

Schlussbericht **Mai 2005**

Energieeffizienzmessungen von Energiesparadaptern T5

Der Firma AMG Elektronik GmbH

ausgearbeitet durch

Marcel Guler

AMG Elektronik GmbH

Parkstrasse 16b

5012 Schönenwerd

| | | |
|---|-----------------------|--|
| DIS-Projekt Nr. 101002 DIS-Vertrags Nr. 151163 | Programm Elektrizität | Im Auftrag des Bundesamtes für Energie |
|---|-----------------------|--|

Diese Arbeit ist im Auftrag des Bundesamtes für Energie entstanden. Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen ist ausschliesslich der Autor dieses Berichts verantwortlich.

Weitere Informationen über das Programm „Elektrizität“ des Bundesamts für Energie stehen auf folgender Web-Seite zur Verfügung:

www.electricity-research.ch

Inhaltsverzeichnis

Glossary

Zusammenfassung

Résumé

Abstract (english)

1. Ausgangslage, Vorgehen

- 1.1 Projektziele
- 1.2 Bedeutung
- 1.3 Vorgehen
- 1.4 Projektpartner

2. Funktionsprinzip Energiesparadapter T5

- 2.1 Allgemein
- 2.2 Wesentliche Vorteile Energiesparadapter T5 zu Standard T12/T8
Beleuchtungsanlagen
- 2.3 Wesentliche Vorteile der T5 Lampentechnologie zu Standard Leuchtstoff-
lampen T12/T8
- 2.4 Regelung der Energiesparadapter T5
- 2.5 Lampenwechsel / Umrüstung auf T5

3. Anwendungsmöglichkeiten

- 3.1 Allgemein
- 3.2 Einsatzgebiet
- 3.3 Anwendungseinschränkungen

4. Einspar-Möglichkeiten / Wirtschaftlichkeit

5. Markt-Potenzial

- 5.1 Marktübersicht
- 5.2 Marktstellung
- 5.3 Absatzkanal / Promotion

6. CO2-Abgabe

7. Schlusswort

8. Anhang / Mess-Objekte

- Auswertung Post Olten
- Auswertung Post Seon
- Auswertung Arztpraxis Lupfig
- Auswertung PH Siemens Oftringen
- Auswertung PH Migros Schönenwerd

Glossary

| Abkürzung | Bezeichnung |
|------------------|---|
| Lampe T8 T12 | Leuchtstoffröhre mit 26mm bzw. 40mm Durchmesser |
| Lampe T5 | Leuchtstoffröhre mit 16mm Durchmesser |
| Leuchte T8 T12 | Komplette Leuchten - Armatur |
| Lux | Beleuchtungsstärke |
| Lumen | Lichtstrom |
| Ra | Masseinheit für Farbwiedergabe |
| W | Watt (Leistungseinheit) |
| KWh | Kilowatt-Stunde (Energie Einheit) |
| KVG | Konventionelles Vorschaltgerät |
| VVG | Konventionelles Vorschaltgerät kompensiert |
| EVG | Elektronisches Vorschaltgerät |
| Preheat | Lampenvorheizung |

Zusammenfassung

An fünf Messobjekten wird die Energieeffizienz der Beleuchtungsanlage im Vergleich von T12/T8 Leuchten zu T5 Leuchten untersucht und die Energie - Einsparpotenziale in Abhängigkeit der Beleuchtungsstärke aufgezeigt. In allen Objekten konnte 30% - 40% Energieeinsparpotenzial nachgewiesen werden. In vier von fünf Objekten konnte die Beleuchtungsstärke gehalten, oder sogar gegenüber dem alten Zustand verbessert werden.

Lediglich in einem Objekt konnte die Beleuchtungsstärke mit dem normalen Adapter (ohne Reflektor) nicht gehalten werden. In diesem Fall müsste ein 40mm Zusatzreflektor eingesetzt werden.

Das subjektive Wohlbefinden konnte in allen Anlagen verbessert werden (kein Flimmern und Flackern der Beleuchtung).

