Armatur wurde 3m Heizleitung berechnet.

Betroffene Anlage/Standort: Heizleitungen/ UG Kirchgasse 3

### Eingaben

Aussendurchmesser der Rohrleitung	[mm]	40.0
Länge der Leitung	[m]	40.0
Mediumtemperatur in der Rohrleitung	[°C]	50.0
Umgebungstemperatur der Rohrleitung	[°C]	15.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Wärmedämmstärke bisher	[mm]	0.0
Oberflächenbeschaffenheit (bestehend)		Bemalte metallene Oberfläche
Wärmedämmstärke neu	[mm]	50.0
Dämmstoff Leitung (neu)		Default-Wert
Stärke der Luftbewegung Rohrumgebung		Ruhende Luft
Geschwindigkeit und Medium		Gering Wasser
Investition	[CHF]	2'400
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	6'511
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	6'511
CO2-Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.2
Investition	[CHF]	2'400
Kosteneinsparung	[CHF/a]	846
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.8

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 21

### Dämmung von Heizleitungen und Armaturen

Im unbeheizten Keller sind die Heizleitungen vorschriftsgemäss zu Dämmen, damit die grossen Verluste reduziert werden können.

Pro Armatur wurde 3m Heizleitung berechnet.

Betroffene Anlage/Standort: Heizleitungen/ UG Kirchgasse 5

### Eingaben

Aussendurchmesser der Rohrleitung	[mm]	50.0
Länge der Leitung	[m]	37.0
Mediumtemperatur in der Rohrleitung	[°C]	50.0
Umgebungstemperatur der Rohrleitung	[°C]	15.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Wärmedämmstärke bisher	[mm]	0.0
Oberflächenbeschaffenheit (bestehend)		Bemalte metallene Oberfläche
Wärmedämmstärke neu	[mm]	60.0
Dämmstoff Leitung (neu)		Default-Wert
Stärke der Luftbewegung Rohrumgebung		Ruhende Luft
Geschwindigkeit und Medium		Gering Wasser
Investition	[CHF]	2'220
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	7'881
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	7'881
CO2-Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.2
Investition	[CHF]	2'220
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'025
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.2

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 22

### Reduktion Laufzeit Heizungspumpen

Verschiedene Heizungspumpen sind im Dauerbetrieb. Das Personal wird angewiesen, dass während der Nichtheizperiode die Internpumpen abgeschaltet werden. Nach Abschluss der Heizperiode Kontrollrundgang bei allen Heizungspumpen durchführen.

Betroffene Pumpen:

Verteilpumpe UG Domplatz 5:130W

Lufterhitzer Gerichtssaallüftung Domplatz 5: 80W

Lufterhitzer Küchenlüftung Kirchgasse 3: 80W

Betroffene Anlage/Standort: Heizungspumpen/ Domplatz 5 und Kirchgasse 3

### Eingaben

Leistung aller Laufzeit zu reduzierenden Heizungspumpen	[W]	290
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	4'760
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'380
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'380
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	276
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub



## Massnahme Nr. 23

### Ersatz Heizungsverteilerpumpen

Die veralteten Heizungsverteilerpumpen werden ersetzt durch selbst regulierende, differenzdruckgesteuerte Modelle (variable Menge aufgrund Thermostatventile)

Betroffene Heizgruppen:

- Bezirksschreiberei Umbau
- Bezirksschreiberei Neubau
- Klimaanlage
- Fernleitung Polizei/Bezirksgefängnis
- Fernleitung Reserve

Die durchschnittliche Restlebensdauer der aktuell installierten Pumpen ist 5 Jahre (technische Lebensdauer 25a).

Annahme: 30% Einsparpotential

Betroffene Anlage/Standort: Verteilbalken/ UG Heizung Domplatz 9

### Eingaben

Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (bestehend)	[W]	3'200
Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (neu)	[W]	2'240
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Investition	[CHF]	5'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	20.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	3'840
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	3'840
Investition	[CHF]	5'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	768
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 24

### Ersatz Heizungsverteilerpumpen

Die veralteten Heizungsverteilerpumpen werden ersetzt durch selbst regulierende, differenzdruckgesteuerte Modelle (variable Menge aufgrund Thermostatventile)

Betroffene Heizgruppen:

- Unterstation Domplatz 5 Gerichtsgebäude
- Unterstation Domplatz 5 Grosser Gerichtssaal
- Unterstation Domplatz 7
- Unterstation Domplatz 13
- Unterstation Kirchgasse 3

Die durchschnittliche Restlebensdauer der aktuell installierten Pumpen ist 5 Jahre (technische Lebensdauer 25a).

Annahme: Einsparpotential 30%

Betroffene Anlage/Standort: Div. Unterstationen/ Domplatz 5,7,13, Kirchgasse 3

### Eingaben

Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (bestehend)	[W]	990
Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (neu)	[W]	660
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Investition	[CHF]	7'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	20.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'320
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'320
Investition	[CHF]	7'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	264
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	5.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 25

### Dämmung von Heizleitungen und Armaturen

In der unbeheizten Übergabestation sind die Heizleitungen und vor allem die Armaturen vorschriftsgemäss zu Dämmen, damit die grossen Verluste reduziert werden können.

Pro Armatur wurde 3m Heizleitung berechnet.

Betroffene Anlage/Standort: Heizleitungen, Armaturen/UG Übergabestation Domplatz 9

### Eingaben

Aussendurchmesser der Rohrleitung	[mm]	40.0
Länge der Leitung	[m]	102
Mediumtemperatur in der Rohrleitung	[°C]	50.0
Umgebungstemperatur der Rohrleitung	[°C]	15.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Wärmedämmstärke bisher	[mm]	0.0
Oberflächenbeschaffenheit (bestehend)		Bemalte metallene Oberfläche
Wärmedämmstärke neu	[mm]	60.0
Dämmstoff Leitung (neu)		Default-Wert
Stärke der Luftbewegung Rohrumgebung		Ruhende Luft
Geschwindigkeit und Medium		Gering Wasser
Investition	[CHF]	6'120
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	16'984
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	16'984
CO2-Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.5
Investition	[CHF]	6'120
Kosteneinsparung	[CHF/a]	2'208
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.8

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 26

### Dämmung von Heizleitungen und Armaturen

In der unbeheizten Kellerräumen sind die Heizleitungen und Armaturen der Unterstationen vorschriftsgemäss zu Dämmen, damit die grossen Verluste reduziert werden können.

Pro Armatur wurde 3m Heizleitung berechnet.

Betroffene Unterstationen:

- Domplatz 5 Gerichtsgebäude
- Domplatz 7
- Domplatz 13
- Kirchgasse 3
- Kirchgasse 5+7

Betroffene Anlage/Standort: Heizleitungen, Armaturen/UG Div. Gebäude

### Eingaben

Aussendurchmesser der Rohrleitung	[mm]	40.0
Länge der Leitung	[m]	63.0
Mediumtemperatur in der Rohrleitung	[°C]	50.0
Umgebungstemperatur der Rohrleitung	[°C]	15.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Wärmedämmstärke bisher	[mm]	0.0
Oberflächenbeschaffenheit (bestehend)		Bemalte metallene Oberfläche
Wärmedämmstärke neu	[mm]	60.0
Dämmstoff Leitung (neu)		Default-Wert
Stärke der Luftbewegung Rohrumgebung		Ruhende Luft
Geschwindigkeit und Medium		Gering Wasser
Investition	[CHF]	3'780
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	10'490
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	10'490
CO2-Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.3
Investition	[CHF]	3'780
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'364
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.8

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 27

### Thermostatventile begrenzen

Sämtliche Thermostatventile sind zu prüfen, richtig einzustellen und gegen zu hohes Einstellen wie folgt zu begrenzen:

- Stufe 0-1: Treppenhäuser, Korridore
- Stufe 1-2: Lager, Archive
- Stufe 3: Büros

Heizkörper ohne Thermostatventile werden entweder nachgerüstet oder versuchsweise ganz zuge dreht und bei negativen Rückmeldungen nur wenig geöffnet.

Eine Anleitung, wie Danfoss-Thermostatventile nach oben und nach unten begrenzt werden können findet sich auf [http://ch.enduser.de.danfoss.com/PCMPDF/VI51T603\\_begr-blok.pdf](http://ch.enduser.de.danfoss.com/PCMPDF/VI51T603_begr-blok.pdf), für Oventrop-Ventile in [http://www.ventrop.de/icontent.asp?lcontent=http://www.ventrop.de/DE/products/hbtd/anl\\_1011465\\_2\\_de.pdf](http://www.ventrop.de/icontent.asp?lcontent=http://www.ventrop.de/DE/products/hbtd/anl_1011465_2_de.pdf).

Die Reduktion der Raumtemperatur ist geschätzt.

Betroffene Anlage/Standort: Radiatoren/ Alle Gebäude

### Eingaben

Anteil des Heizenergiebedarfes	[%]	100
Thermischer Energiebedarf	[kWh/a]	813'411
Reduktion der Raumtemperatur	[°C]	1.0
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	16'268
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	16'268
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.5
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	2'115
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Massnahme Nr. 28

### Einbau Thermostatventil

Im Abwartraum fehlt das Thermostatventil und sollte deshalb zur Regulierung ergänzt werden.

Betroffene Anlage/Standort: Abwartraum/UG Domplatz 9

### Eingaben

Anteil des Heizenergiebedarfes	[%]	0.5
Thermischer Energiebedarf	[kWh/a]	4'067
Reduktion der Raumtemperatur	[°C]	2.0
Investition	[CHF]	160
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	488
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	488
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	160
Kosteneinsparung	[CHF/a]	63.4
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.5

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

## Zusätzliches Potenzial: Massnahme Nr. 10

### Installation Präsenzsteuerung

Der Korridor mit Tageslicht im Erdgeschoss wird von Hand ein- und ausgeschaltet. Dadurch resultieren lange Betriebszeiten. Neu werden anstelle der Schalter Präsenzmelder installiert.

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Annahmen und Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung/ Korridor EG Domplatz 13

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 1	[Stk.]	7.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ 1		Röhre, 35 Watt, T5, HE / FH, EVG (A2, A3), 3'650 Lumen
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 1	[W]	39.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 2	[W]	0.0
Nutzungszone		Verkehrsfläche
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]	2'200
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Ja
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]	53.0
Investition	[CHF]	760
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	10.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	318
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	318
Investition	[CHF]	760
Kosteneinsparung	[CHF/a]	73.7
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	10.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: noch nicht geplant

Verantwortliche Person/Stelle: B.Siegrist/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

# Bau- und Umweltschutzdirektion, Hochbauamt

*Bericht zum Energie-Check-up im KMU-Modell*

## **Betriebstätte**

Sekundarschule KM 1 Therwil  
Känelmattweg 9  
4106 Therwil

UID: CHE-115.982.359  
Nummer Freiwillige ZV: 2017-70115  
EnAW-Monitoring Nummer: 16374-1116

## **EnAW-Berater/in**

Daniel Laager  
EBM Energie AG  
Weidenstrasse 27  
4142 Münchenstein 1  
daniel.laager@enaw.ch  
Tel.: +41 61 415 46 94  
Fax: +41 61 415 46 71



## Kontaktperson

Martin Schaub

martin.schaub@bl.ch

Tel.: +41 61 552 51 11

Tel. direkt: +41 61 552 59 44

## Management Summary

Der Betrieb kann bei Umsetzung aller zielrelevanten Massnahmen

8.0 % des Energieverbrauchs,

7.0 % CO<sub>2</sub>-Ausstoss und

11'000 CHF pro Jahr

sparen. Dazu sind Investitionen von insgesamt 14'500 CHF nötig, die aber nur teilweise dem Energiesparen anzurechnen sind.

Das Sekundarschulhaus Känelmatt 1 gehört zu den kantonalen Liegenschaften. Das Areal umfasst Turnhalle, Schulhaus, "Turm" und Aula.

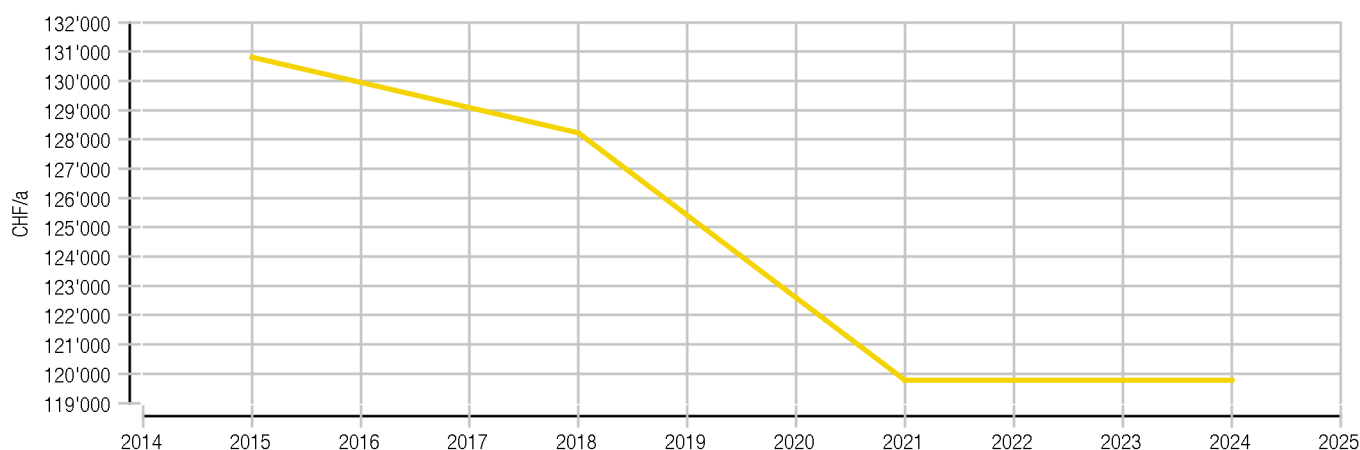
Fazit des EnAW Beraters:

Die realisierten Massnahmen orientieren sich an den Möglichkeiten des Budgets. Wo immer möglich setzt sich der Hauswart für einen energieeffizienten Umgang mit Energie ein. Betriebsoptimierung ist beim Hauswart ein ständiger Begleiter.

Unterberücksichtigung der Sanierung (Beleuchtung, kleinere Unterrichtszimmer) des "Turms" und dem Umzug der Musikschule in dieses Gebäude per Dezember 2016 wird das durchschnittliche Einsparpotential von 15% nicht erreicht. Unterberücksichtigung der realisierten Potentiale im "Turm" vor der Sanierung würde das Potential jedoch problemlos übertroffen.

## Zukünftige Energie-Gesamtkostenentwicklung

Energie-Gesamtkostenverlauf bei Umsetzung aller im Zielpfad enthaltenen Massnahmen bis 2024:



## Zur Betriebsstätte

Seit 2013 gehört die Sekundarschule Känelmatten 1 zu den kantonalen Liegenschaften des Kanton Basel-Landschaft.

Das Areal unterteilt sich in die Turnhalle, Aula, "Turm" und dem Schulhaustrakt.

Der "Turm" stand seit der Schulreform 2015 leer. Nach dem Entscheid, die Musikschule im "Turm" einzuquartieren würde das komplette Gebäude innen saniert. Die Musikschule hat die Räume im Dezember 2016 bezogen.

## Geografische Systemgrenze

Berücksichtigt werden alle Objekte innerhalb des Schulareals der Känelmatten 1 in Therwil. Das Areal umfasst Turnhalle, "Turm", Aula und Schulhaustrakt.

Die Wärmeerzeugung (mit BHKW) gehört nicht zum Geltungsbereich, da es sich um eine Contracting Lösung handelt. In der Betrachtung wird nur die Fernwärme ab Wärmezähler in der Contracting Zentrale berücksichtigt.

Der "Turm" gehört grundsätzlich zum Geltungsbereich jedoch werden dort bewusst keine Massnahmen identifiziert, weil das Gebäude im Dezember 2016 komplett saniert durch die Musikschule neu bezogen wurde. Das Raumprogramm wurde gleichzeitig auch geändert mit allen Konsequenzen für die Raumwärme und die Beleuchtung, welche komplett auf den neusten Stand der Technik gebracht wurde..

Die bestehende alte Fotovoltaik-Anlage ( $P_{max} = 5kW$ ) auf dem Schulhaustrakt wird nicht berücksichtigt, weil die Anlage im Eigenbedarf funktioniert.

## Geplante Änderungen und Projekte

keine aktuell geplant.

## Zum Check-up

Die Begehung fand am 27. August 2015 mit dem Hauswart statt. Der EnAW-Berater Daniel Laager wurde durch das Schulhausareal geführt.

Eine zweite Besprechung fand am 15. Dezember 2016 statt.

Die in diesem Bericht angegebenen Investitionskosten sind z.T Schätzungen aus Erfahrungswerten. Vor der Auftragserteilung sollen qualifizierte Offerten eingeholt werden.

Einige allgemeine Tipps:

### BESCHAFFUNG

Berücksichtigen Sie beim Kauf von neuen Geräten nicht nur die Investitionskosten, sondern auch die Betriebskosten über deren Lebensdauer. Gute Tipps und Entscheidungsgrundlagen sind unter [www.topten.ch](http://www.topten.ch) zu finden.

### FÖRDERGELDER:

Einen guten Überblick über alle Förderprogramme findet man unter [www.energiefranken.ch](http://www.energiefranken.ch). Wichtig; Alle Fördergesuche müssen vor der Massnahmenumsetzung eingereicht werden. Dieser Check-up soll das Potential aufzeigen für Betriebsoptimierungen.

## Energieträger und Energie-Gesamtkosten 2016

### Übersicht

	Menge [kWh/a]	[%]	CO <sub>2</sub> -Emissionen [tCO <sub>2</sub> /a]	[%]	Preis * [CHF/kWh]	[CHF/a] *	[%]
Fernwärme (Bezug)	757'336	82	153.0	100	0.13	98'454	75
Elektrizität (Bezug)	161'741	18	0.0	0	0.20	32'348	25
Summe	919'077	100	153.0	100		130'802	100

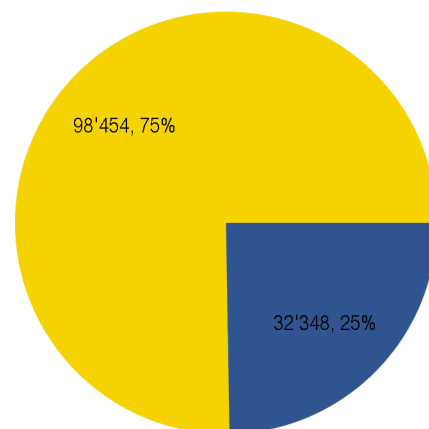
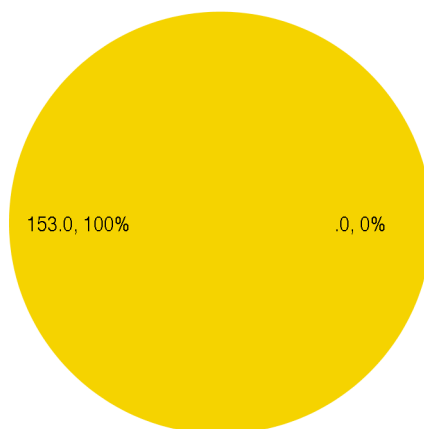
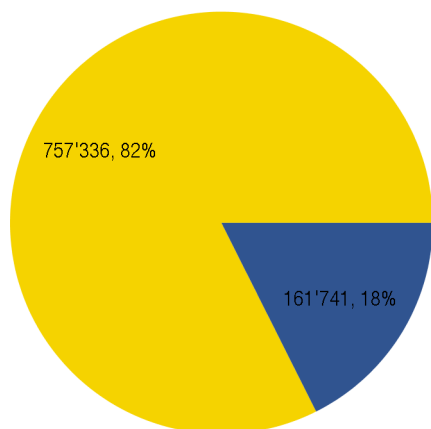
\* exkl. MwSt., inkl. Leistungskosten und Abgaben

### Aufteilung der Verbräuche nach Energieträger

Verbrauch [kWh], [%]

CO<sub>2</sub>-Emissionen [tCO<sub>2</sub>], [%]

Verbrauchskosten [CHF], [%]



■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

## **Analyse der Prozesse und Potenziale**

### **Energieverbrauchsrelevante Prozesse**

Die Wärmeenergie wird für die Raumwärme in den Schulzimmern und der Aula verwendet. Die Wärme wird von der Fernwärme bezogen.

Das Warmwasser wird für die Duschen in der Turnhalle mit der bereitgestellten Fernwärme erzeugt.

Der Strom wird primär für die Beleuchtung in den Objekten und allfällige elektronischen Geräte für den Schulunterricht benötigt.

### **Wesentliche Verbraucher/Erzeuger/Abwärmepotenziale**

- Beleuchtung im Schulhaustrakt, Aula und der Turnhalle
- Warmwasserbedarf in der Turnhalle (Aufbereitung ab Fernwärme)
- Raumwärme in den Klassenzimmern (ab Fernwärme)

### **Besondere saisonale Effekte**

Die saisonalen Effekte werden durch die Heizung dominiert, respektive durch den Schulalltag (Ferien etc) beeinflusst.

### **Bisher umgesetzte Massnahmen**

Die Beleuchtung im Schulhaus und in der Aula wurde in den letzten 2 Jahren (2014+2015) saniert.

Der WC Bereich in der Turnhalle wurde im Sommer 2015 saniert.

Die Garderoben in der Turnhalle wurden im Sommer 2015 saniert. Fokus lag im sanitären Bereich und der Beleuchtung.

Der "Turm" wurde 2016 komplette Innensanierung des "Turms". Das Raumprogramm wurde verkleinert und die Unterrichtszimmer für den Musikunterricht schalltechnisch saniert. Die Beleuchtung ist auf dem aktuellen Stand der Technik

### **Bisher verworfene Massnahmen**

Weil das Objekt erst seit 2013 im Besitz des Kantons ist, ist es relativ schwierig die Datierung von bestehenden Massnahmen zu identifizieren.

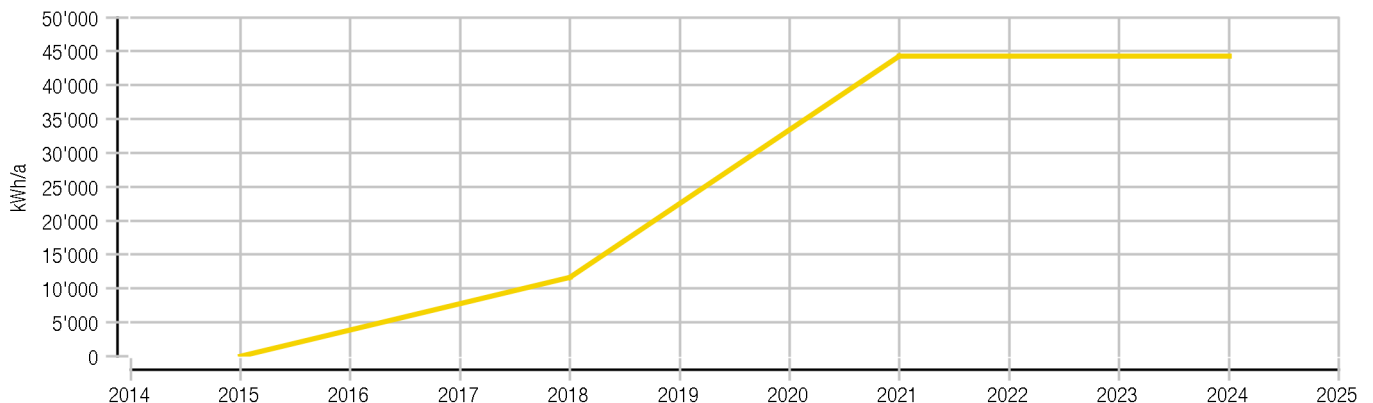
## Energiesparpotenzial und Zielpfad der Massnahmen

Die ermittelten Massnahmen und deren Ausführungszeitpunkt bestimmen den Zielpfad. Die Sparwirkung multipliziert sich dabei mit dem Ausschöpfungsgrad. Der Verlauf wird durch die Gruppierung der Massnahmen in drei Massnahmenpakete beeinflusst.

### Ausschöpfungsgrad 60%

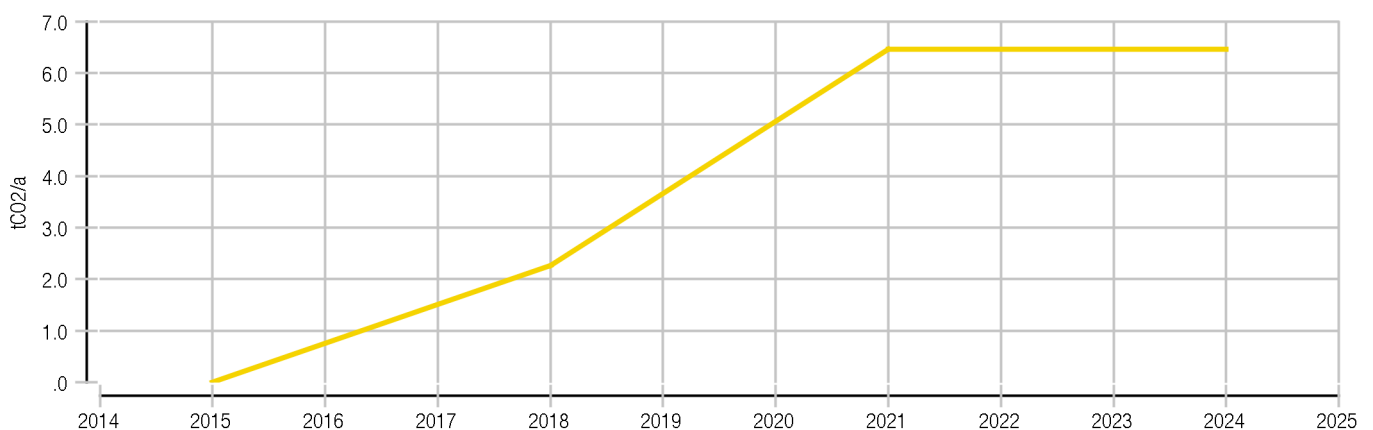
#### Zielpfad Energieeinsparungen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%



#### Zielpfad Emissionsreduktionen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%

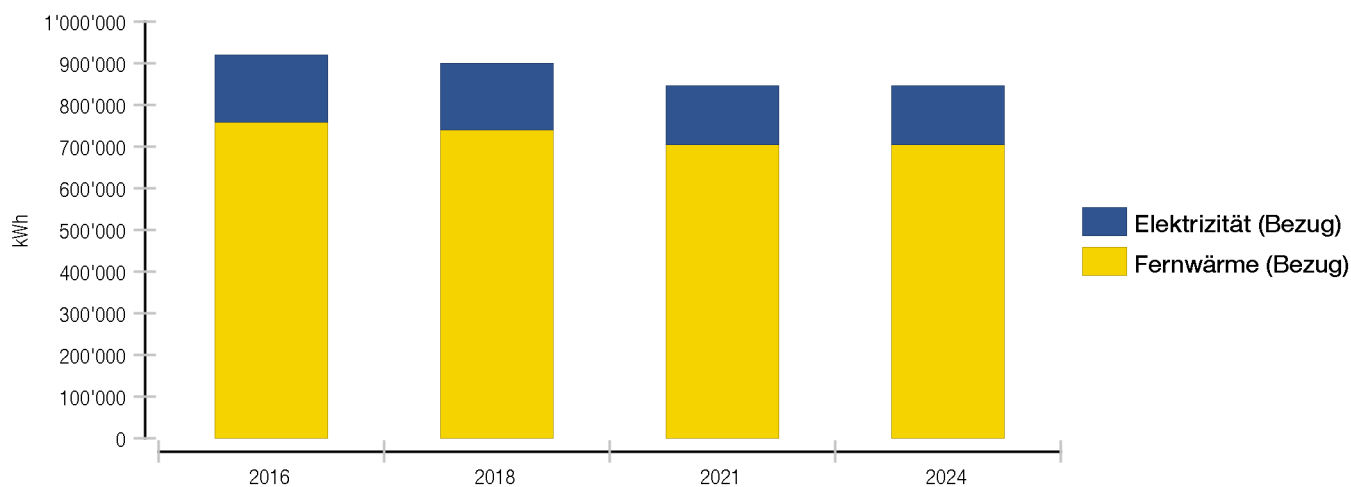


#### Ziele in Zahlen

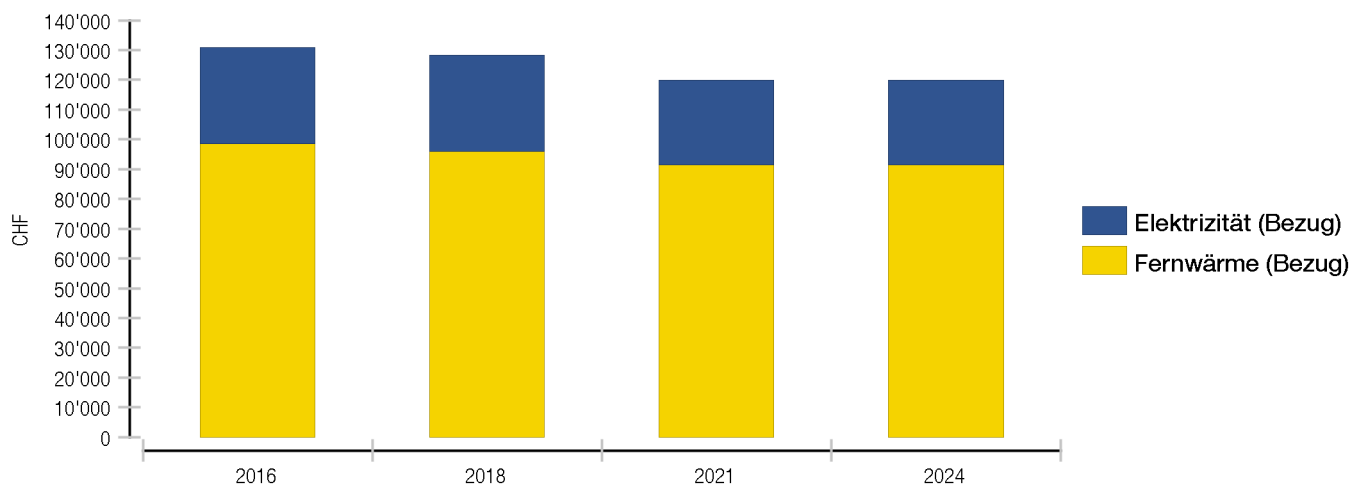
	2015 - 2018	2019 - 2021	2022 - 2024
Sparpotenzial bei kompletter Umsetzung der Massnahmenliste [kWh/a] (ohne allfälliges zusätzliches Potenzial)	19'412	54'361	-
Durch Zielpfad definierte Einsparung [kWh/a]	11'647	32'616	-
Prozentuale Reduktion des Verbrauchs bei Umsetzung Zielpfad [%]	1.27%	3.55%	-
Durch Zielpfad definierte CO <sub>2</sub> -Einsparung [tCO <sub>2</sub> /a]	2.27	4.19	-
Prozentuale Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen bei Umsetzung Zielpfad [%]	1.48%	2.74%	-
Durch Zielpfad resultierende Kostenreduktion [CHF/a]	1'543	5'072	-
Prozentuale Reduktion der Gesamtkosten bei Umsetzung Zielpfad [%]	1.18%	3.88%	-

## Einsparwirkungen

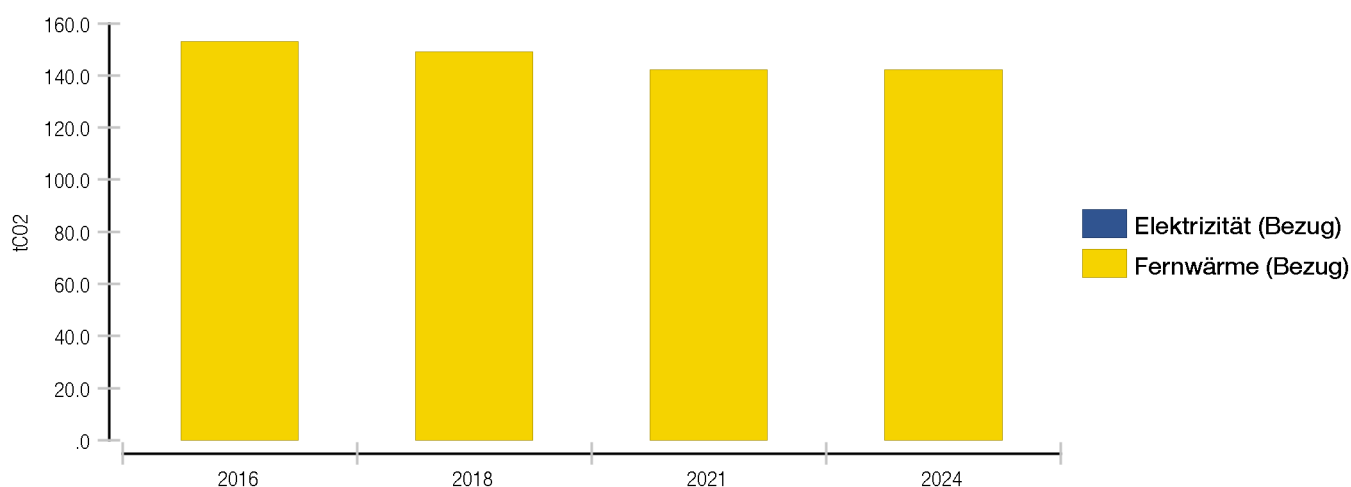
### Wirkung der Massnahmenpakete auf den Energieverbrauch



### Wirkung der Massnahmenpakete auf die Verbrauchskosten



### Wirkung der Massnahmenpakete auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss



## Übersicht Massnahmenpaket 1

Zeithorizont 2015 - 2018

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	19'412
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	3.8
Investition	[CHF]	1'500
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	2'571
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	2'571
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.6

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	18'728	2'435	2.47%
Elektrizität (Bezug)	684	137	0.42%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

**2 Konsequentes Ausschalten der Beleuchtung in der Turnhalle** (Turnhalle)

Wirkung 684 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 137 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

**7 Fenster schliessen in der Turnhalle** (Turnhalle)

Wirkung 5'096 kWh/a, 1.0 tCO<sub>2</sub>/a, 662 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

**10 Absenkung der Heizkurve in der Nacht und am Wochenende im Schulhaus** (Schulhaus)

Wirkung 7'573 kWh/a, 1.5 tCO<sub>2</sub>/a, 985 CHF/a, Investition 500 CHF, Payback 0.5 a

**11 Absenkung der Heizkurve in der Nacht und am Wochenende in der Turnhalle** (Turnhalle)

Wirkung 4'544 kWh/a, 0.9 tCO<sub>2</sub>/a, 591 CHF/a, Investition 500 CHF, Payback 0.8 a

**12 Absenkung der Heizkurve in der Nacht und am Wochenende in der Turnhalle** (Aula)

Wirkung 1'515 kWh/a, 0.3 tCO<sub>2</sub>/a, 197 CHF/a, Investition 500 CHF, Payback 2.5 a

## Übersicht Massnahmenpaket 2

Zeithorizont 2019 - 2021

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	54'361
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	7.0
Investition	[CHF]	13'000
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	8'454
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	8'454
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.5

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	34'550	4'492	4.56%
Elektrizität (Bezug)	19'811	3'962	12.25%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 1 Ersetzen Leuchtmittel durch LED in den Schulzimmer** (Schulzimmer)  
Wirkung 11'900 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 2'380 CHF/a, Investition 5'000 CHF, Payback 2.1 a
- 3 Ersetzen Leuchtmittel** (Lehrerzimmer)  
Wirkung 490 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 98 CHF/a, Investition 250 CHF, Payback 2.6 a
- 4 Beleuchtung der Turnhalle durch LED ersetzen** (Turnhalle)  
Wirkung 5'881 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'176 CHF/a, Investition 4'500 CHF, Payback 3.8 a
- 5 Ersatzbeleuchtung Geräteraum** (Turnhalle)  
Wirkung 1'540 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 308 CHF/a, Investition 250 CHF, Payback 0.8 a
- 8 Fenster schliessen bei verlassen der Garderobe** (Turnhalle)  
Wirkung 1'529 kWh/a, 0.3 tCO<sub>2</sub>/a, 199 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- 9 Fenster WC Schulhaus mit Kurbelsystem ausrüsten** (Schulhaus)  
Wirkung 33'021 kWh/a, 6.7 tCO<sub>2</sub>/a, 4'293 CHF/a, Investition 3'000 CHF, Payback 0.7 a



---

## Übersicht Massnahmenpaket 3

Zeithorizont 2022 - 2024

Diesem Massnahmenpaket sind keine Massnahmen zugeordnet

## Übersicht zusätzliches Potenzial

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	248
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	600
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	50
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	50
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	12.1

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Elektrizität (Bezug)	248	50	0.15%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

**6 WC Schulhaus mit Päsensmelder ausrüsten (Schulhaus)**

Wirkung 248 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 50 CHF/a, Investition 600 CHF, Payback 12.1 a

## Übersicht Turnhalle

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	19'273
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	2.3
Investition	[CHF]	5'250
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	3'073
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	3'073
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.7

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	11'169	1'452	1.47%
Elektrizität (Bezug)	8'105	1'621	5.01%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 2 **Konsequentes Ausschalten der Beleuchtung in der Turnhalle** (Turnhalle)  
Wirkung 684 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 137 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- 4 **Beleuchtung der Turnhalle durch LED ersetzen** (Turnhalle)  
Wirkung 5'881 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'176 CHF/a, Investition 4'500 CHF, Payback 3.8 a
- 5 **Ersatzbeleuchtung Geräteraum** (Turnhalle)  
Wirkung 1'540 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 308 CHF/a, Investition 250 CHF, Payback 0.8 a
- 7 **Fenster schliessen in der Turnhalle** (Turnhalle)  
Wirkung 5'096 kWh/a, 1.0 tCO<sub>2</sub>/a, 662 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- 8 **Fenster schliessen bei verlassen der Garderobe** (Turnhalle)  
Wirkung 1'529 kWh/a, 0.3 tCO<sub>2</sub>/a, 199 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- 11 **Absenkung der Heizkurve in der Nacht und am Wochenende in der Turnhalle** (Turnhalle)  
Wirkung 4'544 kWh/a, 0.9 tCO<sub>2</sub>/a, 591 CHF/a, Investition 500 CHF, Payback 0.8 a

## Übersicht Aula

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'515
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.3
Investition	[CHF]	500
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	197
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	197
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.5

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	1'515	197	0.20%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

12 **Absenkung der Heizkurve in der Nacht und am Wochenende in der Turnhalle** (Aula)

Wirkung 1'515 kWh/a, 0.3 tCO<sub>2</sub>/a, 197 CHF/a, Investition 500 CHF, Payback 2.5 a

## Übersicht Schulhaus

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	53'233
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	8.2
Investition	[CHF]	9'350
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	7'805
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	7'805
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.2

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	40'595	5'277	5.36%
Elektrizität (Bezug)	12'638	2'528	7.81%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- Ersetzen Leuchtmittel durch LED in den Schulzimmer** (Schulzimmer)  
Wirkung 11'900 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 2'380 CHF/a, Investition 5'000 CHF, Payback 2.1 a
- Ersetzen Leuchtmittel** (Lehrerzimmer)  
Wirkung 490 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 98 CHF/a, Investition 250 CHF, Payback 2.6 a
- WC Schulhaus mit Päsensmelder ausrüsten** (Schulhaus)  
Wirkung 248 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 50 CHF/a, Investition 600 CHF, Payback 12.1 a
- Fenster WC Schulhaus mit Kurbelsystem ausrüsten** (Schulhaus)  
Wirkung 33'021 kWh/a, 6.7 tCO<sub>2</sub>/a, 4'293 CHF/a, Investition 3'000 CHF, Payback 0.7 a
- Absenkung der Heizkurve in der Nacht und am Wochenende im Schulhaus** (Schulhaus)  
Wirkung 7'573 kWh/a, 1.5 tCO<sub>2</sub>/a, 985 CHF/a, Investition 500 CHF, Payback 0.5 a

## Massnahme Nr. 1

### Ersetzen Leuchtmittel durch LED in den Schulzimmer

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofit-Röhren.

Zusätzlich ergibt sich eine Betriebskostenminderung durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten CHF 25/Lampe)

Betroffene Anlage/Standort: Schulzimmer

#### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	200
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	200
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		LED-Röhre, 10 Watt, T8, 600 mm, ca. 1'000 Lumen
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	10.0
Nutzungszone Beleuchtung		Schulzimmer
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]	1'700
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone Beleuchtung		-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]	0.0
Investition	[CHF]	5'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	11'900
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	11'900
Investition	[CHF]	5'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	2'380
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.1

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 2

### Konsequentes Ausschalten der Beleuchtung in der Turnhalle

Die Lichtschalter in der Turnhalle sind konsequent zu löschen. Die verantwortliche Lehrperson ist verantwortlich für das Ausschalten der Beleuchtung.

Betroffene Anlage/Standort: Turnhalle

#### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 1	[Stk.]		30.0
Leuchtmittel		Kompaktlampe 3-fach gefaltet, 70 Watt, TC-T, 5'200 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 1	[W]		76.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 2	[Stk.]		0.0
Leuchtmittel			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 2	[W]		0.0
Tägliche Reduktion der Betriebsstunden pro Arbeitstag	[h/d]		2.0
Anzahl Arbeitstage pro Jahr	[Anz.]		150
Investition	[CHF]		0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		0.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]		684
Endenergieeinsparung	[kWh/a]		684
Investition	[CHF]		0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]		137
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]		0.0

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Lehrperson

### Massnahme Nr. 3

#### Ersetzen Leuchtmittel

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofit-Röhren im Lehrerzimmer.

Zusätzlich ergibt sich eine Betriebskostenminimierung durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten CHF 25/Lampe)

Betroffene Anlage/Standort: Lehrerzimmer

#### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	10.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	10.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		LED-Röhre, 10 Watt, T8, 600 mm, ca. 1'000 Lumen
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	10.0
Nutzungszone Beleuchtung		Lehrerzimmer / Aufenthalt
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]	1'400
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone Beleuchtung		-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]	0.0
Investition	[CHF]	250
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	490
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	490
Investition	[CHF]	250
Kosteneinsparung	[CHF/a]	98.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.6

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart



## Massnahme Nr. 4

### Beleuchtung der Turnhalle durch LED ersetzen

Ersatz der bestehenden Glocken durch effizientere Lösung:

Zusätzlich ergibt sich eine Betriebskostenminderung durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer  
(Annahme Wechselkosten CHF 150/Lampe)

Betroffene Anlage/Standort: Turnhalle

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		30.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Kompaktlampe 3-fach gefaltet, 70 Watt, TC-T, 5'200 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		76.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		30.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		10.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Turnhallen	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		2'970
Beleuchtungsregelung		Keine Steuerung vorhanden	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		0.0
Investition	[CHF]		4'500
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		0.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	5'881
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	5'881
Investition	[CHF]	4'500
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'176
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.8

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 5

### Ersatzbeleuchtung Geräteraum

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofit-Röhren.

Zusätzlich ergibt sich eine Betriebskostenminimierung durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten CHF 25/Lampe)

Betroffene Anlage/Standort: Turnhalle

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	20.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	20.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		LED-Röhre, 10 Watt, T8, 600 mm, ca. 1'000 Lumen
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	10.0
Nutzungszone Beleuchtung		Turnhalle (Schulsport)
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]	2'200
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone Beleuchtung		-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]	0.0
Investition	[CHF]	250
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'540
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'540
Investition	[CHF]	250
Kosteneinsparung	[CHF/a]	308
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.8

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 7

### Fenster schliessen in der Turnhalle

Die Lehrerschaft ist zu sensibilisieren, dass die Fenster in der Turnhalle konsequent nach dem Unterricht geschlossen werden.

Betroffene Anlage/Standort: Turnhalle

### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur und Heizgrenze	[°C]	18/10
Das Tor befindet sich an der:		Wind abgewandten Seite und das Gebäude ist freistehend
Tägliche Reduktion der Öffnungsdauer der Tore	[min/d]	60.0
Anzahl jährliche Arbeitstage	[d/a]	120
Breite des Tores	[m]	50.0
Höhe des Tores	[m]	0.3
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	5'096
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	5'096
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	1.0
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	662
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Lehrer

## Massnahme Nr. 8

### Fenster schliessen bei verlassen der Garderobe

Die Lehrerschaft ist zu sensibilisieren, dass die Fenster in der Garderobe konsequent nach dem Unterricht geschlossen werden.

Noch besser ist die Fenster mit einem Kurbelsystem zu verriegeln, damit es nicht einfach geöffnet werden kann.

Betroffene Anlage/Standort: Turnhalle

### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur und Heizgrenze	[°C]	18/10
Das Tor befindet sich an der:		Wind abgewandten Seite und das Gebäude ist freistehend
Tägliche Reduktion der Öffnungsdauer der Tore	[min/d]	60.0
Anzahl jährliche Arbeitstage	[d/a]	120
Breite des Tores	[m]	15.0
Höhe des Tores	[m]	0.3
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	1'529
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'529
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.3
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	199
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Lehrer/Hauswart

## Massnahme Nr. 9

### Fenster WC Schulhaus mit Kurbelsystem ausrüsten

Die Fenster im Schulhaus sind mit einem Kurbelsystem auszurüsten, damit die Fenster nicht einfach geöffnet werden können.

(Annahme 2x3 WC Kurbelsystem CHF 500)

Betroffene Anlage/Standort: Schulhaus

#### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur und Heizgrenze	[°C]	18/10
Das Tor befindet sich an der:		Wind abgewandten Seite und das Gebäude ist freistehend
Tägliche Reduktion der Öffnungsdauer der Tore	[min/d]	540
Anzahl jährliche Arbeitstage	[d/a]	120
Breite des Tores	[m]	36.0
Höhe des Tores	[m]	0.3
Investition	[CHF]	3'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	33'021
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	33'021
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	6.7
Investition	[CHF]	3'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	4'293
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.7

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 10

### Absenkung der Heizkurve in der Nacht und am Wochenende im Schulhaus

Für das Schulhaus ist die Heizkurve schrittweise abzusenken. Die Absenkung erfolgt für die Nacht und das Wochenende. Mit der massiven Bausubstanz ist dieser Schritt problemlos realisierbar.