Gemäss internen Berechnungen der Schweizer Post könnten bei konsequenter Anwendung der Stromsparadapter T5 die Stromkosten von jetzt ca. Fr. 22 Mio. um Fr. 3 Mio. jährlich, gesamtschweizerisch gesenkt werden.

In allen Messobjekten konnte die zuvor prognostizierte Amortisationszeit von zwei bis drei Jahren dargelegt werden.

Wie dieser Schlussbericht aufzeigt ist es absolut sinnvoll, die alten T12/T8 Beleuchtungsanlagen auf den neusten Stand der Technik zu bringen, nicht nur aus ökonomischen, sondern auch aus ökologischen Gründen.

Abstract

On five objects the energy efficiency of the lighting system with T12/T8 fluorescent tubes compared to the system using T5 adapter was examined and the potential saving of energy in relation to the illumination was stated. With all objects it was demonstrated, that 30%-40% electric energy could be saved. By four of the five objects the same amount of light could be generated or compared to the previous situation improved.

Only in one situation the same illumination could not be reached by using the T5 adapter. In this case a 40mm reflector would have to be installed.

The subjective well-being in all rooms was improved, because the flickering of the lights stopped.

According to internal calculations of the Swiss post the annual cost for electrical energy could be reduced from SFr. 22 Mio. to SFr. 19 Mio. by consequently using the T5 adapter in all locations.

In all the examined objects, the forecasted amortization of two to three years could be realized.

As shown in this report, the updating of all the presently used illumination system T12/T8 to the T5 adapter recommends itself not only for economical but for ecological reasons as well.

Résumé

Dans cinq objets on a examiné l'efficacité d'énergie de l'installation d'éclairage avec T8/T12 tubes fluorescents en comparaison avec celle-ci avec le T5 adaptateur. On a montré la possibilité d'économiser d'énergie électrique en relation d'intensité d'éclairage. Dans toutes les situations on pouvait prouver que c'est possible d'économiser 30% - 40% d'électricité. Dans quatre cas de cinq on a retenu ou même amélioré l'intensité de l'installation d'éclairage.

Seulement dans un cas on n'a pas réalisé la même intensité seulement utilisant un T5 adaptateur. Après avoir installé un 40mm réflecteur on pourrait gagner l'éclairage désiré.

Le sentiment de la bonne santé est devenu mieux parce que les lumières ne vacillaient ou tremblaient plus.

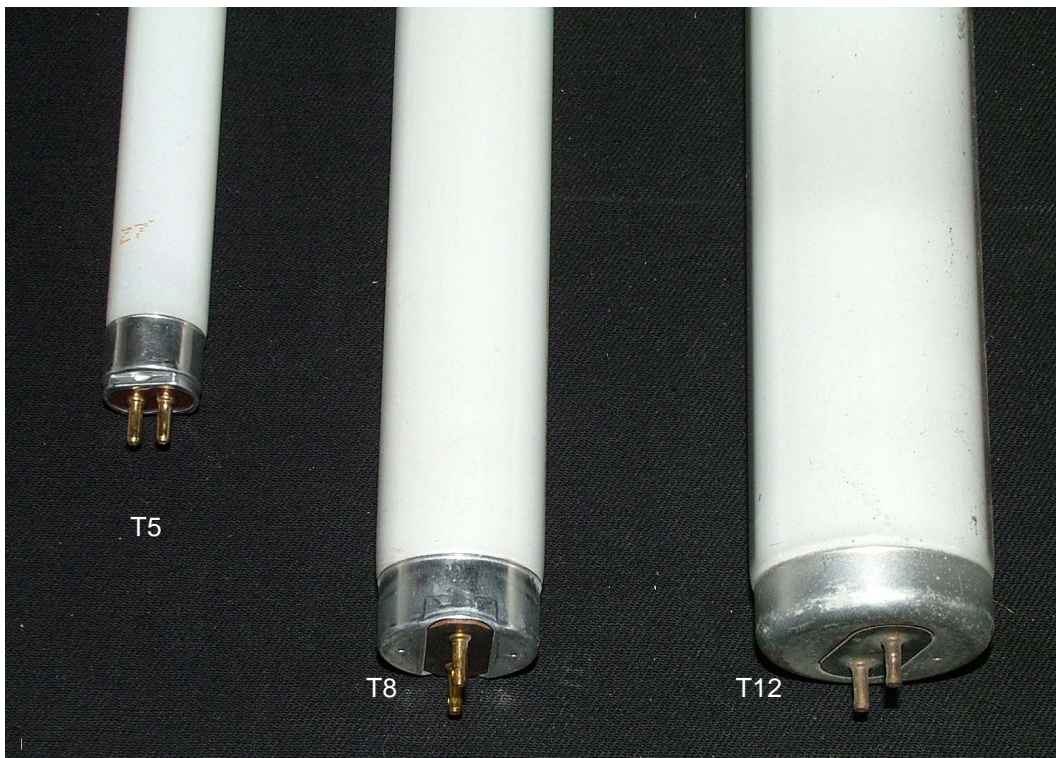
La poste suisse a calculé que c'est possible de réduire les frais de SFr. 22 Mio. à SFr. 19 Mio. par année, si on installe le T5 adaptateur dans toutes les bâtiments de la poste suisse.