Betroffene Anlage/Standort: Schulhaus

#### Eingaben

Anteil des Heizenergiebedarfes für diese Heizung	[%]	50.0
Berechneter Heizenergieverbrauch	[kWh/a]	378'668
Temperaturdifferenz Normalbetrieb - Nachtabsenkbetrieb	[°C]	2.0
Zeitpunkt der Temperaturabsenkung		Temperaturabsenkung über Nacht / Wochenende
Investition	[CHF]	500
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	7'573
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	7'573
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	1.5
Investition	[CHF]	500
Kosteneinsparung	[CHF/a]	985
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.5

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 11

### Absenkung der Heizkurve in der Nacht und am Wochenende in der Turnhalle

Für die Turnhalle ist die Heizkurve schrittweise abzusenken. Die Absenkung erfolgt für die Nacht und das Wochenende. Mit der massiven Bausubstanz ist dieser Schritt problemlos realisierbar.

Betroffene Anlage/Standort: Turnhalle

#### Eingaben

Anteil des Heizenergiebedarfes für diese Heizung	[%]	30.0
Berechneter Heizenergieverbrauch	[kWh/a]	227'201
Temperaturdifferenz Normalbetrieb - Nachtabsenkbetrieb	[°C]	2.0
Zeitpunkt der Temperaturabsenkung		Temperaturabsenkung über Nacht / Wochenende
Investition	[CHF]	500
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	4'544
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	4'544
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.9
Investition	[CHF]	500
Kosteneinsparung	[CHF/a]	591
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.8

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 12

### Absenkung der Heizkurve in der Nacht und am Wochenende in der Turnhalle

Für die Aula ist die Heizkurve schrittweise abzusenken. Die Absenkung erfolgt für die Nacht und das Wochenende. Mit der massiven Bausubstanz ist dieser Schritt problemlos realisierbar.

Betroffene Anlage/Standort: Aula

#### Eingaben

Anteil des Heizenergiebedarfes für diese Heizung	[%]	10.0
Berechneter Heizenergieverbrauch	[kWh/a]	75'734
Temperaturdifferenz Normalbetrieb - Nachtabsenkbetrieb	[°C]	2.0
Zeitpunkt der Temperaturabsenkung		Temperaturabsenkung über Nacht / Wochenende
Investition	[CHF]	500
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	1'515
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'515
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.3
Investition	[CHF]	500
Kosteneinsparung	[CHF/a]	197
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.5

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart



## Zusätzliches Potenzial: Massnahme Nr. 6

### WC Schulhaus mit Präsenzmelder ausrüsten

Die WC im Schulhaus mit Präsenzmelder ausrüsten. Diese Massnahme ist bei einer Sanierung der WC unbedingt zu realisieren.

(Annahme 2x3 WC)

Betroffene Anlage/Standort: Schulhaus

#### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 1	[Stk.]		24.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ 1		Sparlampen 11 Watt, 640 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 1	[W]		11.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 2	[W]		0.0
Nutzungszone			WC
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		2'350
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Nein	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		40.0
Investition	[CHF]		600
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		0.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	248
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	248
Investition	[CHF]	600
Kosteneinsparung	[CHF/a]	49.6
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	12.1

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: noch nicht geplant

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

# Bau- und Umweltschutzdirektion, Hochbauamt

*Bericht zum Energie-Check-up im KMU-Modell*

## **Betriebstätte**

Sekundarschule Aesch  
Reinacherstrasse 3  
4147 Aesch

UID: CHE-108.906.844  
Nummer Freiwillige ZV: 2016-70093  
EnAW-Monitoring Nummer: 16365-1107

## **EnAW-Berater/in**

Rolf Kern  
EBM  
Weidenstrasse 27  
4142 Münchenstein  
rolf.kern@enaw.ch  
Tel.: +41 61 415 46 79  
Fax: +41 61 415 46 71

## Kontaktperson

Martin Schaub

martin.schaub@bl.ch

Tel.: +41 61 552 51 11

Tel. direkt: +41 61 552 59 44

## Management Summary

Der Betrieb kann bei Umsetzung aller zielrelevanten Massnahmen

4.8 % des Energieverbrauchs,

0.8 % CO<sub>2</sub>-Ausstoss und

16'700 CHF pro Jahr

sparen. Dazu sind Investitionen von insgesamt 127'700 CHF nötig, die aber nur teilweise dem Energiesparen anzurechnen sind.

Die Sekundarschule Aesch besteht aus zwei Gebäudekomplexen, welche unterschiedliche Baujahre aufweisen.

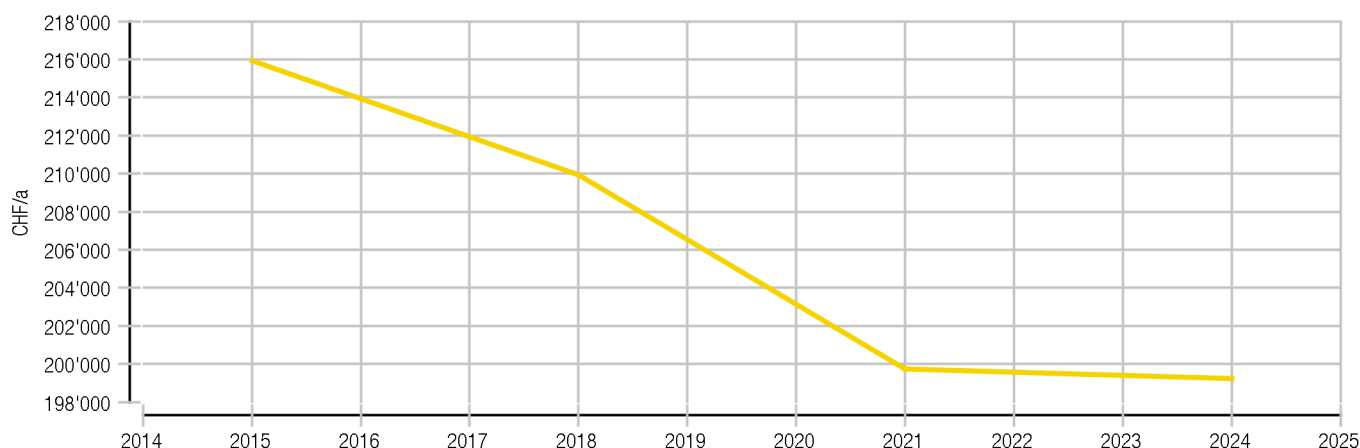
Fazit des EnAW-Beraters:

Fast in allen Bereichen sind mit teilweise geringem Aufwand Einsparungen möglich. Einige haustechnischen Anlagen sind sanierungsbedürftig. Insbesondere die technisch überholten Beleuchtungsanlagen (Reinacherstr. 5) haben viel Optimierungspotenzial. Dazu sind die notwendigen Investitionen einzuplanen. Zudem lassen sich verschiedene energierelevante Einstellungen der Steuerungen verbessern. Der alte Gebäudebestand weist eine ungenügende Dämmqualität auf und sollte umfassend saniert werden.

Aufgrund der geringen Betriebsstunden der wenigen vorhanden alten Lüftungsanlagen sowie der bereits sanierten Beleuchtungsanlagen (Reinacherstr.3) ist das ausgewiesene Einsparpotential kleiner als 15%.

## Zukünftige Energie-Gesamtkostenentwicklung

Energie-Gesamtkostenverlauf bei Umsetzung aller im Zielpfad enthaltenen Massnahmen bis 2024:



## Zur Betriebsstätte

Die Sekundarschule Aesch besteht aus den Gebäuden:

Reinacherstr. 3: Schulhaus, Bibliothek Bj. 1974 (Planbez. C)

Reinacherstr. 5: Schulhaus, Aula, Turnhallen Bj. 1962 (Planbez. D,E,F)

## Geografische Systemgrenze

Berücksichtigt wurden alle Gebäude.

## Geplante Änderungen und Projekte

Beleuchtungskonzept für die Sanierung Reinacherstr. 5 vorhanden. Umsetzungstermin bis 2021.

## Zum Check-up

Die Begehung fand am 17. September 2015 und 1. Juni 2016 statt.

Teilnehmer:

Sekundarschule Aesch: Herr D. Strasser Liegenschaftsbetreuer Technik

EnAW: KMU-Berater Rolf Kern

Betriebszeiten:

Schulhäuser Montag-Freitag 7.20- 12.00 und 13.30 bis 17.30 Uhr

Turnhallen Montag-Freitag 7.30- 12.00 und 13.30 bis 22.00 Uhr

Dieser Bericht rechnet mit konstanten Energiepreisen. Da Steigerungen zu erwarten sind, dürften die tatsächlichen Kosteneinsparungen höher und die Paybackzeiten kürzer sein als in diesem Bericht angegeben.

Teilweise fehlten die Anlagenbeschreibungen der Lüftungsanlagen, so dass bei verschiedenen Massnahmen nur eine Abschätzung möglich war. Da diese Ungenauigkeiten zufällig sind, heben sie sich über alle Massnahmen teilweise auf, sodass das Gesamtergebnis deutlich genauer ist.

Die in diesem Bericht angegebenen Investitionskosten sind z.T. Schätzungen aus Erfahrungswerten. Vor der Auftragserteilung sollen qualifizierte Offerten eingeholt werden.

### BELEUCHTUNG:

Einen Überblick über verschiedene Leuchtmittel gibt [www.conrad.ch](http://www.conrad.ch) und [www.elv.ch](http://www.elv.ch). LED-Leuchten-Kataloge finden Sie auf

[www.ledlampenshop.ch](http://www.ledlampenshop.ch), [www.elektrogros.ch/downloads/](http://www.elektrogros.ch/downloads/), [www.supashop.ch](http://www.supashop.ch), [www.sunpower-led.com](http://www.sunpower-led.com) und [www.ledfox.ch](http://www.ledfox.ch) sowie [www.toplicht.ch](http://www.toplicht.ch).

Ein ausgezeichnetes Gratisprogramm zum Planen von Beleuchtungen finden Sie auf [www.relux.biz](http://www.relux.biz).

### BESCHAFFUNGEN:

Berücksichtigen Sie beim Kauf von neuen Geräten nicht nur die Investitionskosten, sondern auch die Betriebskosten über deren Lebensdauer. Gute Tipps und Entscheidungsgrundlagen sind unter [www.topten.ch](http://www.topten.ch) zu finden.

## Energieträger und Energie-Gesamtkosten 2013

### Übersicht

	Menge [kWh/a]	[%]	CO <sub>2</sub> -Emissionen [tCO <sub>2</sub> /a]	[%]	Preis * [CHF/kWh]	[CHF/a] *	[%]
Fernwärme (Bezug)	1'325'884	86	298.7	100	0.13	172'365	80
Elektrizität (Bezug)	217'778	14	0.0	0	0.20	43'556	20
Summe	1'543'662	100	298.7	100		215'921	100

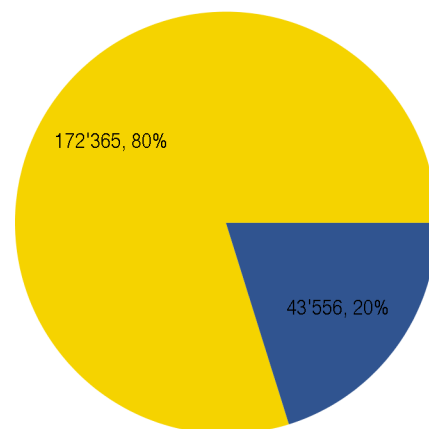
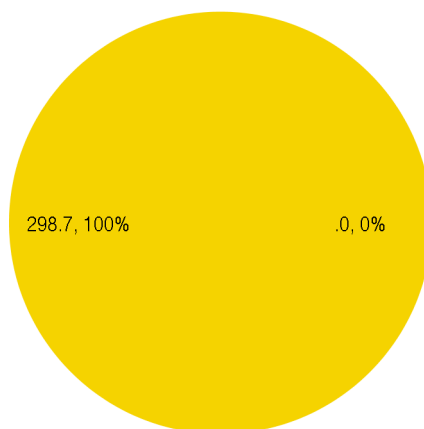
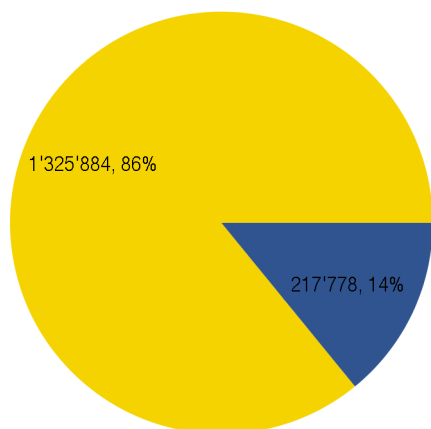
\* exkl. MwSt., inkl. Leistungskosten und Abgaben

### Aufteilung der Verbräuche nach Energieträger

Verbrauch [kWh], [%]

CO<sub>2</sub>-Emissionen [tCO<sub>2</sub>], [%]

Verbrauchskosten [CHF], [%]



■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

## Analyse der Prozesse und Potenziale

### Energieverbrauchsrelevante Prozesse

Folgende energieverbrauchsrelevante Prozesse sind vorhanden:

Gebäudeheizung:

Wärmebezug von BHKW (Gas) mit Oelspitzenkessel des Wärmecontractors IWB  
Ölheizung Weisshaupt Thermo Unit-S WTU 25-S, 22kW  
für Gebäudeteil Aula, Kochschule, Reinacherstr. 5; (ehemals Abwartwohnung)

Warmwasser:

Reinacherstr. 3: 1000 Liter Boiler Winter FW / Sommer Elektro  
Reinacherstr. 5: 2x1100 Liter Boiler Winter FW / Sommer Elektro, sowie Ölheizung für Aula, Kochschule

Unterstützende Prozesse :

- Abluftanlagen Schulküchen
- Abluftanlagen WC-Anlagen
- Abluftanlagen Metallbearbeitung
- Lüftungsanlage Chemieunterrichtszimmer
- Lüftungsanlage Pausenhalle (Aula und Bibliothek) ohne Klima
- Lüftungsanlage Materialräume
- Abluft Werkstatt Abwart
- Abluftanlage Veloraum
- Abluftanlagen Zivilschutzräume

### Wesentliche Verbraucher/Erzeuger/Abwärmepotenziale

- Bildschirmarbeitsplätze
- Beleuchtung

Abwärmepotentiale:

keine!

### Besondere saisonale Effekte

Schulbetrieb mit entsprechenden Ferienzeiten

### Bisher umgesetzte Massnahmen

- Reinacherstr. 3+5: Fensterersatz 1997
- Reinacherstr. 3: Erneuerung der Beleuchtung 2003/2006
- Es besteht eine Energiebuchhaltung des Kt. Baselland

### Bisher verworfene Massnahmen

Es sind keine verworfenen Massnahmen bekannt.

### Weitere Kommentare

Das Gebäude Reinacherstr. 5 steht unter Denkmalschutz.

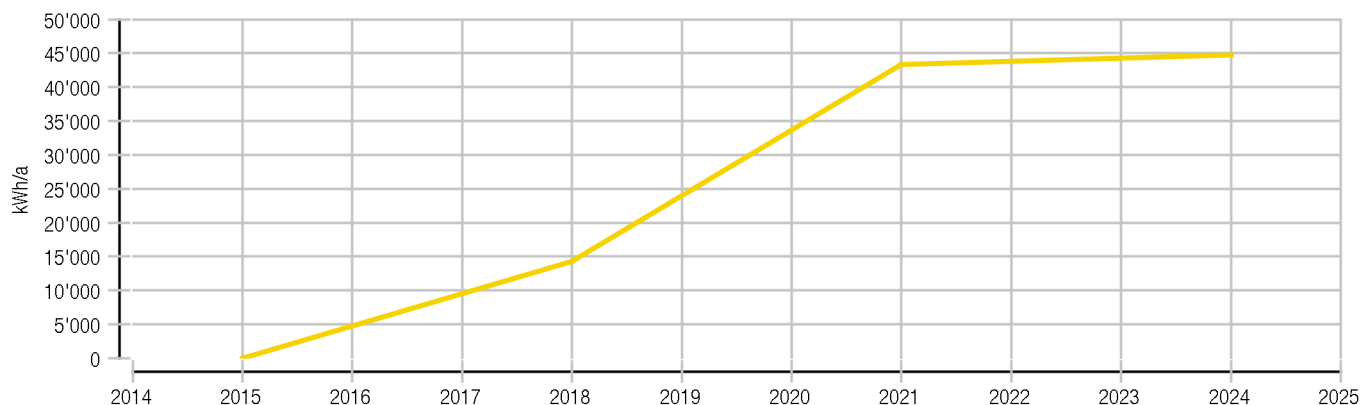
## Energiesparpotenzial und Zielpfad der Massnahmen

Die ermittelten Massnahmen und deren Ausführungszeitpunkt bestimmen den Zielpfad. Die Sparwirkung multipliziert sich dabei mit dem Ausschöpfungsgrad. Der Verlauf wird durch die Gruppierung der Massnahmen in drei Massnahmenpakete beeinflusst.

### Ausschöpfungsgrad 60%

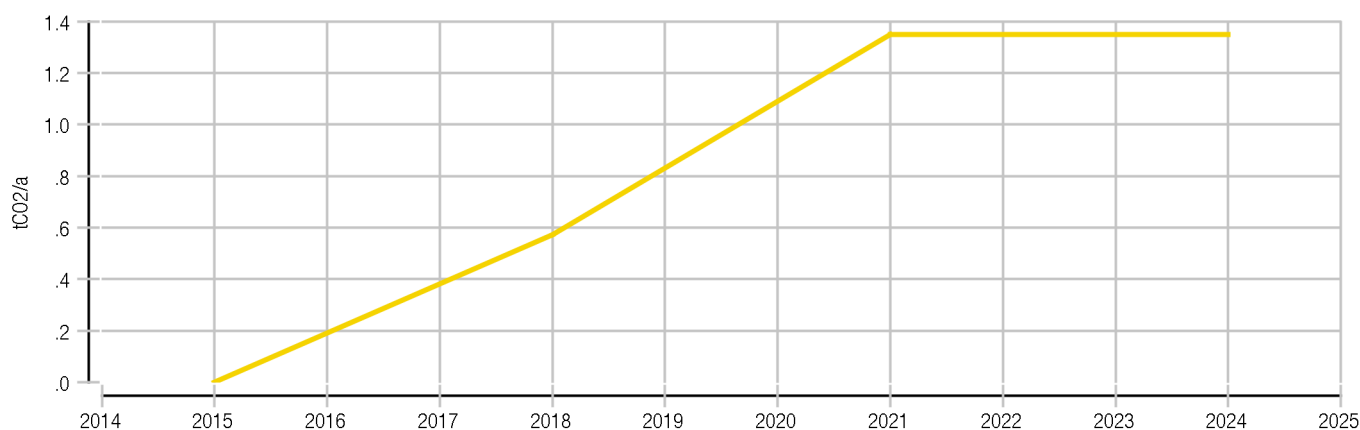
#### Zielpfad Energieeinsparungen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%



#### Zielpfad Emissionsreduktionen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%

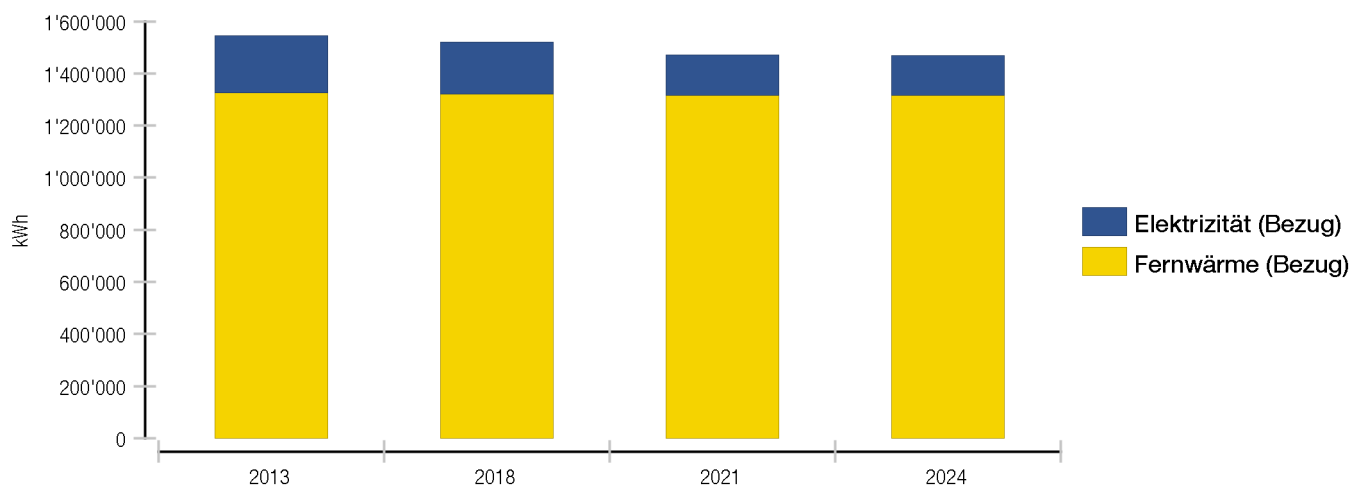


#### Ziele in Zahlen

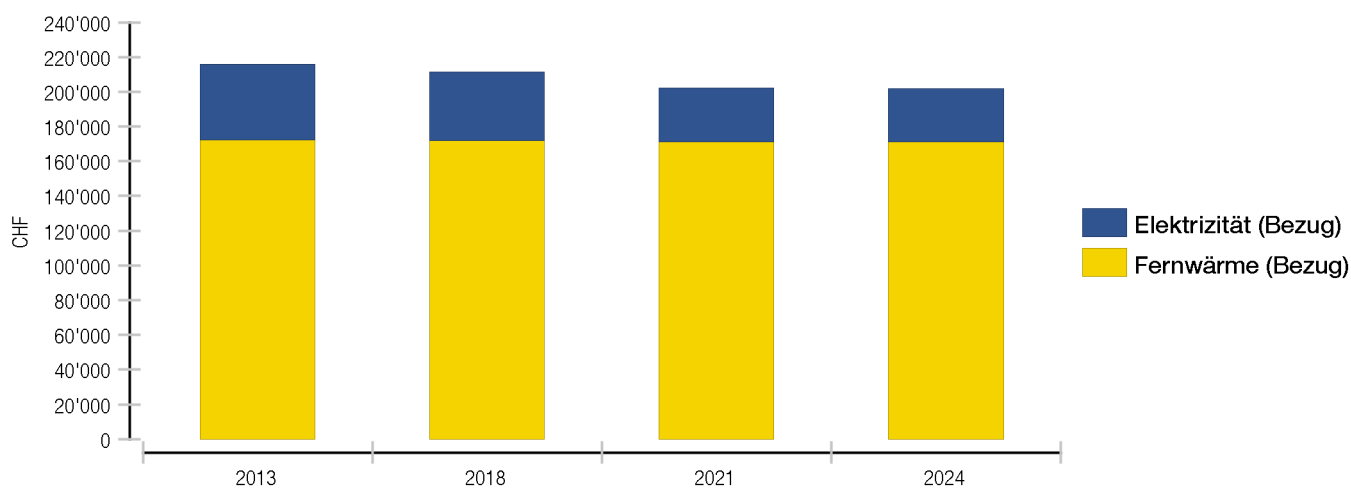
	2015 - 2018	2019 - 2021	2022 - 2024
Sparpotenzial bei kompletter Umsetzung der Massnahmenliste (ohne allfälliges zusätzliches Potenzial) [kWh/a]	23'728	48'477	2'411
Durch Zielpfad definierte Einsparung [kWh/a]	14'237	29'086	1'447
Prozentuale Reduktion des Verbrauchs bei Umsetzung Zielpfad [%]	0.92%	1.88%	0.09%
Durch Zielpfad definierte CO <sub>2</sub> -Einsparung [tCO <sub>2</sub> /a]	0.57	0.78	0.00
Prozentuale Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen bei Umsetzung Zielpfad [%]	0.19%	0.26%	0.00%
Durch Zielpfad resultierende Kostenreduktion [CHF/a]	3'585	6'135	289
Prozentuale Reduktion der Gesamtkosten bei Umsetzung Zielpfad [%]	1.66%	2.84%	0.13%

## Einsparwirkungen

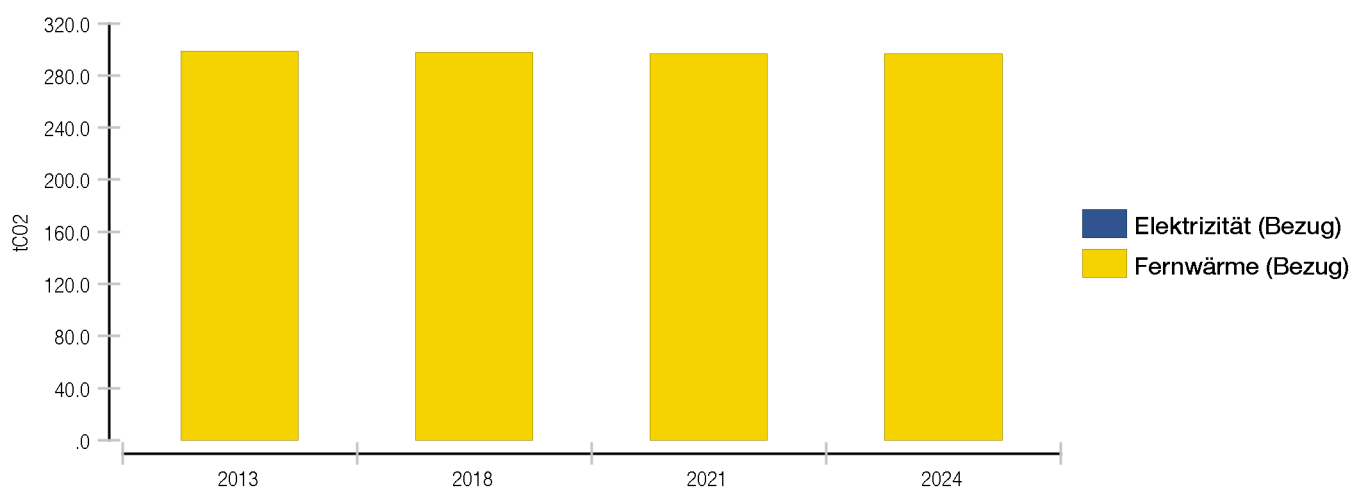
### Wirkung der Massnahmenpakete auf den Energieverbrauch



### Wirkung der Massnahmenpakete auf die Verbrauchskosten



### Wirkung der Massnahmenpakete auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss





## Übersicht Massnahmenpaket 1

Zeithorizont 2015 - 2018

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	23'728
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	1.0
Investition	[CHF]	80'828
Kostenanteil Energie	[%]	3.1
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	1'527
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	4'449
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	5'976
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.4

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	4'240	551	0.32%
Elektrizität (Bezug)	19'487	3'897	8.95%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- Erneuerung der Hallenbeleuchtung** (Beleuchtung/ Sporthallen 1+2, Reinacherstr. 5)  
Wirkung 10'991 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 3'712 CHF/a, Investition 64'800 CHF, Payback 0.3 a
- Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit** (Veloraum/ UG Reinacherstr. 3)  
Wirkung 1'161 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 245 CHF/a, Investition 378 CHF, Payback 1.5 a
- Reduktion Veloraumlüftung** (Lüftungsanlage Veloraum/ UG Reinacherstr. 3)  
Wirkung 800 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 160 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- Dämmen der WW-Verteileitungen** (WW-Speicher/UG Reinacherstr.5)  
Wirkung 1'665 kWh/a, 0.4 tCO<sub>2</sub>/a, 216 CHF/a, Investition 300 CHF, Payback 1.4 a
- WW-Zirkulation reduzieren** (Heizungsraum / U1.01 1.UG Reinacherstr. 3)  
Wirkung 3'584 kWh/a, 0.6 tCO<sub>2</sub>/a, 537 CHF/a, Investition 550 CHF, Payback 1.0 a
- Ersatz Heizungsverteilerpumpen** (Heizungsverteilung S1/ UG Reinacherstr. 5)  
Wirkung 1'176 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 235 CHF/a, Investition 5'800 CHF, Payback 0.0 a
- Ersatz Heizungsverteilerpumpen** (Heizungsverteilung / UG Reinacherstr. 3)  
Wirkung 4'160 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 832 CHF/a, Investition 9'000 CHF, Payback 0.0 a
- Reduktion Pumpenlaufzeit** (Lufterhitzerpumpe/Lüftung Materialräume UG Heizungsraum Reinacherstr. 3)  
Wirkung 190 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 38 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

## Übersicht Massnahmenpaket 2

Zeithorizont 2019 - 2021

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	48'477
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	1.3
Investition	[CHF]	44'355
Kostenanteil Energie	[%]	59.4
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	932
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	9'293
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	10'225
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.6

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	5'744	747	0.43%
Elektrizität (Bezug)	42'733	8'547	19.62%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 2 **Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit** (Holzbearbeitung/ U1.14, Reinacherstr. 5)  
Wirkung 626 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 137 CHF/a, Investition 310 CHF, Payback 2.3 a
- 3 **Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit** (Metallbearbeitung/ U1.15, Reinacherstr. 5)  
Wirkung 734 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 160 CHF/a, Investition 344 CHF, Payback 2.2 a
- 4 **Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit** (13 Schulzimmer/ Diverse, Reinacherstr. 5)  
Wirkung 15'382 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 3'371 CHF/a, Investition 5'366 CHF, Payback 1.6 a
- 5 **Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit** (Aulabeleuchtung/ Reinacherstr. 5)  
Wirkung 1'469 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 342 CHF/a, Investition 907 CHF, Payback 2.7 a
- 6 **Erneuerung der Innenhof/Korridorbeleuchtung** (Innenhof;Korridore / Reinacherstr. 5)  
Wirkung 660 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 286 CHF/a, Investition 18'000 CHF, Payback 0.0 a
- 8 **Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit** (Schulzimmer/ EG-2.OG- Reinacherstr. 3)  
Wirkung 19'074 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 4'127 CHF/a, Investition 12'210 CHF, Payback 3.0 a
- 9 **Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit, Anpassung Präsenzmelder** (Korridorbeleuchtung/ EG-2.OG- Reinacherstr. 3)  
Wirkung 4'788 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'056 CHF/a, Investition 4'818 CHF, Payback 4.6 a
- 16 **Dämmen Heizungsleitungen** (Heizungsverteilung/ UG LS+Turnmaterialraum, Reinacherstr. 5)  
Wirkung 5'744 kWh/a, 1.3 tCO<sub>2</sub>/a, 747 CHF/a, Investition 2'400 CHF, Payback 3.2 a

## Übersicht Massnahmenpaket 3

Zeithorizont 2022 - 2024

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'411
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	2'550
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	482
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	482
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	5.3

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	0	0	0.00%
Elektrizität (Bezug)	2'411	482	1.11%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 12 **Reduktion Materialraumlüftung** (Lüftungsanlage Materialräume/ UG Reinacherstr. 3)  
Wirkung 2'170 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 434 CHF/a, Investition 2'200 CHF, Payback 5.1 a
- 13 **Reduktion WC-Abluftventilatoren** (2 Dachventilatoren WC Abluft / Reinacherstr. 3)  
Wirkung 241 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 48 CHF/a, Investition 350 CHF, Payback 7.3 a

## Übersicht zusätzliches Potenzial

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	131
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	600
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	26
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	26
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	23.0

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Elektrizität (Bezug)	131	26	0.06%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 10 **Beleuchtung mit Präsenzmelder ergänzen** (2 Geräte Räume Turnhallen/U1.03;U2.02, Reinacherstr. 5)  
Wirkung 131 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 26 CHF/a, Investition 600 CHF, Payback 23.0 a

## Massnahme Nr. 1

### Erneuerung der Hallenbeleuchtung

Ersatz der bestehenden Beleuchtung durch LED-Leuchten. Steuerung der Anlage mit je 3 tageslichtabhängigen Präsenzmeldern mit Hand Ein-Auto-Aus

Die Beleuchtung hat die technische Lebensdauer erreicht. Als Investition wurde die energierelevante Aufwendungen für die Bewegungsmelder / Steuerung eingesetzt.

Annanhme: Betriebszeitreduktion 50%

Betroffene Anlage/Standort: Beleuchtung/ Sporthallen 1+2, Reinacherstr. 5

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		112
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 58 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		70.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		56.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		108
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		4.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Mehrzweckhalle	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		2'200
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Ja	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		50.0
Investition	[CHF]		64'800
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ	[CHF/a]		1'514
Kostenanteil Energie	[%]		2.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	10'991
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	10'991
Investition	[CHF]	64'800
Kosteneinsparung	[CHF/a]	3'712
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 2

### Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofitröhren.

Annahme: Betriebsstunden 1200

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Holzbearbeitung/ U1.14, Reinacherstr. 5

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		18.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		18.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		16.0
Nutzungszone Beleuchtung		Schulzimmer	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'200
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		310
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		12.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	626
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	626
Investition	[CHF]	310
Kosteneinsparung	[CHF/a]	137
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

### Massnahme Nr. 3

#### Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofitröhren.

Annahme: Betriebsstunden 1200

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Metallbearbeitung/ U1.15, Reinacherstr. 5

#### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		20.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		18.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		16.0
Nutzungszone Beleuchtung		Schulzimmer	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'200
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		344
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		13.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	734
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	734
Investition	[CHF]	344
Kosteneinsparung	[CHF/a]	160
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.2

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M.Schaub

#### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 4

### Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofitröhren.

Annahme: Betriebsstunden 1700

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: 13 Schulzimmer/ Diverse, Reinacherstr. 5

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		312
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		312
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		16.0
Nutzungszone Beleuchtung		Schulzimmer	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'700
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		5'366
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		295
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	15'382
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	15'382
Investition	[CHF]	5'366
Kosteneinsparung	[CHF/a]	3'371
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.6

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung



## Massnahme Nr. 5

### Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofitröhren.

Annahme: Betriebsstunden 1200

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Aulabeleuchtung/ Reinacherstr. 5

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		72.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 18 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		25.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		72.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		8.0
Nutzungszone Beleuchtung		Schulzimmer	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'200
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		907
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		48.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'469
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'469
Investition	[CHF]	907
Kosteneinsparung	[CHF/a]	342
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 6

### Erneuerung der Innenhof/Korridorbeleuchtung

Ersatz der bestehenden Nurglasleuchten durch LED-Leuchten.

Die Beleuchtung hat die technische Lebensdauer erreicht. Plexiglasabdeckungen spröde und nicht mehr erhältlich.

Annahme: Betriebsstunden 2200h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Innenhof;Korridore / Reinacherstr. 5

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	60.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Manuell Sparlampe
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	16.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	60.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	11.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone		Verkehrsfläche
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]	2'200
Beleuchtungsregelung		Keine Steuerung vorhanden
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]	0.0
Investition	[CHF]	18'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	154
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	660
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	660
Investition	[CHF]	18'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	286
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser/M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 7

### Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofitröhren.

Betriebsstunden: 1820h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Veloraum/ UG Reinacherstr. 3

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		22.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		22.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		16.0
Nutzungszone Beleuchtung		Spezialräume	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'820
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		378
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		13.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'161
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'161
Investition	[CHF]	378
Kosteneinsparung	[CHF/a]	245
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.5

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 8

### Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofitröhren.

Die Kompatibilität der Retrofitröhre mit den eingebauten EVG muss unbedingt geprüft werden!

Betriebsstunden: 1700h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Schulzimmer/ EG-2.OG- Reinacherstr. 3

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		330
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 58 Watt, T8, EVG (A2, A3), 5'200 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		55.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		330
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		21.0
Nutzungszone Beleuchtung		Schulzimmer	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'700
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		12'210
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		312
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	19'074
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	19'074
Investition	[CHF]	12'210
Kosteneinsparung	[CHF/a]	4'127
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M.Schaub

**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 9

### Ersatz T8 Röhren durch LED Retrofit, Anpassung Präsenzmelder

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofitröhren. Pro Geschoss sind nur drei grosse Korridorbereiche mit Präsenzmeldern geschaltet. Deshalb ergeben sich wenig Abschaltungen während dem Schulbetrieb. Neu werden die zwei Korridorbereiche (Ost-West Ausrichtung) mit je einem tageslichtabhängigen Präsenzmelder zusätzlich unterteilt.

Die Kompatibilität der Retrofitröhre mit den eingebauten EVG muss unbedingt geprüft werden!

Annahme: Betriebszeitreduktion von 30%

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Korridorbeleuchtung/ EG-2.OG- Reinacherstr. 3

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		54.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 58 Watt, T8, EVG (A2, A3), 5'200 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		55.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		54.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		21.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Verkehrsfläche	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		2'200
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Ja	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		30.0
Investition	[CHF]		4'818
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		98.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	4'788
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	4'788
Investition	[CHF]	4'818
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'056
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	4.6

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M.Schaub

**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 11

### Reduktion Veloraumlüftung

Die Lüftung läuft Montag bis Freitag von 6.30 bis 20.30 Uhr auf Stufe 1. Die Betriebszeit wird neu auf 7.00 bis 18.00 Uhr eingestellt.

Da kein Typenschild vorhanden, Annahme Leistung Ventilator: 0.8 kW

Betroffene Anlage/Standort: Lüftungsanlage Veloraum/ UG Reinacherstr. 3

### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur	[°C]	16
Luftvolumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	3'000
Anteil Umluft bei Umluftbetrieb	[%]	0.0
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	1'000
Elektrische Leistung des Ventilatorantriebs	[kW]	0.8
WRG-Typ		Kein
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	800
Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	0.0
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	800
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	800
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	160
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M.Schaub



## Massnahme Nr. 12

### Reduktion Materialraumlüftung

Die Lüftung läuft 24h aufgrund der Feuchtigkeit in den Materialräumen. Neu wird eine Regelung mit Hygrostat (Sollwert 60% rel. F.) eingebaut.

Annahme: Laufzeitreduktion 40%

Betroffene Anlage/Standort: Lüftungsanlage Materialräume/ UG Reinacherstr. 3

### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur	[°C]	16
Luftvolumenstrom	[m³/h]	1'000
Anteil Umluft bei Umluftbetrieb	[%]	0.0
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	3'500
Elektrische Leistung des Ventilatorantriebs	[kW]	0.6
WRG-Typ		Kein
Investition	[CHF]	2'200
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	2'170
Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	0.0
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	2'170
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'170
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	2'200
Kosteneinsparung	[CHF/a]	434
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	5.1

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M.Schaub

## Massnahme Nr. 13

### Reduktion WC-Abluftventilatoren

Die 2 Abluftventilatoren sind von Montag bis Sonntag von 6.00 bis 18 Uhr auf Stufe 2 in Betrieb. Die Schaltuhr wird durch ein Modell mit Wochenprogramm ersetzt. Die Betriebszeit wird neu von Montag bis Freitag auf 7.00 bis 18.00 Uhr eingestellt.

Betroffene Anlage/Standort: 2 Dachventilatoren WC Abluft / Reinacherstr. 3

### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur	[°C]	20
Luftvolumenstrom	[m³/h]	1'800
Anteil Umluft bei Umluftbetrieb	[%]	0.0
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	1'508
Elektrische Leistung des Ventilatorantriebs	[kW]	0.2
WRG-Typ		Kein
Investition	[CHF]	350
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	241
Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	0.0
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	241
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	241
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	350
Kosteneinsparung	[CHF/a]	48.3
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	7.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M.Schaub

## Massnahme Nr. 14

### Dämmen der WW-Verteileitungen

Die z.T. durch Kupferleitungen erneuerten Anschlüsse des Warmwasserspeichers haben keine Dämmung und werden vorschriftsgemäss Wärme gedämmt.

Betroffene Anlage/Standort: WW-Speicher/UG Reinacherstr.5

### Eingaben

Aussendurchmesser der Rohrleitung	[mm]	40.0
Länge der Leitung	[m]	4.0
Mediumtemperatur in der Rohrleitung	[°C]	60.0
Umgebungstemperatur der Rohrleitung	[°C]	15.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	8'760
Wärmedämmstärke bisher	[mm]	0.0
Oberflächenbeschaffenheit (bestehend)		Oxidiertes Eisen
Wärmedämmstärke neu	[mm]	50.0
Dämmstoff Leitung (neu)		Default-Wert
Stärke der Luftbewegung Rohrumgebung		Ruhende Luft
Geschwindigkeit und Medium		Gering Wasser
Investition	[CHF]	300
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	1'665
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'665
CO2-Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.4
Investition	[CHF]	300
Kosteneinsparung	[CHF/a]	216
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.4

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M. Schaub

## Massnahme Nr. 15

### WW-Zirkulation reduzieren

Die Betriebszeit der WW-Zirkulationspumpe von Dauerbetrieb auf 65h/Woche reduziert. Installation einer Wochenschaltuhr mit folgenden Einschaltzeiten: Mo-Fr 7.00 - 20.00 Uhr

Annahme Zirkulationsleitungslänge: 100m

Betroffene Anlage/Standort: Heizungsraum / U1.01 1.UG Reinacherstr. 3

### Eingaben

Länge der Zirkulationsleitung	[m]	100
Temperaturdifferenz Leitung zu Leitungsumgebung	[°C]	40.0
Leistung der Zirkulationspumpe	[W]	188
Tägliche Reduktion der Zirkulationszeit	[h/d]	14.7
Rohrassendurchmesser Zirkulationsleitung		15 mm < Da < 30 mm
Investition	[CHF]	550
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	2'575
Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'009
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	3'584
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	3'584
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.6
Investition	[CHF]	550
Kosteneinsparung	[CHF/a]	537
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M.Schaub

## Massnahme Nr. 16

### Dämmen Heizungsleitungen

Die ungedämmten Heizungsleitungen im unbeheizten Bereich werden vorschriftsgemäss gedämmt.

Betroffene Anlage/Standort: Heizungsverteilung/ UG LS+Turnmaterialraum, Reinacherstr. 5

### Eingaben

Aussendurchmesser der Rohrleitung	[mm]	40.0
Länge der Leitung	[m]	40.0
Mediumtemperatur in der Rohrleitung	[°C]	50.0
Umgebungstemperatur der Rohrleitung	[°C]	15.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Wärmedämmstärke bisher	[mm]	0.0
Oberflächenbeschaffenheit (bestehend)		Oxidiertes Eisen
Wärmedämmstärke neu	[mm]	50.0
Dämmstoff Leitung (neu)		Default-Wert
Stärke der Luftbewegung Rohrumgebung		Ruhende Luft
Geschwindigkeit und Medium		Gering Wasser
Investition	[CHF]	2'400
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	5'744
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	5'744
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	1.3
Investition	[CHF]	2'400
Kosteneinsparung	[CHF/a]	747
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.2

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M.Schaub

## Massnahme Nr. 17

### Ersatz Heizungsverteilpumpen

Die veralteten Heizungsverteilpumpen werden ersetzt durch selbstregulierende, differenzdruckgesteuertes Modelle (variable Menge aufgrund Thermostatventile)

Betroffene Heizgruppen:

- Aula und Hauswirtschaft
- Turnhalle und Handarbeit
- Schulhaus Nord-Ost Trakt

Die Pumpen haben die technische Lebensdauer erreicht.(technische Lebensdauer 25a), d.h. dies entspricht einem Kostenanteil Energie von 0%.

Annahme: Leistungsreduktion 30%

Betroffene Anlage/Standort: Heizungsverteilung S1/ UG Reinacherstr. 5

### Eingaben

Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (bestehend)	[W]	980
Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (neu)	[W]	686
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Investition	[CHF]	5'800
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'176
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'176
Investition	[CHF]	5'800
Kosteneinsparung	[CHF/a]	235
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M.Schaub

## Massnahme Nr. 18

### Ersatz Heizungsverteilerpumpen

Die veralteten Heizungsverteilerpumpen werden ersetzt durch selbstregulierende, differenzdruckgesteuertes Modelle (variable Menge aufgrund Thermostatventile)

Betroffene Heizgruppen:

- Süd-West
- Nord-Ost
- S1
- Fernleitung Turnhalle

Die Pumpen haben die technische Lebensdauer erreicht.(technische Lebensdauer 25a), d.h. dies entspricht einem Kostenanteil Energie von 0%.

Annahme: Leistungsreduktion 30%

Betroffene Anlage/Standort: Heizungsverteilung / UG Reinacherstr. 3

### Eingaben

Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (bestehend)	[W]	3'480
Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (neu)	[W]	2'440
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Investition	[CHF]	9'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	4'160
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	4'160
Investition	[CHF]	9'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	832
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M.Schaub

## Massnahme Nr. 19

### Reduktion Pumpenlaufzeit

Die Lufterhitzerpumpe der Lüftung Materialräume läuft das ganze Jahr. Neu wird mit einer Checkliste die Abschaltung während der Nichtheizperiode gewährleistet.

Betroffene Anlage/Standort: Lufterhitzerpumpe/Lüftung Materialräume UG Heizungsraum Reinacherstr. 3

### Eingaben

Leistung aller Laufzeit zu reduzierenden Heizungsanlagen	[W]	40.0
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	4'760
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	190
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	190
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	38.1
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser / M.Schaub



## Zusätzliches Potenzial: Massnahme Nr. 10

### Beleuchtung mit Präsenzmelder ergänzen

Neue Steuerung der best. Anlage mit Bewegungsmeldern installieren.

Als Investition wurde die Aufwendungen für die Bewegungsmelder eingesetzt.

Annahme: Betriebszeitreduktion 40%

Betroffene Anlage/Standort: 2 Geräteräume Turnhallen/U1.03;U2.02, Reinacherstr. 5

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 1	[Stk.]		6.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ 1		Röhre, 58 Watt, T8, EVG (A2, A3), 5'200 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 1	[W]		55.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel 2	[W]		0.0
Nutzungszone			-
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'200
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Nein	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		33.0
Investition	[CHF]		600
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		0.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	131
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	131
Investition	[CHF]	600
Kosteneinsparung	[CHF/a]	26.1
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	23.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: noch nicht geplant

Verantwortliche Person/Stelle: D.Strasser/M.Schaub

# Bau- und Umweltschutzdirektion, Hochbauamt

*Bericht zum Energie-Check-up im KMU-Modell*

## **Betriebstätte**

Sekundarschule Allschwil  
Lettenweg 25  
4123 Allschwil

UID: CHE-115.982.359  
Nummer Freiwillige ZV: 2016-70080  
EnAW-Monitoring Nummer: 16366-1108

## **EnAW-Berater/in**

Rolf Kern  
EBM  
Weidenstrasse 27  
4142 Münchenstein  
rolf.kern@enaw.ch  
Tel.: +41 61 415 46 79  
Fax: +41 61 415 46 71

## Kontaktperson

Martin Schaub

martin.schaub@bl.ch

Tel.: +41 61 552 51 11

Tel. direkt: +41 61 552 59 44

## Management Summary

Der Betrieb kann bei Umsetzung aller zielrelevanten Massnahmen  
12.5 % des Energieverbrauchs,  
6.6 % CO<sub>2</sub>-Ausstoss und  
26'800 CHF pro Jahr  
sparen. Dazu sind Investitionen von insgesamt 258'500 CHF nötig, die aber nur teilweise dem Energiesparen  
anzurechnen sind.

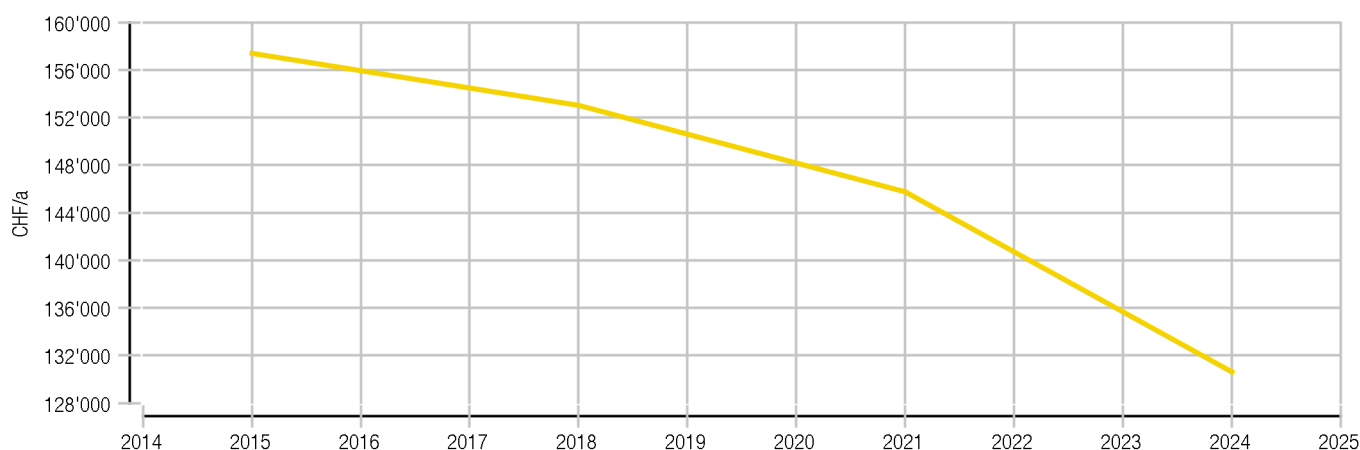
Die Sekundarschule Allschwil besteht aus vier Gebäudekomplexen, welche unterschiedliche Baujahre aufweisen.

Fazit des EnAW-Beraters:

Fast in allen Bereichen sind mit teilweise geringem Aufwand Einsparungen möglich. Einige haustechnischen Anlagen sind sanierungsbedürftig. Insbesondere die technisch überholten Beleuchtungsanlagen haben viel Optimierungspotenzial. Dazu sind die notwendigen Investitionen einzuplanen. Zudem lassen sich verschiedene energierelevante Einstellungen der Steuerungen verbessern. Der alte Gebäudebestand weist eine schlechte Dämmqualität auf und sollte umfassend saniert werden. Deshalb ist in diesem Bereich das grösste Einsparpotential (mind. 30%) vorhanden!

## Zukünftige Energie-Gesamtkostenentwicklung

Energie-Gesamtkostenverlauf bei Umsetzung aller im Zielpfad enthaltenen Massnahmen bis 2024:



## Zur Betriebsstätte

Die Sekundarschule Allschwil besteht aus den Gebäuden:

Lettenweg 24: Turnhallen, Abwart Bj. 1964

Lettenweg 25: Schulhaus, Aula Bj. 1958

Feldstrasse 44+46: Schulhäuser Bj. 1969

## Geografische Systemgrenze

Berücksichtigt wurden alle Gebäude.

## Geplante Änderungen und Projekte

- Wärme für die Heizung und Warmwasser wird ab 2016/17 von Heizzentrale Neubau Primarschule geliefert.
- Aula Lettenweg 24 wird 2016 in Musikzimmer umgenutzt.

## Zum Check-up

Die Begehung fand am 15. September 2015 statt.

Teilnehmer:

Sekundarschule Allschwil: Herr Bernhard Rellstab Liegenschaftsbetreuer Technik

EnAW: KMU-Berater Rolf Kern

Betriebszeiten:

Schulhäuser Montag-Freitag 7.30- 12.00 und 13.30 bis 17.00 Uhr

Turnhallen Montag-Freitag 7.30- 12.00 und 13.30 bis 22.00 Uhr

Dieser Bericht rechnet mit konstanten Energiepreisen. Da Steigerungen zu erwarten sind, dürften die tatsächlichen Kosteneinsparungen höher und die Paybackzeiten kürzer sein als in diesem Bericht angegeben.

Teilweise fehlten die Anlagenbeschreibungen der Lüftungsanlagen, so dass bei verschiedenen Massnahmen nur eine Abschätzung möglich war. Da diese Ungenauigkeiten zufällig sind, heben sie sich über alle Massnahmen teilweise auf, sodass das Gesamtergebnis deutlich genauer ist.

Die in diesem Bericht angegebenen Investitionskosten sind z.T. Schätzungen aus Erfahrungswerten. Vor der Auftragserteilung sollen qualifizierte Offerten eingeholt werden.

### BELEUCHTUNG:

Einen Überblick über verschiedene Leuchtmittel gibt [www.conrad.ch](http://www.conrad.ch) und [www.elv.ch](http://www.elv.ch). LED-Leuchten-Kataloge finden Sie auf

[www.ledlampenshop.ch](http://www.ledlampenshop.ch), [www.elektrogros.ch/downloads/](http://www.elektrogros.ch/downloads/), [www.supashop.ch](http://www.supashop.ch), [www.sunpower-led.com](http://www.sunpower-led.com) und [www.ledfox.ch](http://www.ledfox.ch) sowie [www.toplicht.ch](http://www.toplicht.ch).

Ein ausgezeichnetes Gratisprogramm zum Planen von Beleuchtungen finden Sie auf [www.relux.biz](http://www.relux.biz).

### BESCHAFFUNGEN:

Berücksichtigen Sie beim Kauf von neuen Geräten nicht nur die Investitionskosten, sondern auch die Betriebskosten über deren Lebensdauer. Gute Tipps und Entscheidungsgrundlagen sind unter [www.topten.ch](http://www.topten.ch) zu finden.

## Energieträger und Energie-Gesamtkosten 2014

### Übersicht

	Menge [kWh/a]	[%]	CO <sub>2</sub> -Emissionen [tCO <sub>2</sub> /a]	[%]	Preis * [CHF/kWh]	[CHF/a] *	[%]
Erdgas	11'380	1	2.3	1	0.13	1'454	1
Fernwärme (Bezug)	910'733	82	241.7	99	0.13	118'395	75
Elektrizität (Bezug)	187'750	17	0.0	0	0.20	37'550	24
Summe	1'109'863	100	244.0	100		157'399	100

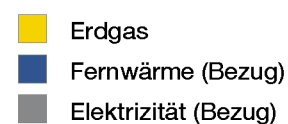
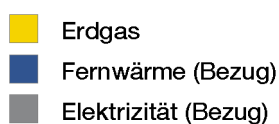
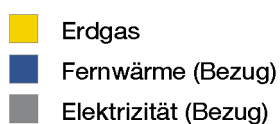
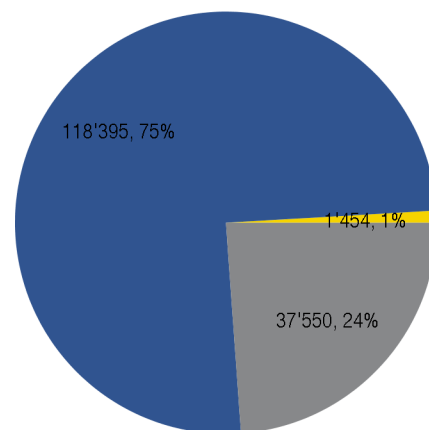
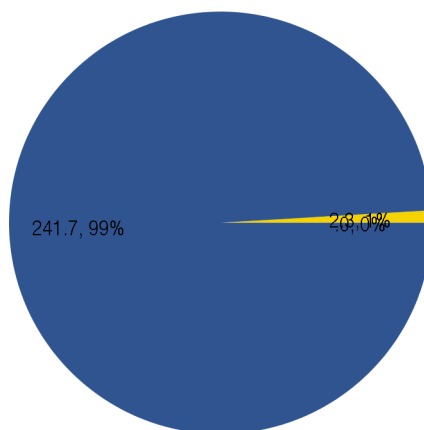
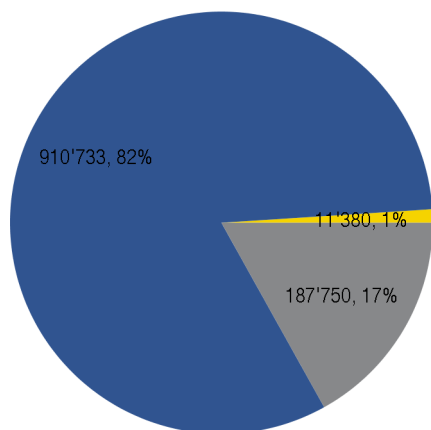
\* exkl. MwSt., inkl. Leistungskosten und Abgaben

### Aufteilung der Verbräuche nach Energieträger

Verbrauch [kWh], [%]

CO<sub>2</sub>-Emissionen [tCO<sub>2</sub>], [%]

Verbrauchskosten [CHF], [%]



## **Analyse der Prozesse und Potenziale**

### **Energieverbrauchsrelevante Prozesse**

Folgende energieverbrauchsrelevante Prozesse sind vorhanden:

Gebäudeheizung:

Wärmeverteilung (Wärmebezug als FW von Feldstrasse 44)

Warmwasser:

Diverse dezentrale Elektro-Boiler bzw. Kleinboiler

Zentrale Warmwasseraufbereitung mit Gastherme für Turnhallegebäude Lettenweg 24

Unterstützende Prozesse :

- Abluftanlagen Schulküchen
- Abluftanlagen WC-Anlagen
- Lüftung Garderoben

### **Wesentliche Verbraucher/Erzeuger/Abwärmepotenziale**

- Bildschirmarbeitsplätze
- Beleuchtung

Abwärmepotentiale:

keine!

### **Besondere saisonale Effekte**

Schulbetrieb mit entsprechenden Ferienzeiten

### **Bisher umgesetzte Massnahmen**

2015: Umbau Abwartwohnung in Büros Lettenweg 25, Teilerneuerung Korridorbeleuchtung UG Lettenweg 25

### **Bisher verworfene Massnahmen**

Es sind keine verworfenen Massnahmen bekannt.

### **Weitere Kommentare**

Die Gebäudehüllen aller untersuchten Schulgebäude haben zum grössten Teil den ursprünglichen Zustand. Dementsprechend besteht hier ein umfassender Sanierungsbedarf (Totalsanierung)!

Der Kanton Baselland beabsichtigt eine Sanierung der Gebäude und ist momentan in der Planung. Ein konkreter Ausführungstermin ist noch nicht bestimmt. Die Baukreditvorlage ist noch offen.

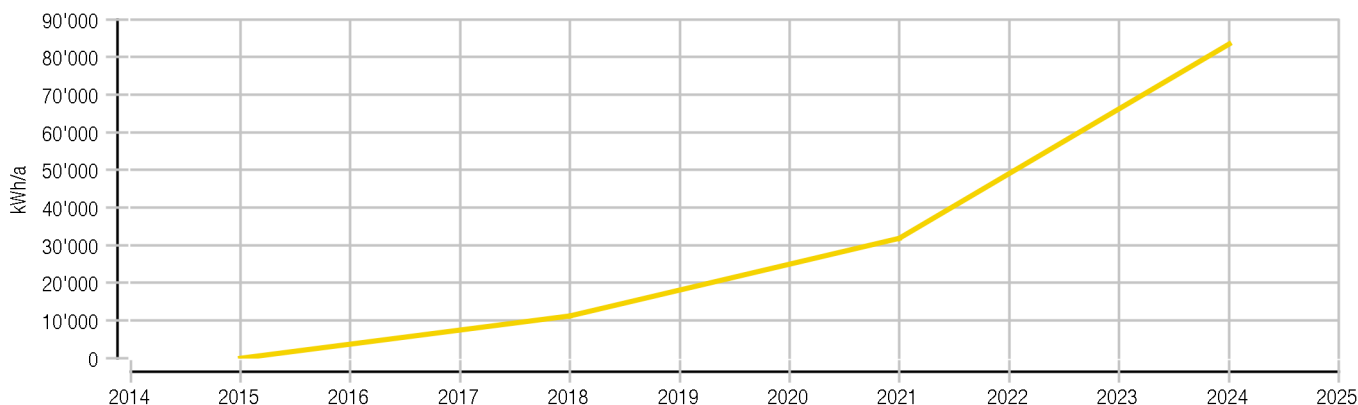
## Energiesparpotenzial und Zielfad der Massnahmen

Die ermittelten Massnahmen und deren Ausführungszeitpunkt bestimmen den Zielfad. Die Sparwirkung multipliziert sich dabei mit dem Ausschöpfungsgrad. Der Verlauf wird durch die Gruppierung der Massnahmen in drei Massnahmenpakete beeinflusst.

### Ausschöpfungsgrad 60%

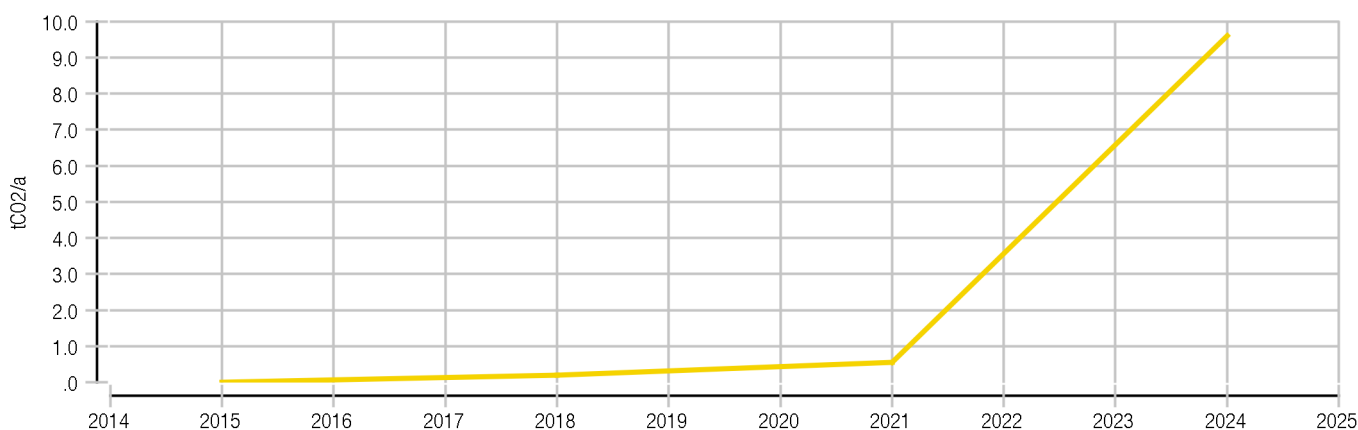
#### Zielfad Energieeinsparungen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%



#### Zielfad Emissionsreduktionen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%

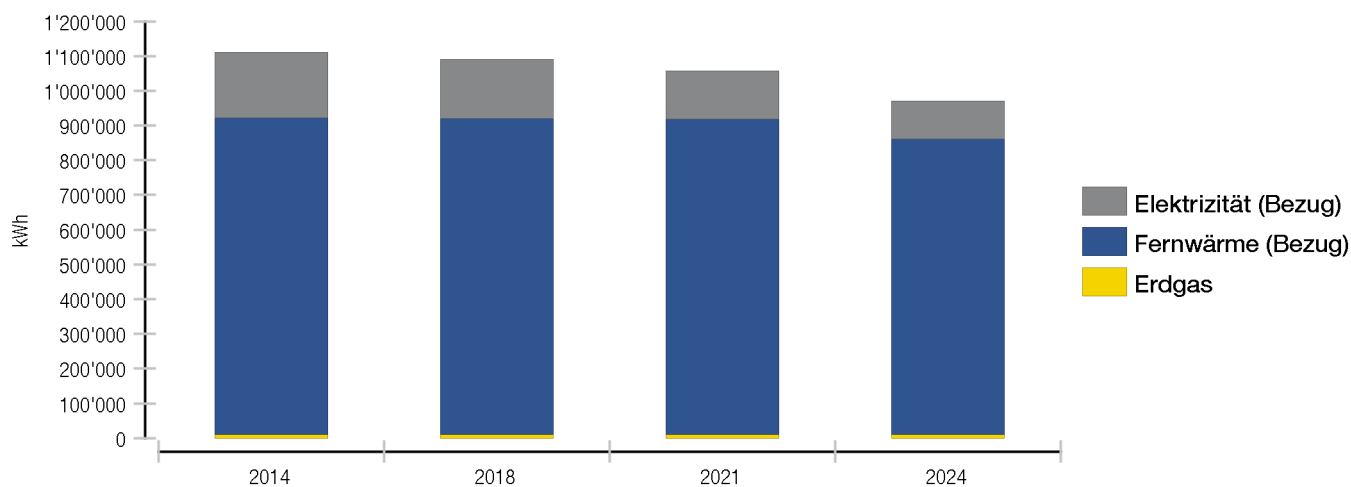


#### Ziele in Zahlen

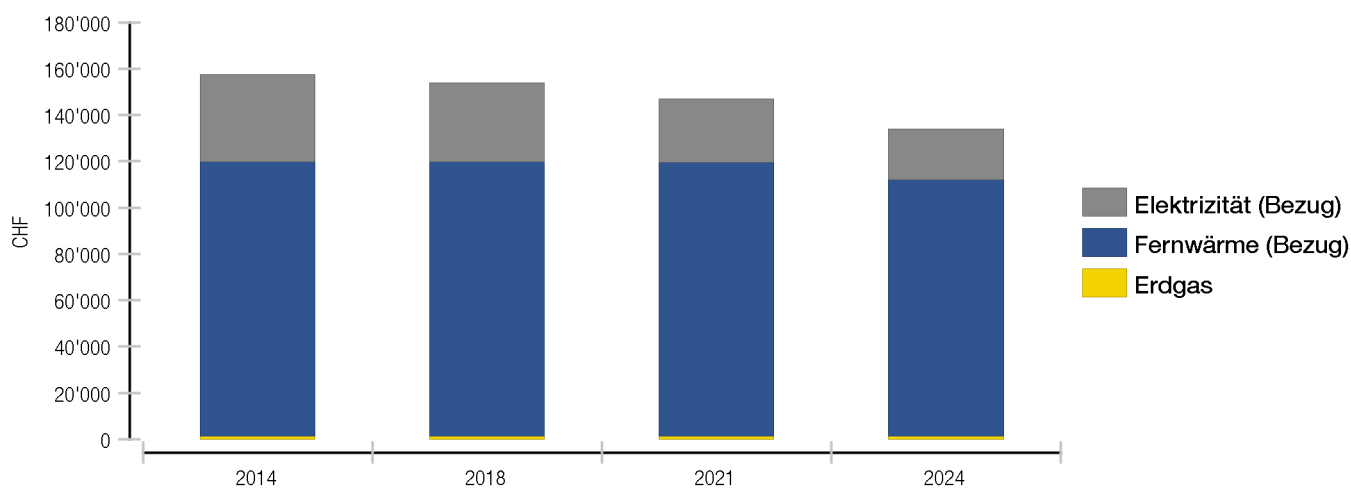
	2015 - 2018	2019 - 2021	2022 - 2024
Sparpotenzial bei kompletter Umsetzung der Massnahmenliste [kWh/a] (ohne allfälliges zusätzliches Potenzial)	18'751	34'359	85'925
Durch Zielfad definierte Einsparung [kWh/a]	11'250	20'616	51'555
Prozentuale Reduktion des Verbrauchs bei Umsetzung Zielfad [%]	1.01%	1.86%	4.65%
Durch Zielfad definierte CO <sub>2</sub> -Einsparung [tCO <sub>2</sub> /a]	0.20	0.35	9.05
Prozentuale Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen bei Umsetzung Zielfad [%]	0.08%	0.14%	3.71%
Durch Zielfad resultierende Kostenreduktion [CHF/a]	2'611	4'389	9'083
Prozentuale Reduktion der Gesamtkosten bei Umsetzung Zielfad [%]	1.66%	2.79%	5.77%

## Einsparwirkungen

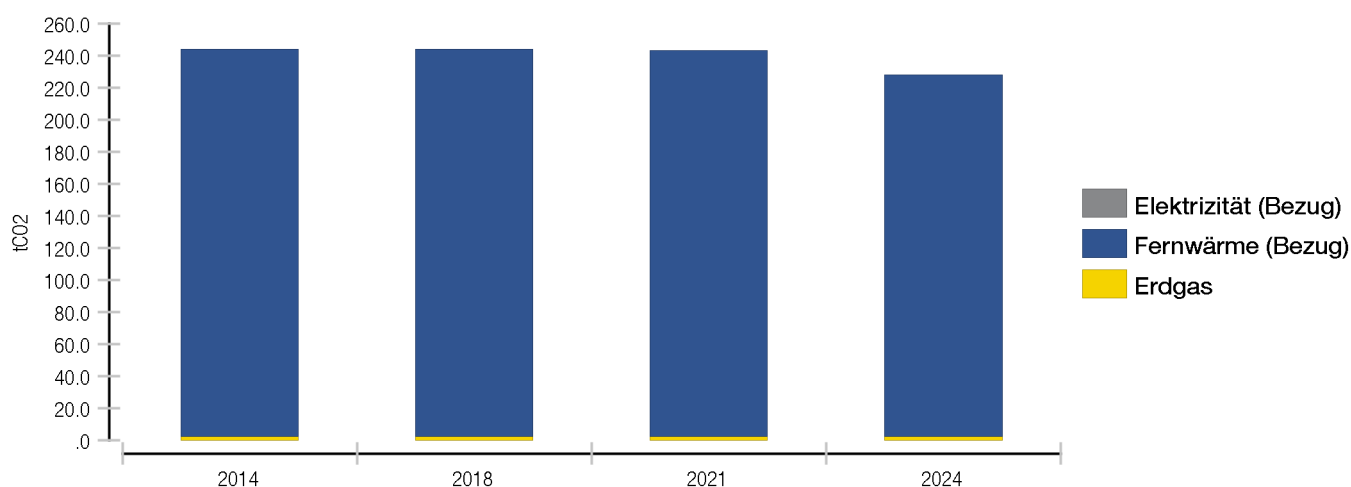
### Wirkung der Massnahmenpakete auf den Energieverbrauch



### Wirkung der Massnahmenpakete auf die Verbrauchskosten



### Wirkung der Massnahmenpakete auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss





## Übersicht Massnahmenpaket 1

Zeithorizont 2015 - 2018

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	18'751
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.3
Investition	[CHF]	14'542
Kostenanteil Energie	[%]	42.3
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	689
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	3'662
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	4'351
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.4

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	1'261	164	0.14%
Elektrizität (Bezug)	17'489	3'498	9.32%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 2 **Ersatz Leuchtmittel durch LED und Installation Präsenzsteuerung** (Korridor, Garderobe, Dusche/ EG+OG Lettenweg 24)  
Wirkung 3'080 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 950 CHF/a, Investition 2'732 CHF, Payback 2.9 a
- 3 **Ersatz Leuchtmittel durch LED** (WC, Aussen /EG, 1.OG Lettenweg 24)  
Wirkung 893 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 266 CHF/a, Investition 361 CHF, Payback 1.4 a
- 4 **Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Entree, WC /Aula Lettenweg 25)  
Wirkung 1'622 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 419 CHF/a, Investition 437 CHF, Payback 1.0 a
- 5 **Ersatz Leuchtmittel durch LED und Reduktion Leuchten** (Aula /EG Lettenweg 25)  
Wirkung 2'786 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 697 CHF/a, Investition 2'460 CHF, Payback 0.7 a
- 6 **Reduktion Korridorbeleuchtung** (Korridor Werkräume /UG Lettenweg 25)  
Wirkung 412 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 82 CHF/a, Investition 400 CHF, Payback 4.9 a
- 7 **Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Kochschule /UG Lettenweg 25)  
Wirkung 1'268 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 282 CHF/a, Investition 695 CHF, Payback 2.5 a
- 13 **Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Lehrerzimmer /EG Lettenweg 25)  
Wirkung 210 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 47 CHF/a, Investition 107 CHF, Payback 2.3 a
- 21 **Reduktion WC-Abluft** (Ventilator/Korridor UG1, Feldstrasse 44)  
Wirkung 730 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 146 CHF/a, Investition 300 CHF, Payback 2.1 a
- 22 **Reduktion WC-Abluft** (Ventilator/UV Korridor UG, Feldstrasse 46)  
Wirkung 1'210 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 242 CHF/a, Investition 300 CHF, Payback 1.2 a

## Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 23 **Kleinboiler Werkräume** (2 Kleinboiler Werkraum/UG Lettenweg 25)  
Wirkung 220 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 44 CHF/a, Investition 50 CHF, Payback 1.1 a
- 24 **Senkung Warmwassertemperatur** (Boiler/3.UG Lettenweg 25)  
Wirkung 200 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 40 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- 25 **WW-Zirkulation reduzieren** (Boiler / UG Feldstrasse 44)  
Wirkung 1'612 kWh/a, 0.3 tCO<sub>2</sub>/a, 234 CHF/a, Investition 300 CHF, Payback 1.3 a
- 26 **Reduktion Laufzeit Internpumpen Heizregister** (Lüftungen Garderobe,Dusche/ UG Lüftung  
Verwaltungsgebäude)  
Wirkung 333 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 67 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a
- 29 **Ersatz Heizungsverteilerpumpen** (Verteilbalken/ UG Lettenweg 24)  
Wirkung 96 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 19 CHF/a, Investition 1'600 CHF, Payback 0.0 a
- 30 **Ersatz Heizungsverteilerpumpen** (Verteilbalken/ UG Feldstrasse 44)  
Wirkung 1'760 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 352 CHF/a, Investition 2'400 CHF, Payback 0.0 a
- 31 **Ersatz Heizungsverteilerpumpen** (Verteilbalken/ Heizung 3.UG Lettenweg 25)  
Wirkung 2'320 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 464 CHF/a, Investition 2'400 CHF, Payback 0.0 a

## Übersicht Massnahmenpaket 2

Zeithorizont 2019 - 2021

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	34'359
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.6
Investition	[CHF]	31'015
Kostenanteil Energie	[%]	46.2
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	596
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	6'719
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	7'315
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.0

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	2'186	284	0.24%
Elektrizität (Bezug)	32'174	6'435	17.14%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 8 **Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Korridore /EG,1.+2.OG Lettenweg 25)  
Wirkung 3'525 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 911 CHF/a, Investition 950 CHF, Payback 1.0 a
- 12 **Erneuerung der Beleuchtung mit Präsenzmelder** (Bürotechnik, Lehrerarbeit / EG Lettenweg 25)  
Wirkung 865 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 209 CHF/a, Investition 4'320 CHF, Payback 3.1 a
- 14 **Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Korridore /EG,1.+2.OG Feldstrasse 44)  
Wirkung 4'356 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 929 CHF/a, Investition 2'350 CHF, Payback 2.5 a
- 15 **Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Klassenzimmer /1.+2.OG Feldstrasse 44)  
Wirkung 15'640 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 3'337 CHF/a, Investition 6'550 CHF, Payback 2.0 a
- 16 **Ersatz Leuchtmittel durch LED und Anpassung Präsenzsteuerung** (Korridorbeleuchtung/ EG Feldstrasse 46)  
Wirkung 1'628 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 350 CHF/a, Investition 1'050 CHF, Payback 3.0 a
- 17 **Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Klassenzimmer /EG Feldstrasse 46)  
Wirkung 4'760 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'015 CHF/a, Investition 1'995 CHF, Payback 2.0 a
- 19 **Ersatz Kühlgeräte** (Entree Aula/ Lettenweg 25)  
Wirkung 600 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 120 CHF/a, Investition 2'000 CHF, Payback 0.0 a
- 20 **Ersatz Waschmaschine und Tumbler** (Waschküche / UG Feldstrasse 44)  
Wirkung 800 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 160 CHF/a, Investition 11'000 CHF, Payback 0.0 a
- 28 **Einbau Thermostatventile** (WC, Garderoben/EG+OG Lettenweg 24)  
Wirkung 2'186 kWh/a, 0.6 tCO<sub>2</sub>/a, 284 CHF/a, Investition 800 CHF, Payback 2.8 a

## Übersicht Massnahmenpaket 3

Zeithorizont 2022 - 2024

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	85'925
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	15.1
Investition	[CHF]	212'960
Kostenanteil Energie	[%]	14.7
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	1'932
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	13'207
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	15'139
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.1

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	56'836	7'389	6.24%
Elektrizität (Bezug)	29'090	5'818	15.49%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- 1 **Erneuerung der Hallenbeleuchtung** (Sporthallen 1+2 / Lettenweg 24)  
Wirkung 6'758 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 2'250 CHF/a, Investition 38'720 CHF, Payback 0.7 a
- 9 **Erneuerung der WC Beleuchtung mit Präsenzmelder** (WC-Anlagen / Osttrakt Lettenweg 25)  
Wirkung 1'768 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 432 CHF/a, Investition 7'150 CHF, Payback 7.0 a
- 10 **Erneuerung der Schulzimmer Beleuchtung mit Präsenzmelder** (15 Schulzimmer /EG Nordtrakt, Osttrakt Lettenweg 25)  
Wirkung 20'149 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 4'978 CHF/a, Investition 152'150 CHF, Payback 3.1 a
- 11 **Erneuerung der Beleuchtung mit Präsenzmelder** (Besprechungszimmer/ EG Lettenweg 25)  
Wirkung 174 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 43 CHF/a, Investition 2'960 CHF, Payback 7.6 a
- 18 **Ersatz Kühl-/Gefrierkombination** (Küche Abwart/ Lettenweg 24)  
Wirkung 240 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 48 CHF/a, Investition 700 CHF, Payback 0.0 a
- 27 **Dämmen von Heizleitungen und Armaturen** (Heizleitungen/UG Lettenweg 24)  
Wirkung 3'285 kWh/a, 0.9 tCO<sub>2</sub>/a, 427 CHF/a, Investition 1'680 CHF, Payback 3.9 a
- 32 **Einbau Thermostatventile** (Radiatoren/UG, EG, 1.+2. OG Feldstrasse 44/46)  
Wirkung 53'551 kWh/a, 14.2 tCO<sub>2</sub>/a, 6'962 CHF/a, Investition 9'600 CHF, Payback 1.4 a

## Massnahme Nr. 1

### Erneuerung der Hallenbeleuchtung

Ersatz der bestehenden Beleuchtung durch LED Leuchten. Steuerung der Anlage mit je 3 Bewegungsmeldern mit Hand Ein - Auto Aus.

Die Beleuchtung hat die technische Lebensdauer erreicht. Als Investition wurde die energierelevante Aufwendungen für die Bewegungsmelder / Steuerung eingesetzt.

Annahme: Betriebszeitreduktion 50%

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 100.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Sporthallen 1+2 / Lettenweg 24

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		72.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 58 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		70.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		24.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		164
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Turnhalle (Schulsport)	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		2'200
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Ja	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		50.0
Investition	[CHF]		38'720
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ	[CHF/a]		898
Kostenanteil Energie	[%]		4.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	6'758
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	6'758
Investition	[CHF]	38'720
Kosteneinsparung	[CHF/a]	2'250
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierungskosten

## Massnahme Nr. 2

### Ersatz Leuchtmittel durch LED und Installation Präsenzsteuerung

Die 28 Halogenleuchtmittel der Aufbauleuchten werden durch LED-Lampen ersetzt. Steuerung der Anlage mit 5 Bewegungsmeldern pro Etage.

Annahme: Betriebszeitreduktion 50%

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Korridor, Garderobe, Dusche/ EG+OG Lettenweg 24

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		28.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Manuell andere Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		53.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		28.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		6.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Verkehrsfläche	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		2'200
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Ja	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		50.0
Investition	[CHF]		2'732
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ	[CHF/a]		334
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	3'080
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	3'080
Investition	[CHF]	2'732
Kosteneinsparung	[CHF/a]	950
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.9

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

### Massnahme Nr. 3

#### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Die 19 Halogenleuchtmittel der Aufbauleuchten werden durch LED-Lampen ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 1000h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: WC, Aussen /EG,1.OG Lettenweg 24

#### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	19.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	53.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	19.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	6.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone		WC
Jährliche Vollaststunden Beleuchtung	[h/a]	1'000
Beleuchtungsregelung		Keine Steuerung vorhanden
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]	0.0
Investition	[CHF]	361
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	87.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	893
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	893
Investition	[CHF]	361
Kosteneinsparung	[CHF/a]	266
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.4

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

#### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung



## Massnahme Nr. 4

### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Die 23 Halogenleuchtmittel der Leuchten werden durch LED-Lampen ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 1500h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Entree, WC /Aula Lettenweg 25

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	23.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	53.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	23.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	6.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone		Verkehrsfläche
Jährliche Vollaststunden Beleuchtung	[h/a]	1'500
Beleuchtungsregelung		Keine Steuerung vorhanden
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]	0.0
Investition	[CHF]	437
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	95.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'622
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'622
Investition	[CHF]	437
Kosteneinsparung	[CHF/a]	419
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 5

### Ersatz Leuchtmittel durch LED und Reduktion Leuchten

Die Aulabeleuchtung besteht aus Downlights und eine indirekte Wandbeleuchtung (ohne Lichtwirkung!). Die Beleuchtungsstärke auf Tischebene ist mit ca. 80lx ungenügend. Die Verdunkelungsstore des ostseitigen Fensterbandes ist defekt und lässt keine Tageslichtnutzung zu. Die Leuchtmittel der Downlights werden durch LED-Lampen ersetzt. Die Indirektbeleuchtung wird ausser Betrieb gesetzt. Die Store ist umgehend zu reparieren.

Die Aula wird ab 2016 als Musikschulzimmer genutzt.

Annahme: Volllaststunden 1300h, Reduktion Volllaststunden 10% (Tageslichtnutzung)

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Aula /EG Lettenweg 25

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		33.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Manuell Sparlampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		20.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		33.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		12.5
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		30.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Schulzimmer	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'700
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Nein, Tageslichtst. Ja	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		10.0
Investition	[CHF]		2'460
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		140
Kostenanteil Energie	[%]		19.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	2'786
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'786
Investition	[CHF]	2'460
Kosteneinsparung	[CHF/a]	697
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.7

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 6

### Reduktion Korridorbeleuchtung

Die neu erstellte Korridorbeleuchtung im UG weist eine zweifache Überdimensionierung auf (400lx). Jede zweite Leuchte wird demontiert (4Stk à 2x35W).

Annahme: Vollaststunden 1320h

Betroffene Anlage/Standort: Korridor Werkräume /UG Lettenweg 25

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		18.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 35 Watt, T5, HE / FH, EVG (A2, A3), 3'650 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		39.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		10.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Röhre, 35 Watt, T5, HE / FH, EVG (A2, A3), 3'650 Lumen	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		39.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone			Verkehrsfläche
Jährliche Vollaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'320
Beleuchtungsregelung			Keine Steuerung vorhanden
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		0.0
Investition	[CHF]		400
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		0.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	412
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	412
Investition	[CHF]	400
Kosteneinsparung	[CHF/a]	82.4
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	4.9

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

## Massnahme Nr. 7

### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Die 39 Leuchtstofflampen in den Kochschulräumen werden durch effizientere LED-Retrofitröhren ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 1300h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Kochschule /UG Lettenweg 25

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		39.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		39.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		20.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Schulzimmer	
Jährliche Vollaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'300
Beleuchtungsregelung		Keine Steuerung vorhanden	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		0.0
Investition	[CHF]		695
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		28.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'268
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'268
Investition	[CHF]	695
Kosteneinsparung	[CHF/a]	282
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.5

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 8

### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Die 50 Halogenleuchtmittel der Korridorbeleuchtungen werden durch LED-Lampen ersetzt.

Annahme: Volllaststunden 1500h

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Korridore /EG,1.+2.OG Lettenweg 25

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	50.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	53.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	50.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	6.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone		Verkehrsfläche
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]	1'500
Beleuchtungsregelung		Keine Steuerung vorhanden
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]	0.0
Investition	[CHF]	950
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	206
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	3'525
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	3'525
Investition	[CHF]	950
Kosteneinsparung	[CHF/a]	911
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 9

### Erneuerung der WC Beleuchtung mit Präsenzmelder

Ersatz der bestehenden Beleuchtung durch LED Leuchten. Steuerung der Anlage mit Bewegungsmeldern.

Die Beleuchtung hat die technische Lebensdauer erreicht. Als Investition wurden die energierelevanten Aufwendungen für die Bewegungsmelder berücksichtigt.

Annahme: Betriebszeitreduktion 40%

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 100.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: WC-Anlagen / Osttrakt Lettenweg 25

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		22.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		11.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		36.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone			WC
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		2'350
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Nein	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		40.0
Investition	[CHF]		7'150
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		78.0
Kostenanteil Energie	[%]		42.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'768
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'768
Investition	[CHF]	7'150
Kosteneinsparung	[CHF/a]	432
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	7.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierung



## Massnahme Nr. 10

### Erneuerung der Schulzimmer Beleuchtung mit Präsenzmelder

Ersatz der bestehenden Beleuchtung durch LED Leuchten. Steuerung der Anlage mit tageslichtabhängigen Bewegungsmeldern.

Die Beleuchtung hat die technische Lebensdauer erreicht. Als Investition wurden die energierelevanten Aufwendungen für die Bewegungsmelder berücksichtigt.

Annahme: Betriebszeitreduktion 45%

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: 15 Schulzimmer /EG Nordtrakt, Osttrakt Lettenweg 25

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		360
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		155
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		51.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Schulzimmer	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'700
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Ja	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		45.0
Investition	[CHF]		152'150
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		948
Kostenanteil Energie	[%]		10.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	20'149
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	20'149
Investition	[CHF]	152'150
Kosteneinsparung	[CHF/a]	4'978
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.1

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 11

### Erneuerung der Beleuchtung mit Präsenzmelder

Ersatz der bestehenden Beleuchtung durch LED Leuchten. Steuerung der Anlage mit tageslichtabhängigen Bewegungsmeldern.

Die Beleuchtung hat die technische Lebensdauer erreicht. Als Investition wurden die energierelevanten Aufwendungen für die Bewegungsmelder berücksichtigt.

Annahme: Betriebszeitreduktion 50%

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Besprechungszimmer/ EG Lettenweg 25

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		6.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		3.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		51.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Sitzungszimmer	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		900
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Ja	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		50.0
Investition	[CHF]		2'960
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		8.0
Kostenanteil Energie	[%]		11.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	174
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	174
Investition	[CHF]	2'960
Kosteneinsparung	[CHF/a]	42.8
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	7.6

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 12

### Erneuerung der Beleuchtung mit Präsenzmelder

Ersatz der bestehenden Beleuchtung durch LED Leuchten. Steuerung der Anlage mit tageslichtabhängigen Bewegungsmeldern.

Die Beleuchtung hat die technische Lebensdauer erreicht. Als Investition wurden die energierelevanten Aufwendungen für die Bewegungsmelder berücksichtigt.

Annahme: Betriebszeitreduktion 50%

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Bürotechnik, Lehrerarbeit / EG Lettenweg 25

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		16.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		4.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		51.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Lehrerzimmer / Aufenthalt	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'400
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Ja	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		50.0
Investition	[CHF]		4'320
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		36.0
Kostenanteil Energie	[%]		15.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	865
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	865
Investition	[CHF]	4'320
Kosteneinsparung	[CHF/a]	209
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.1

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

**Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente**

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 13

### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Die 6 Leuchtstofflampen im Lehrerzimmer werden durch effizientere LED-Retrofitröhren ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 1400h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 25.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Lehrerzimmer /EG Lettenweg 25

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		6.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		6.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		20.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Lehrerzimmer / Aufenthalt	
Jährliche Vollaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'400
Beleuchtungsregelung		Keine Steuerung vorhanden	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		0.0
Investition	[CHF]		107
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ	[CHF/a]		5.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	210
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	210
Investition	[CHF]	107
Kosteneinsparung	[CHF/a]	47.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 14

### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Die 132 Leuchtstofflampen in den 3 Korridoren sollen durch effizientere LED-Retrofitröhren ersetzt werden.

Annahme: Vollaststunden 1320h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Korridore /EG,1.+2.OG Feldstrasse 44

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		132
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		132
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		20.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Verkehrsfläche	
Jährliche Vollaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'320
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Nein	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		0.0
Investition	[CHF]		2'350
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		58.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	4'356
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	4'356
Investition	[CHF]	2'350
Kosteneinsparung	[CHF/a]	929
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.5

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung



## Massnahme Nr. 15

### Ersatz Leuchtmittel durch LED

In den 23 Klassenzimmern werden die alten Leuchtstofflampen durch effizientere LED-Retrofitröhren ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 1700h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Klassenzimmer /1.+2.OG Feldstrasse 44

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		368
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		368
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		20.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Schulzimmer	
Jährliche Vollaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'700
Beleuchtungsregelung		Keine Steuerung vorhanden	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		0.0
Investition	[CHF]		6'550
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		209
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	15'640
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	15'640
Investition	[CHF]	6'550
Kosteneinsparung	[CHF/a]	3'337
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 16

### Ersatz Leuchtmittel durch LED und Anpassung Präsenzsteuerung

Die Leuchtstofflampen der Korridorbeleuchtung werden durch LED-Lampen ersetzt. Die Beleuchtungs-Steuerung wird von einem auf drei Schaltkreise aufgeteilt (2xEingang, 1xRückwärtig).

Annahme: Betriebszeitreduktion zusätzlich 50%

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme

Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Korridorbeleuchtung/ EG Feldstrasse 46

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		31.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		31.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		20.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Verkehrsfläche	
Jährliche Volllaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'500
Beleuchtungsregelung		Präsenzst. Ja, Tageslichtst. Ja	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		50.0
Investition	[CHF]		1'050
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		24.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'628
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'628
Investition	[CHF]	1'050
Kosteneinsparung	[CHF/a]	350
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 17

### Ersatz Leuchtmittel durch LED

In den 6 Klassenzimmern werden die alten Leuchtstofflampen durch effizientere LED-Retrofitröhren ersetzt.

Annahme: Vollaststunden 1700h

Die Betriebskostenminderung ergibt sich durch eine wesentlich längere Leuchtmittellebensdauer (Annahme Wechselkosten: CHF 15.-/Lampe)

Die Berechnungen sind in der Beilage des Check-up Tools festgehalten.

Betroffene Anlage/Standort: Klassenzimmer /EG Feldstrasse 46

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		112
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		112
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 1		Manuell LED-Lampe	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		20.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (bestehend) 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel Typ (neu) 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone		Schulzimmer	
Jährliche Vollaststunden Beleuchtung	[h/a]		1'700
Beleuchtungsregelung		Keine Steuerung vorhanden	
Einsparung durch Beleuchtungsregelung	[%]		0.0
Investition	[CHF]		1'995
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		63.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	4'760
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	4'760
Investition	[CHF]	1'995
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'015
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab / M.Schaub

### Ergänzende im Check-up-Tool hinterlegte Dokumente

- Berechnung Sanierung

## Massnahme Nr. 18

### Ersatz Kühl-/Gefrierkombination

Ersetzen des veralteten Kühl-/Gefrier (E-Klasse C) durch Gerät mit E-Klasse A+++.

Gerät ist ca. 15 Jahre alt und hat technische Lebensdauer erreicht.

Betroffene Anlage/Standort: Küche Abwart/ Lettenweg 24

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	240
Investition	[CHF]	700
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	240
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	240
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	700
Kosteneinsparung	[CHF/a]	48.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab/M.Schaub

## Massnahme Nr. 19

### Ersatz Kühlgeräte

Ersetzen des veralteten, undichten Kühlgerätes durch Gerät mit E-Klasse A+++.

Gerät ist über 20 Jahre alt und hat technische Lebensdauer erreicht.

Betroffene Anlage/Standort: Entree Aula/ Lettenweg 25

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	600
Investition	[CHF]	2'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	600
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	600
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	2'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	120
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab/M.Schaub

## Massnahme Nr. 20

### Ersatz Waschmaschine und Tumbler

Ersetzen der 23 jährigen Geräte - Waschmaschine und Tumbler - durch Geräte mit E-Klasse A+++ bzw. A++.

Annahme:

Effizienzsteigerung: Waschmaschine: 50%, Tumbler: 70%

Die Geräte sind über 20 Jahre alt und haben ihre technische Lebensdauer erreicht.

Betroffene Anlage/Standort: Waschküche / UG Feldstrasse 44

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	800
Investition	[CHF]	11'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	800
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	800
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	11'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	160
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab/M.Schaub

## Massnahme Nr. 21

### Reduktion WC-Abluft

Zwei WC-Abluftventilatoren auf dem Dach werden täglich von 6.00 bis 1.00 Uhr mit einer Tagesschaltuhr gesteuert. Neu wird eine Wochenschaltuhr eingebaut.

Betriebszeiten neu:

Mo-Fr. 6.00 bis 21.00 Uhr

Betroffene Anlage/Standort: Ventilator/Korridor UG1, Feldstrasse 44

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	730
Investition	[CHF]	300
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	730
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	730
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	300
Kosteneinsparung	[CHF/a]	146
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.1

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab/M.Schaub

## Massnahme Nr. 22

### Reduktion WC-Abluft

Zwei WC-Abluftventilatoren auf dem Dach sind im Dauerbetrieb. Neu wird eine Wochenschaltuhr eingebaut und die Betriebszeiten auf folgende Zeiten beschränkt:

Betriebszeiten neu:

Mo-Fr. 6 bis 21.00 Uhr

Betroffene Anlage/Standort: Ventilator/UV Korridor UG, Feldstrasse 46

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	1'210
Investition	[CHF]	300
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'210
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'210
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	300
Kosteneinsparung	[CHF/a]	242
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.2

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab/M.Schaub



## Massnahme Nr. 23

### Kleinboiler Werkräume

Reduktion der Standby-Verluste durch Einsatz von Steckerschaltuhr. Abschaltung ausserhalb der Schulzeiten.

Annahme: Verlustleistung 2x20W, Schulzeiten Mo-Fr von 7.30-20.00 Uhr.

Betroffene Anlage/Standort: 2 Kleinboiler Werkraum/UG Lettenweg 25

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger	[kWh/a]	220
Investition	[CHF]	50.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	220
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	220
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	50.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	44.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.1

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab/M.Schaub

## Massnahme Nr. 24

### Senkung Warmwassertemperatur

Der zentrale WW-Speicher wird auf 80°C aufgeheizt. Der Thermostat wird neu auf 60°C eingestellt, damit die Verluste reduziert werden und der Legionellenschutz gewährleistet ist.

Betroffene Anlage/Standort: Boiler/3.UG Lettenweg 25

### Eingaben

Berechnete Energieeinsparung Energieträger 1	[kWh/a]	200
Berechnete Energieeinsparung Energieträger 2	[kWh/a]	0.0
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	200
Berechnete Energieeinsparung «»	[kWh/a]	0.0
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	200
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Elektrizität (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	200
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «»	[%]	100
CO2-Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	40.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab/M.Schaub

## Massnahme Nr. 25

### WW-Zirkulation reduzieren

Die Betriebszeit der WW-Zirkulationspumpe von 168h/Woche auf 55h/Woche reduzieren. Mit dem Einbau einer Schaltuhr werden folgende Einschaltzeiten programmiert: Mo-Fr 7.00 - 19.00 Uhr

Annahme: Länge Zirkulationsleitung 60m

Betroffene Anlage/Standort: Boiler / UG Feldstrasse 44

### Eingaben

Länge der Zirkulationsleitung	[m]	60.0
Temperaturdifferenz Leitung zu Leitungsumgebung	[°C]	30.0
Leistung der Zirkulationspumpe	[W]	60.0
Tägliche Reduktion der Zirkulationszeit	[h/d]	16.0
Rohrassendurchmesser Zirkulationsleitung		15 mm < Da < 30 mm
Investition	[CHF]	300
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	1'261
Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	350
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	1'612
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'612
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.3
Investition	[CHF]	300
Kosteneinsparung	[CHF/a]	234
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.3

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab/M.Schaub

## Massnahme Nr. 26

### Reduktion Laufzeit Internpumpen Heizregister

Die Internpumpe für das Lüftungs-Heizregister Garderobe, Dusche ist im Dauerbetrieb. Das Personal wird angewiesen, dass während der Nichtheizperiode die Internpumpen abgeschaltet werden.

Betroffene Anlage/Standort: Lüftungen Garderobe, Dusche/ UG Lüftung Verwaltungsgebäude

### Eingaben

Leistung aller Laufzeit zu reduzierenden Heizungspumpen	[W]	70.0
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	4'760
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	333
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	333
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	66.6
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab/M.Schaub

## Massnahme Nr. 27

### Dämmen von Heizleitungen und Armaturen

Im unbeheizten UG sind die Heizleitungen vorschriftsgemäss zu Dämmen, damit die grossen Verluste reduziert werden können.

Pro Armatur wurde 3m Heizleitung berechnet.

Betroffene Anlage/Standort: Heizleitungen/UG Lettenweg 24

### Eingaben

Aussendurchmesser der Rohrleitung	[mm]	30.0
Länge der Leitung	[m]	28.0
Mediumtemperatur in der Rohrleitung	[°C]	50.0
Umgebungstemperatur der Rohrleitung	[°C]	15.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Wärmedämmstärke bisher	[mm]	0.0
Oberflächenbeschaffenheit (bestehend)		Bemalte metallene Oberfläche
Wärmedämmstärke neu	[mm]	50.0
Dämmstoff Leitung (neu)		Default-Wert
Stärke der Luftbewegung Rohrumgebung		Ruhende Luft
Geschwindigkeit und Medium		Gering Wasser
Investition	[CHF]	1'680
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	3'285
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	3'285
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.9
Investition	[CHF]	1'680
Kosteneinsparung	[CHF/a]	427
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	3.9

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab/M.Schaub

## Massnahme Nr. 28

### Einbau Thermostatventile

Im Bereich Garderobe und WC fehlen z. T. Thermostatventile (5Stk.) und sollten deshalb zur besseren Regulierung ergänzt werden.

Betroffene Anlage/Standort: WC, Garderoben/EG+OG Lettenweg 24

### Eingaben

Anteil des Heizenergiebedarfes	[%]	2.0
Thermischer Energiebedarf	[kWh/a]	18'215
Reduktion der Raumtemperatur	[°C]	2.0
Investition	[CHF]	800
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	2'186
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'186
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.6
Investition	[CHF]	800
Kosteneinsparung	[CHF/a]	284
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.8

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab/M.Schaub

## Massnahme Nr. 29

### Ersatz Heizungsverteilerpumpen

Die zwei veralteten Heizungsverteilerpumpen werden ersetzt durch selbstregulierende, differenzdruckgesteuerte Modelle (variable Menge aufgrund Thermostatventile)

Betroffene Heizgruppen:

- Turnhalle
- Garderobe

Der Restlebensdauer der aktuell installierten Pumpen ist 0 Jahre.

Annahme: 40% Einsparpotential

Betroffene Anlage/Standort: Verteilbalken/ UG Lettenweg 24

### Eingaben

Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (bestehend)	[W]	60.0
Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (neu)	[W]	36.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Investition	[CHF]	1'600
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	96.0
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	96.0
Investition	[CHF]	1'600
Kosteneinsparung	[CHF/a]	19.2
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab/M.Schaub

## Massnahme Nr. 30

### Ersatz Heizungsverteilerpumpen

Die drei veralteten Heizungsverteilerpumpen werden ersetzt durch selbstregulierende, differenzdruckgesteuerte Modelle (variable Menge aufgrund Thermostatventile)

Betroffene Heizgruppen:

- Gruppe Ost Trakt 1
- Gruppe West Trakt 1
- Gruppe Ost Trakt 2

Der Restlebensdauer der aktuell installierten Pumpen ist 0 Jahre.

Annahme: 40% Einsparpotential

Betroffene Anlage/Standort: Verteilbalken/ UG Feldstrasse 44

### Eingaben

Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (bestehend)	[W]	1'100
Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (neu)	[W]	660
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Investition	[CHF]	2'400
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'760
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'760
Investition	[CHF]	2'400
Kosteneinsparung	[CHF/a]	352
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab/M.Schaub



## Massnahme Nr. 31

### Ersatz Heizungsverteilpumpen

Die drei veralteten Heizungsverteilpumpen werden ersetzt durch selbstregulierende, differenzdruckgesteuerte Modelle (variable Menge aufgrund Thermostatventile)

Betroffene Heizgruppen:

- Gruppe Spezialzimmer
- Gruppe Klassentrakt
- Gruppe Abwart

Der Restlebensdauer der aktuell installierten Pumpen ist 0 Jahre.

Annahme: 40% Einsparpotential

Betroffene Anlage/Standort: Verteilbalken/ Heizung 3.UG Lettenweg 25

### Eingaben

Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (bestehend)	[W]	1'450
Leistung aller zu ersetzenden Pumpen (neu)	[W]	870
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	4'000
Investition	[CHF]	2'400
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	0.0

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	2'320
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'320
Investition	[CHF]	2'400
Kosteneinsparung	[CHF/a]	464
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab/M.Schaub

## Massnahme Nr. 32

### Einbau Thermostatventile

In den Räumen fehlen grösstenteils die Thermostatventile (ca. 80 Stk.) und sollten deshalb zur besseren Regulierung nachinstalliert werden.

Betroffene Anlage/Standort: Radiatoren/UG, EG, 1.+2. OG Feldstrasse 44/46

### Eingaben

Anteil des Heizenergiebedarfes	[%]	49.0
Thermischer Energiebedarf	[kWh/a]	446'259
Reduktion der Raumtemperatur	[°C]	2.0
Investition	[CHF]	9'600
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	53'551
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	53'551
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	14.2
Investition	[CHF]	9'600
Kosteneinsparung	[CHF/a]	6'962
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.4

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: B.Rellstab/M.Schaub

# Bau- und Umweltschutzdirektion, Hochbauamt

*Bericht zum Energie-Check-up im KMU-Modell*

## **Betriebstätte**

Sekundarschule KM 2 Therwil  
Känelmattweg 11  
4106 Therwil

UID: CHE-115.982.359  
Nummer Freiwillige ZV: 2017-70113  
EnAW-Monitoring Nummer: 16375-1312

## **EnAW-Berater/in**

Daniel Laager  
EBM Energie AG  
Weidenstrasse 27  
4142 Münchenstein 1  
daniel.laager@enaw.ch  
Tel.: +41 61 415 46 94  
Fax: +41 61 415 46 71

## Kontaktperson

Martin Schaub

martin.schaub@bl.ch

Tel.: +41 61 552 51 11

Tel. direkt: +41 61 552 59 44

## Management Summary

Der Betrieb kann bei Umsetzung aller zielrelevanten Massnahmen

16.7 % des Energieverbrauchs,

17.5 % CO<sub>2</sub>-Ausstoss und

24'600 CHF pro Jahr

sparen. Dazu sind Investitionen von insgesamt 20'800 CHF nötig, die aber nur teilweise dem Energiesparen anzurechnen sind.

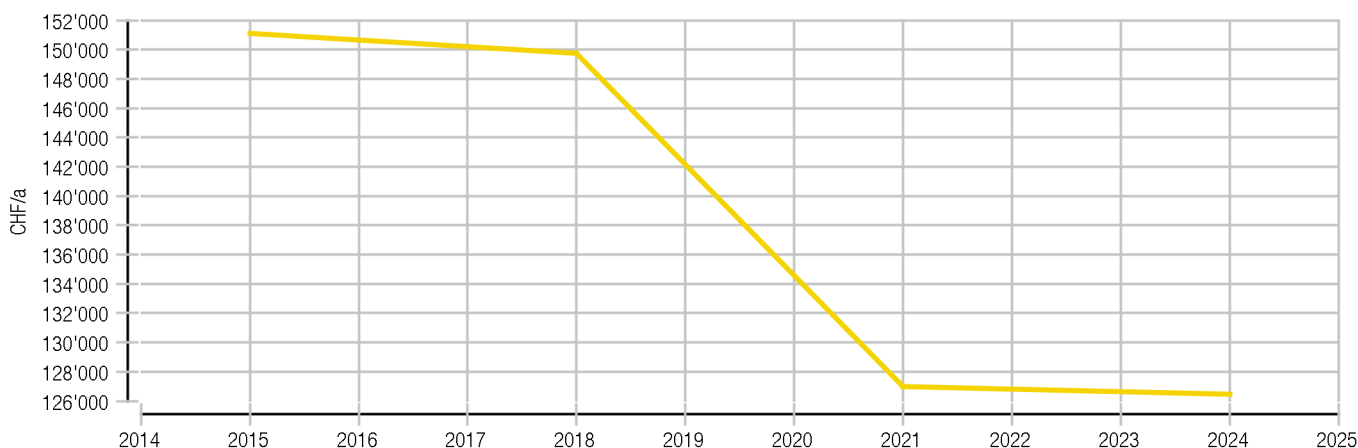
Die Sekundarschule Känelmatt 2 besteht aus dem Schulhaustrakt, dem alten Gebäude der Musikschule plus die grosse Turnhalle. Die Schulanlage wurde vom Kanton-Basel Landschaft im Rahmen der Schulreform im 2013 übernommen.

Fazit des EnAW-Beraters:

Fast in allen Bereichen sind mit teilweise geringem Aufwand Einsparungen möglich. Einige haustechnischen Anlagen sind sanierungsbedürftig, insbesondere die Warmwasseraufbereitung, Dazu sind die notwendigen Investitionen einzuplanen. Zudem lassen sich verschiedene energierelevante Einstellungen der Steuerung verbessern. Dringend notwendig ist die Dämmung der Warmwasser-/Heizungsleitungen auf dem ganzen Areal.

## Zukünftige Energie-Gesamtkostenentwicklung

Energie-Gesamtkostenverlauf bei Umsetzung aller im Zielpfad enthaltenen Massnahmen bis 2024:



## **Zur Betriebsstätte**

Die Sekundarschule KM 2 besteht aus dem Schulhastrakt, alter Musikschule und der grossen Turnhalle.

Im Schulhastrakt hat es neben den Schulzimmer im UG Räume für Werken etc

Das Musikschulgebäude beherbergt im Obergeschoss kleine Unterrichtszimmer und im Untergeschoss die Schulküche. Die Umnutzung der alten Musikschulräumlichkeiten ist nicht geklärt.

Die Turnhalle ist eine grosse Dreifachturnhalle.

Alle Gebäude sind unterirdisch via Veloparking miteinander verbunden.

## **Geografische Systemgrenze**

Es wurden der Schulhastrakt, die Musikschule plus die Turnhalle untersucht.

EBF: 7778 m<sup>2</sup>

## **Geplante Änderungen und Projekte**

konkrete Projekte sind keine geplant.

Die Umnutzung der Musikschule ist nicht geklärt. Aktuell sind alle Thermostatventile auf Frostschutz eingestellt.

## Zum Check-up

Die Begehung fand am 27. August 2015 statt. Der verantwortliche Hauswart führte den EnAW-Berater Daniel Laager durch das Schulhausareal.

Am 15. Dezember fand eine zweite Begehung statt.

Dieser Bericht rechnet mit konstanten Energiepreisen. Da Steigerungen zu erwarten sind, dürften die tatsächlichen Kosteneinsparungen höher und die Paybackzeiten kürzer sein als in diesem Bericht angegeben.

Teilweise fehlen die Anlagenbeschreibungen der Lüftungsanlage, so dass bei verschiedenen Massnahmen nur eine Abschätzung möglich war. Da diese Ungenauigkeiten zufällig sind, heben sie sich über alle Massnahmen teilweise auf, sodass das Gesamtergebnis deutlich genauer ist.

Die in diesem Bericht abgegebenen Investitionskosten sind z.T. Schätzungen aus Erfahrungswerten. Vor der Auftragserteilung sollen qualifizierte Offerten eingeholt werden.

### BELEUCHTUNG:

Einen Überblick über die verschiedenen Leuchtmittel gibt [www.conrad.ch](http://www.conrad.ch) und [www.elv.ch](http://www.elv.ch). LED-Leuchten-Kataloge finden Sie auf [www.ledlampenshop.ch](http://www.ledlampenshop.ch), [www.elektrogros.ch/downloads](http://www.elektrogros.ch/downloads), [www.supashop.ch](http://www.supashop.ch), [www.sundpower-led.com](http://www.sundpower-led.com) und [www.ledfox.ch](http://www.ledfox.ch) sowie [www.toplicht.ch](http://www.toplicht.ch).

Ein ausgezeichnetes Gratisprogramm zum Planen von Beleuchtungen finden Sie auf [www.relux.biz](http://www.relux.biz).

### BESCHAFFUNG:

Berücksichtigen Sie beim Kauf von neuen Geräten nicht nur die Investitionskosten, sondern auch die Betriebskosten über deren Lebensdauer. Gute Tipps und Entscheidungsgrundlagen sind unter [www.topten.ch](http://www.topten.ch) zu finden.

### FÖRDERPROGRAMME:

Welche Förderprogramme für Gebäudehülle und Haustechnik aktuell möglich sind, können unter folgendem Link eingesehen werden: [www.energiefranken.ch](http://www.energiefranken.ch)

## Energieträger und Energie-Gesamtkosten 2016

### Übersicht

	Menge [kWh/a]	[%]	CO <sub>2</sub> -Emissionen [tCO <sub>2</sub> /a]	[%]	Preis * [CHF/kWh]	[CHF/a] *	[%]
Fernwärme (Bezug)	967'870	88	195.5	100	0.13	125'823	83
Elektrizität (Bezug)	126'465	12	0.0	0	0.20	25'293	17
Summe	1'094'335	100	195.5	100		151'116	100

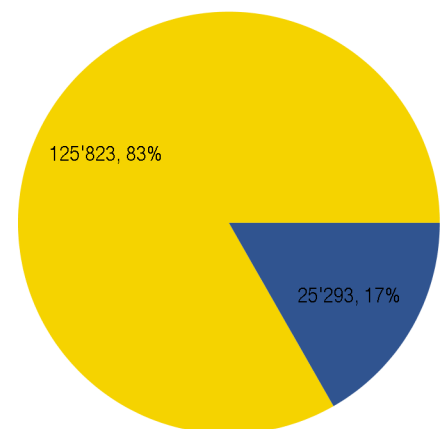
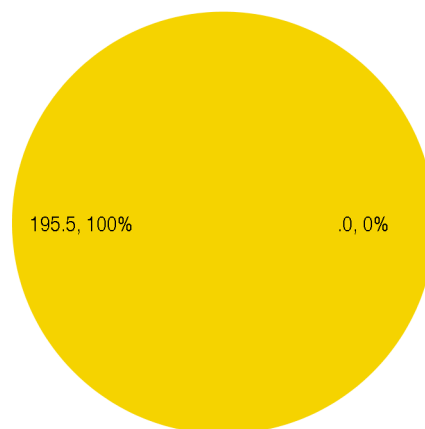
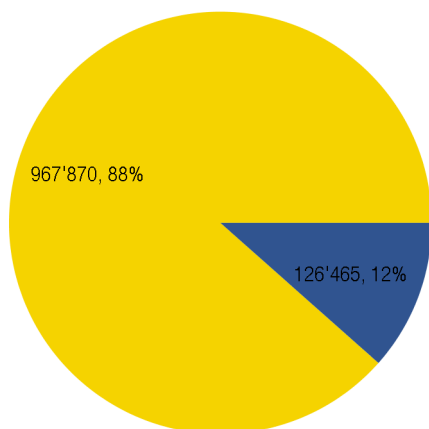
\* exkl. MwSt., inkl. Leistungskosten und Abgaben

### Aufteilung der Verbräuche nach Energieträger

Verbrauch [kWh], [%]

CO<sub>2</sub>-Emissionen [tCO<sub>2</sub>], [%]

Verbrauchskosten [CHF], [%]



■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

■ Fernwärme (Bezug)  
■ Elektrizität (Bezug)

## **Analyse der Prozesse und Potenziale**

### **Energieverbrauchsrelevante Prozesse**

Folgende energieverbrauchsrelevante Prozesse sind vorhanden:

Gebäudeheizung:

Wärmeverteilung (Wärmebezug als FW)

Warmwasser:

Zentrale Warmwasseraufbereitung (Wärmebezug als FW)

Potential im Sommer wäre klar vorhanden aber basierend auf dem Wärmeliefervertrag ist ein Wärmebezug ab Fernwärme zwingend.

Unterstützende Prozesse:

- Abluftanlage WC-Anlagen
- Schulhausküche mit Abluftanlage
- Druckluftkompressor für Werkstatt Unterrichtszimmer Werken

### **Wesentliche Verbraucher/Erzeuger/Abwärmepotenziale**

- Beleuchtung Schulzimmer, Treppenhaus
- Maschinen in den Werkstatträumen
- Lüftungsanlage Turnhalle

### **Besondere saisonale Effekte**

Schulbetrieb mit entsprechenden Ferienperioden

### **Bisher umgesetzte Massnahmen**

- Erneuerung der Steuerung für die Lüftungsanlage in der Dreifachturnhalle 2015
- Bewegungsmelder Dusche

### **Bisher verworfene Massnahmen**

Keine verworfene Massnahmen bekannt.

Weil das Objekt erst seit 2013 im Besitz des Kantons ist, ist es relativ schwierig die Datierung von bestehenden Massnahmen zu identifizieren.

### **Weitere Kommentare**

Im Kellerbereich sind viele Leitungen mit Blechkanälen umfasst. Zusätzlich sind viel Eimer an der Decke montiert um das Tropfwasser aufzufangen. Eine umfassende Sanierung, resp. Klärung der Undichtigkeit ist sicherlich zweckmässig und sinnvoll.



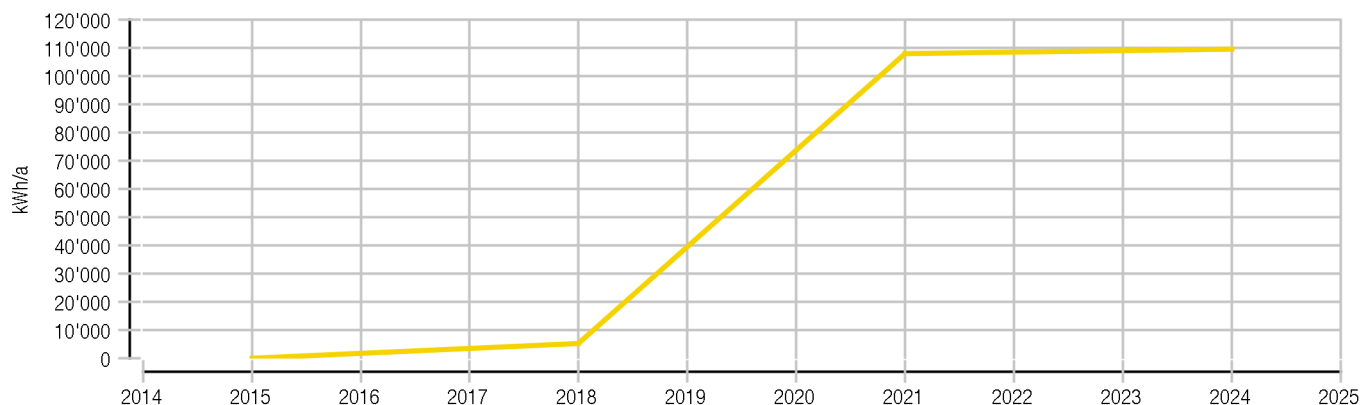
## Energiesparpotenzial und Zielfad der Massnahmen

Die ermittelten Massnahmen und deren Ausführungszeitpunkt bestimmen den Zielfad. Die Sparwirkung multipliziert sich dabei mit dem Ausschöpfungsgrad. Der Verlauf wird durch die Gruppierung der Massnahmen in drei Massnahmenpakete beeinflusst.

### Ausschöpfungsgrad 60%

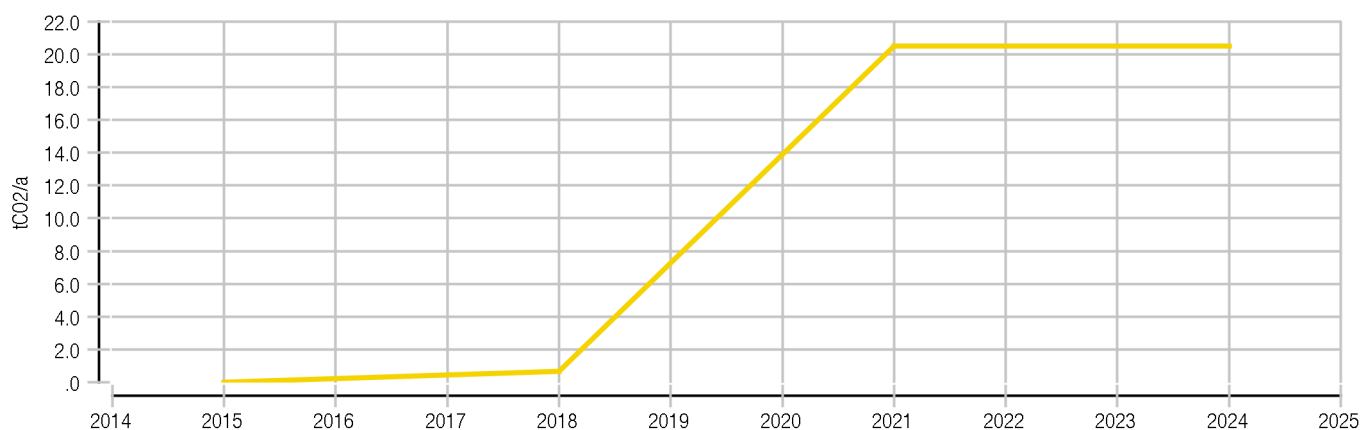
#### Zielfad Energieeinsparungen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%



#### Zielfad Emissionsreduktionen

In den Zielen einbezogener Ausschöpfungsgrad: 60%

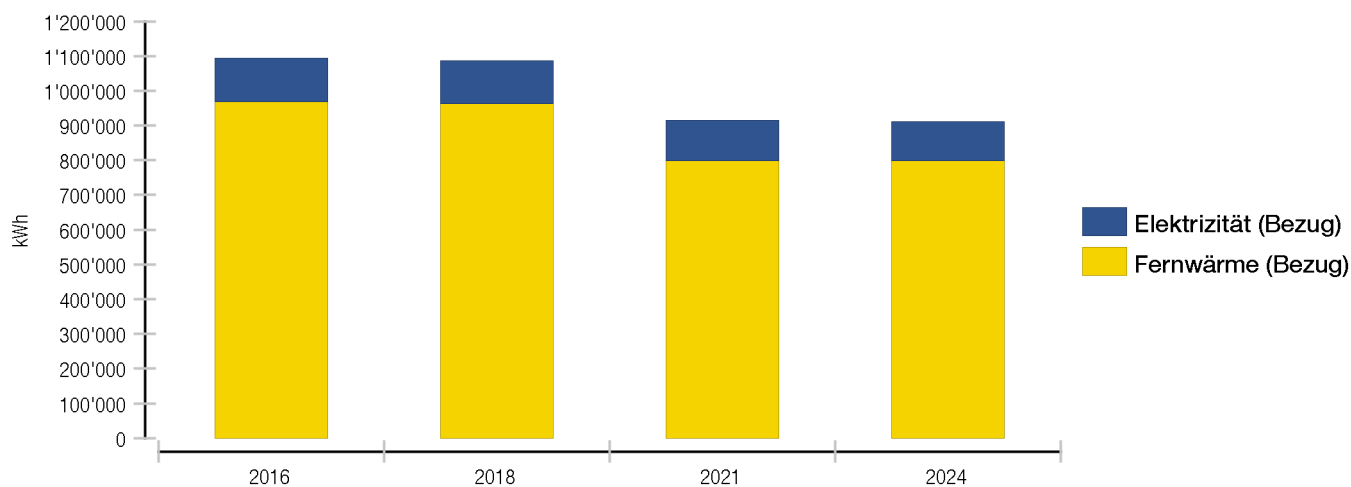


#### Ziele in Zahlen

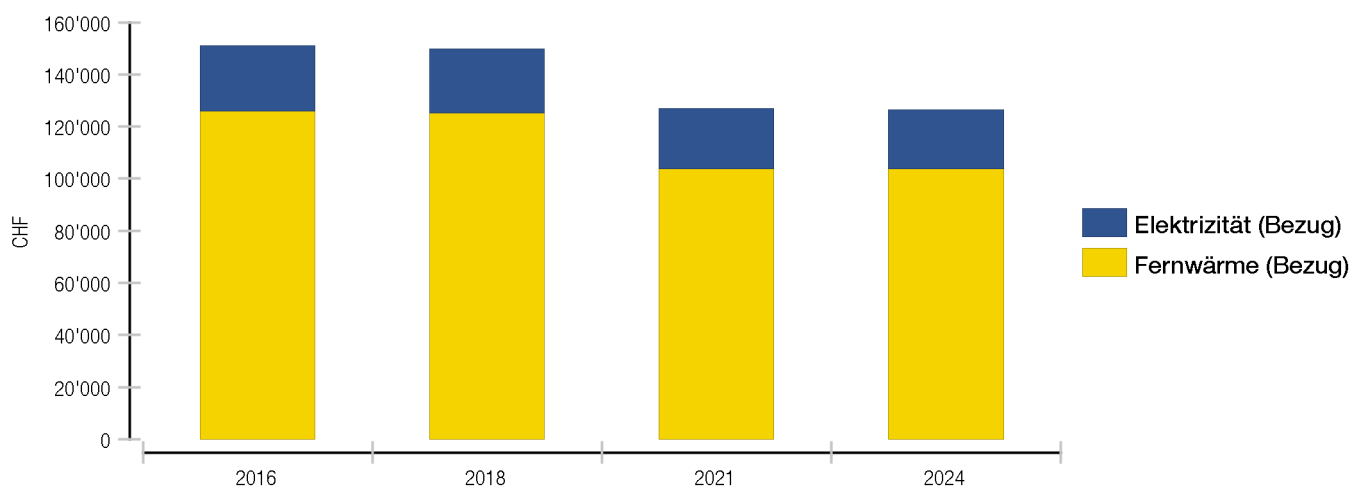
	2015 - 2018	2019 - 2021	2022 - 2024
Sparpotenzial bei kompletter Umsetzung der Massnahmenliste (ohne allfälliges zusätzliches Potenzial) [kWh/a]	8'684	171'152	2'555
Durch Zielfad definierte Einsparung [kWh/a]	5'210	102'691	1'533
Prozentuale Reduktion des Verbrauchs bei Umsetzung Zielfad [%]	0.48%	9.38%	0.14%
Durch Zielfad definierte CO <sub>2</sub> -Einsparung [tCO <sub>2</sub> /a]	0.67	19.81	0.00
Prozentuale Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen bei Umsetzung Zielfad [%]	0.34%	10.14%	0.00%
Durch Zielfad resultierende Kostenreduktion [CHF/a]	811	13'670	307
Prozentuale Reduktion der Gesamtkosten bei Umsetzung Zielfad [%]	0.54%	9.05%	0.20%

## Einsparwirkungen

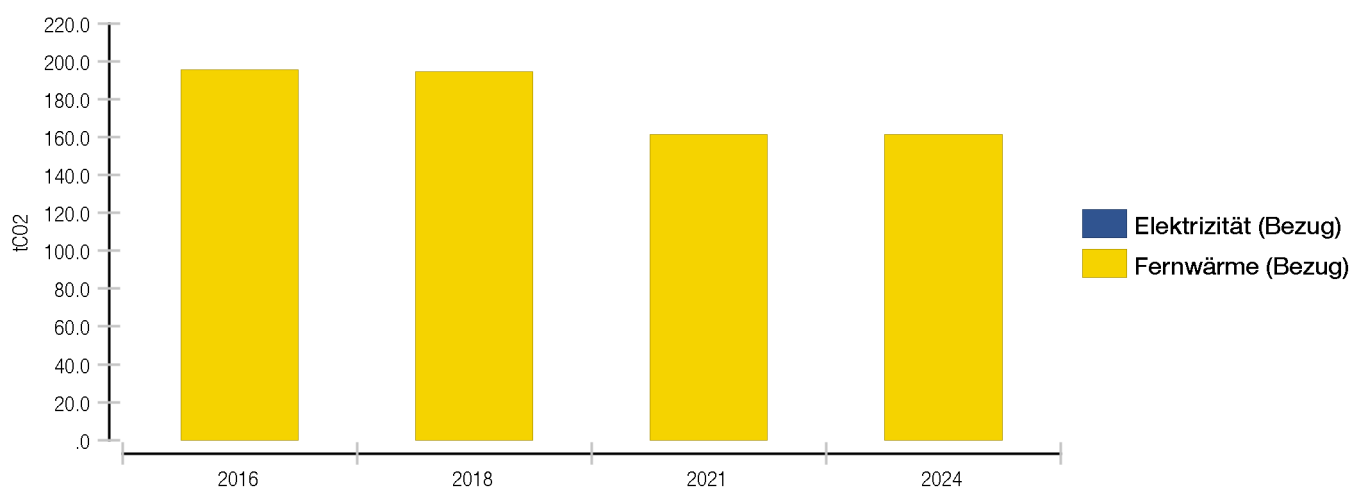
### Wirkung der Massnahmenpakete auf den Energieverbrauch



### Wirkung der Massnahmenpakete auf die Verbrauchskosten



### Wirkung der Massnahmenpakete auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss



## Übersicht Massnahmenpaket 1

Zeithorizont 2015 - 2018

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	8'684
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	1.1
Investition	[CHF]	0
Kostenanteil Energie	[%]	
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	1'352
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	1'352
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	5'493	714	0.57%
Elektrizität (Bezug)	3'191	638	2.52%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

**5 Spannen / Ersetzen der Riemen (Lüftung Turnhalle)**

Wirkung 191 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 38 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

**6 Reduktion der Betriebszeit (Lüftung Turnhalle)**

Wirkung 8'493 kWh/a, 1.1 tCO<sub>2</sub>/a, 1'314 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

## Übersicht Massnahmenpaket 2

Zeithorizont 2019 - 2021

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	171'152
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	33.0
Investition	[CHF]	19'750
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	22'784
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	22'784
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.9

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	163'522	21'258	16.90%
Elektrizität (Bezug)	7'630	1'526	6.03%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Schulzimmer)  
Wirkung 7'140 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'428 CHF/a, Investition 3'000 CHF, Payback 2.1 a
- Ersatz Leuchtmittel durch LED im Lehrerzimmer** (Lehrerzimmer)  
Wirkung 490 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 98 CHF/a, Investition 250 CHF, Payback 2.6 a
- Dämmen der Armaturen beim Warmwasserspeicher** (Schulhaus)  
Wirkung 4'865 kWh/a, 1.0 tCO<sub>2</sub>/a, 633 CHF/a, Investition 1'500 CHF, Payback 2.4 a
- Dämmen Warmwasserspeicher** (Schulhaus)  
Wirkung 85'269 kWh/a, 17.2 tCO<sub>2</sub>/a, 11'085 CHF/a, Investition 10'000 CHF, Payback 0.9 a
- Dämmen Rohrleitungen** (Schulhaus)  
Wirkung 73'388 kWh/a, 14.8 tCO<sub>2</sub>/a, 9'540 CHF/a, Investition 5'000 CHF, Payback 0.5 a

## Übersicht Massnahmenpaket 3

Zeithorizont 2022 - 2024

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'555
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	1'000
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	511
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	511
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.0

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Elektrizität (Bezug)	2'555	511	2.02%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

2 **Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Treppenhaus/Gehwege Musikschule)

Wirkung 770 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 154 CHF/a, Investition 250 CHF, Payback 1.6 a

3 **Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Musik-Schulzimmer)

Wirkung 1'785 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 357 CHF/a, Investition 750 CHF, Payback 2.1 a

## Übersicht alte Musikschule

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	2'555
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	0.0
Investition	[CHF]	1'000
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	511
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	511
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.0

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Elektrizität (Bezug)	2'555	511	2.02%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

2 **Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Treppenhaus/Gehwege Musikschule)

Wirkung 770 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 154 CHF/a, Investition 250 CHF, Payback 1.6 a

3 **Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Musik-Schulzimmer)

Wirkung 1'785 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 357 CHF/a, Investition 750 CHF, Payback 2.1 a

## Übersicht Schulhaustrakt

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	171'152
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	33.0
Investition	[CHF]	19'750
Kostenanteil Energie	[%]	100.0
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	22'784
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	22'784
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.9

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	163'522	21'258	16.90%
Elektrizität (Bezug)	7'630	1'526	6.03%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

- Ersatz Leuchtmittel durch LED** (Schulzimmer)  
Wirkung 7'140 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 1'428 CHF/a, Investition 3'000 CHF, Payback 2.1 a
- Ersatz Leuchtmittel durch LED im Lehrerzimmer** (Lehrerzimmer)  
Wirkung 490 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 98 CHF/a, Investition 250 CHF, Payback 2.6 a
- Dämmen der Armaturen beim Warmwasserspeicher** (Schulhaus)  
Wirkung 4'865 kWh/a, 1.0 tCO<sub>2</sub>/a, 633 CHF/a, Investition 1'500 CHF, Payback 2.4 a
- Dämmen Warmwasserspeicher** (Schulhaus)  
Wirkung 85'269 kWh/a, 17.2 tCO<sub>2</sub>/a, 11'085 CHF/a, Investition 10'000 CHF, Payback 0.9 a
- Dämmen Rohrleitungen** (Schulhaus)  
Wirkung 73'388 kWh/a, 14.8 tCO<sub>2</sub>/a, 9'540 CHF/a, Investition 5'000 CHF, Payback 0.5 a

## Übersicht Turnhalle

### Wirkungen und Resultate

Endenergieeinsparung	[kWh/a]	8'684
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	1.1
Investition	[CHF]	0
Kostenanteil Energie	[%]	
Betriebskostenminderung	[CHF/a]	0
Kosteneinsparung Energieträger	[CHF/a]	1'352
Gesamtkosteneinsparung	[CHF/a]	1'352
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Einsparung nach Energieträger

	[kWh/a]	[CHF/a]	[%]
Fernwärme (Bezug)	5'493	714	0.57%
Elektrizität (Bezug)	3'191	638	2.52%

### Massnahmen

Hinweis: Paybackberechnung berücksichtigt Kostenanteil Energie

Nr. Massnahme

**5 Spannen / Ersetzen der Riemen (Lüftung Turnhalle)**

Wirkung 191 kWh/a, 0.0 tCO<sub>2</sub>/a, 38 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a

**6 Reduktion der Betriebszeit (Lüftung Turnhalle)**

Wirkung 8'493 kWh/a, 1.1 tCO<sub>2</sub>/a, 1'314 CHF/a, Investition 0 CHF, Payback 0.0 a



## Massnahme Nr. 1

### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofit-Röhren. (Annahme Wechselkosten CHF 25/Lampe.)

Zusätzlich ergibt sich eine Betriebskostenminderung durch eine wesentliche längere Leuchtmittel Lebensdauer

Betroffene Anlage/Standort: Schulzimmer

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	120
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	120
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		LED-Röhre, 10 Watt, T8, 600 mm, ca. 1'000 Lumen
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	10.0
Nutzungszone Beleuchtung		Schulzimmer
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]	1'700
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone Beleuchtung		-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]	0.0
Investition	[CHF]	3'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	7'140
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	7'140
Investition	[CHF]	3'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'428
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.1

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 2

### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofit-Röhren. (Annahme Wechselkosten CHF 25/Lampe.)

Zusätzlich ergibt sich eine Betriebskostenminderung durch eine wesentliche längere Leuchtmittel Lebensdauer

Betroffene Anlage/Standort: Treppenhaus/Gehwege Musikschule

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	10.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	10.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		LED-Röhre, 10 Watt, T8, 600 mm, ca. 1'000 Lumen
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	10.0
Nutzungszone Beleuchtung		Verkehrsfläche
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]	2'200
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone Beleuchtung		-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]	0.0
Investition	[CHF]	250
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	770
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	770
Investition	[CHF]	250
Kosteneinsparung	[CHF/a]	154
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	1.6

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

### Massnahme Nr. 3

#### Ersatz Leuchtmittel durch LED

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofit-Röhren. (Annahme Wechselkosten CHF 25/Lampe.)

Zusätzlich ergibt sich eine Betriebskostenminderung durch eine wesentliche längere Leuchtmittel Lebensdauer

Betroffene Anlage/Standort: Musik-Schulzimmer

#### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]	30.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]	45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]	30.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		LED-Röhre, 10 Watt, T8, 600 mm, ca. 1'000 Lumen
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]	10.0
Nutzungszone Beleuchtung		Schulzimmer
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]	1'700
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2		-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]	0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]	0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2		-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]	0.0
Nutzungszone Beleuchtung		-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]	0.0
Investition	[CHF]	750
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

#### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	1'785
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	1'785
Investition	[CHF]	750
Kosteneinsparung	[CHF/a]	357
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.1

#### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2024

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 4

### Ersatz Leuchtmittel durch LED im Lehrerzimmer

Ersetzen der T8 Röhren durch LED Retrofit-Röhren. (Annahme Wechselkosten CHF 25/Lampe.)

Zusätzlich ergibt sich eine Betriebskostenminderung durch eine wesentliche längere Leuchtmittel Lebensdauer

Betroffene Anlage/Standort: Lehrerzimmer

### Eingaben

Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[Stk.]		10.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 1		Röhre, 36 Watt, T8, KVG (C, D)	
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 1	[W]		45.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[Stk.]		10.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 1		LED-Röhre, 10 Watt, T8, 600 mm, ca. 1'000 Lumen	
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 1	[W]		10.0
Nutzungszone Beleuchtung		Lehrerzimmer / Aufenthalt	
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 1	[h/a]		1'400
Anzahl der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (bestehend) Typ 2			-
Leistung der Leuchten / Leuchtmittel (bestehend) 2	[W]		0.0
Anzahl Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[Stk.]		0.0
Leuchte / Leuchtmittel (neu) Typ 2			-
Leistung Leuchten / Leuchtmittel (neu) 2	[W]		0.0
Nutzungszone Beleuchtung			-
Jährliche Betriebsstunden Leuchten / Leuchtmittel 2	[h/a]		0.0
Investition	[CHF]		250
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]		0.0
Kostenanteil Energie	[%]		100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	490
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	490
Investition	[CHF]	250
Kosteneinsparung	[CHF/a]	98.0
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.6

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 5

### Spannen / Ersetzen der Riemen

Spannen von überdehnten resp. Ersetzen von abgenützten Keil-/Flachriemen

Betroffene Anlage/Standort: Lüftung Turnhalle

### Eingaben

Elektrische Leistung des Ventilatorantriebs	[kW]	15.0
Mittlere Auslastung Ventilatorantrieb		0.25
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	1'700
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	191
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	191
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	38.3
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 6

### Reduktion der Betriebszeit

Die Steuerung der Lüftung wurde komplett ersetzt, resp. nicht entsprechend auf die Bedürfnisse einreguliert.

Betroffene Anlage/Standort: Lüftung Turnhalle

### Eingaben

Klimaregion		Mittelland
Raumtemperatur	[°C]	14
Luftvolumenstrom	[m³/h]	20'000
Anteil Umluft bei Umluftbetrieb	[%]	20.0
Jährliche Reduktion der Betriebsstunden	[h/a]	200
Elektrische Leistung des Ventilatorantriebs	[kW]	15.0
WRG-Typ		Kein
Investition	[CHF]	0.0
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Elektrizität (Bezug)»	[kWh/a]	3'000
Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	5'493
Nutzenergieeinsparung	[kWh/a]	8'493
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	8'493
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	1.1
Investition	[CHF]	0.0
Kosteneinsparung	[CHF/a]	1'314
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.0

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2018

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 7

### Dämmen der Armaturen beim Warmwasserspeicher

Die Armaturen, Anschlüsse und Flansche am Warmwasserspeicher sind komplett zu dämmen.  
Das Warmwasser steht ganzjährig zur Verfügung. Mindestens die Turnhalle wird auch in den Schulferien genutzt.

Betroffene Anlage/Standort: Schulhaus

### Eingaben

Fläche der zu wärmedämmenden Armatur	[dm <sup>2</sup> ]	100
Mediumtemperatur in der Armatur	[°C]	80.0
Umgebungstemperatur der Armatur	[°C]	20.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	6'000
Wärmedämmstärke bisher	[mm]	0.0
Oberflächenbeschaffenheit (bestehend)		Bemalte metallene Oberfläche
Wärmedämmstärke neu	[mm]	40.0
Dämmstoff Armatur (neu)		Default-Wert
Stärke der Luftbewegung Armatur		Bewegte Luft (Default)
Geschwindigkeit und Medium		Mittel Wasser (Default)
Investition	[CHF]	1'500
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	4'865
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	4'865
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	1.0
Investition	[CHF]	1'500
Kosteneinsparung	[CHF/a]	633
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	2.4

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart

## Massnahme Nr. 8

### Dämmen Warmwasserspeicher

Dämmen des bestehenden Warmwasserspeicher. Das Warmwasser wird ganzjährig von der Fernwärme bezogen.

Betroffene Anlage/Standort: Schulhaus

### Eingaben

Volumen des zu wärmedämmenden Speichers	[Liter]	5'000
Mediumtemperatur des Speichers	[°C]	80.0
Umgebungstemperatur des Speichers	[°C]	20.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	6'000
Wärmedämmstärke bisher	[mm]	0.0
Wärmedämmstärke neu	[mm]	40.0
Oberflächenbeschaffenheit (bestehend)		Bemalte metallene Oberfläche
Stärke der Luftbewegung Speicherumgebung		Bewegte Luft (Default)
Dämmstoff Wärmetauscher (neu)		Default-Wert
Investition	[CHF]	10'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	85'269
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	85'269
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	17.2
Investition	[CHF]	10'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	11'085
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.9

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart



## Massnahme Nr. 9

### Dämmen Rohrleitungen

Dämmen der Rohrleitung von der Fernwärme bis zum zentralen Warmwassererwärmer.

Die Abwärme geht im Sommer verloren. Da die Messtelle in der Heizzentrale liegt, werden alle Verluste dem Objekt angerechnet.

Betroffene Anlage/Standort: Schulhaus

### Eingaben

Aussendurchmesser der Rohrleitung	[mm]	100
Länge der Leitung	[m]	50.0
Mediumtemperatur in der Rohrleitung	[°C]	80.0
Umgebungstemperatur der Rohrleitung	[°C]	20.0
Jährliche Betriebsstunden	[h/a]	6'000
Wärmedämmstärke bisher	[mm]	0.0
Oberflächenbeschaffenheit (bestehend)		Bemalte metallene Oberfläche
Wärmedämmstärke neu	[mm]	40.0
Dämmstoff Leitung (neu)		Default-Wert
Stärke der Luftbewegung Rohrumgebung		Bewegte Luft (Default)
Geschwindigkeit und Medium		Mittel Wasser (Default)
Investition	[CHF]	5'000
Betriebskostenminderung exkl. Energiekosten (Energie-Modell: nicht verwenden, KMU-Modell: fakultativ)	[CHF/a]	0.0
Kostenanteil Energie	[%]	100

### Resultate

Berechnete Energieeinsparung «Fernwärme (Bezug)»	[kWh/a]	73'388
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers «Fernwärme (Bezug)»	[%]	100
Endenergieeinsparung	[kWh/a]	73'388
CO <sub>2</sub> -Einsparung	[tCO <sub>2</sub> /a]	14.8
Investition	[CHF]	5'000
Kosteneinsparung	[CHF/a]	9'540
Payback (auf Kostenanteil Energie)	[a]	0.5

### Umsetzungsplanung

Umsetzung bis: 31.12.2021

Verantwortliche Person/Stelle: Hauswart