Dans tous les objets examinés on pouvait réaliser l'amortissement pendant les deux ou trois ans prévus.

Comme montré dans ce rapport la modernisation de l'installation d'éclairage se recommande pas seulement pour des raisons économiques mais aussi pour des raisons écologiques.

1. Ausgangslage

In der ganzen Schweiz sind hunderttausende Leuchtstofflampen T8 und T12 im Einsatz. Diese werden noch zu einem grösseren Anteil mit KVG oder VVG's betrieben. Diese Leuchten verbrauchen 30% - 40% mehr Strom im Vergleich zu modernen Leuchtstofflampen T5. Dazu kommen weitere Vorteile der Lampen T5 gegenüber den Lampen T8 bzw. T12.



Um die technologischen Vorteile der Lampen T5 zu nutzen wie Energieeffizienz, längere Lebensdauer, flimmerfreier Betrieb usw., musste bisher die gesamte Beleuchtungsanlage ersetzt werden. Der Grund liegt darin, dass T5 Lampen nicht die gleiche Länge aufweisen wie die vergleichbaren T8 / T12 Lampen. Zudem können Lampen T5 nur mit EVG betrieben werden. Die aufwendigen Umbaumaassnahmen sowie die Beschaffung neuer Leuchten verursachen hohe Kosten. Daher ist die Motivation der Betreiber, an der Umstellung auf T5 Lampen, sehr gering. Schade ist, dass darum ein Beitrag zum Umweltschutz ebenfalls entfällt.

Seit einigen Monaten ist es nun möglich, mit kostengünstigen Adaptern die bestehenden Leuchten T8/T12 durch energiesparende T5 Leuchten zu ersetzen. Die Umrüstung entspricht lediglich einem einfachen Lampenwechsel. In wenigen Sekunden kann mit dem aktiven Energiesparen begonnen werden.

1.1 Projektziele

- Auf Grund der zuvor definierten Ausgangslage wurden die folgenden Hauptziele für das Projekt festgelegt:
- Nachweis, dass durch den Einsatz von Energiesparadaptern T5 das Stromsparziel von 30 – 40% gegenüber den Lampen T12/T8 erreicht werden kann.
- Nachweis, dass durch den Einsatz von Energiesparadaptern T5 die Beleuchtungsqualität einer bestehenden Beleuchtungsanlage T12/T8 in der Tendenz verbessert werden kann.
- Nachweis, dass Energiesparadapter T5 innerhalb von zwei bis drei Jahren durch die eingesparten Kosten amortisiert werden können.
- Aufzeigen von Grenzwerten einer bestehenden Beleuchtungsanlage, bei welcher der Einsatz von Energiesparadaptern T5 nicht mehr wirtschaftlich oder technisch nicht möglich ist.
- Aufzeigen der erforderlichen Massnahmen zur kompetenten und effizienten Umrüstung von bestehenden Beleuchtungsanlagen auf Energiesparadapter T5.
- Die Betrachtungen im Rahmen dieses Projektes beziehen sich ausschliesslich auf Beleuchtungsanlagen mit Leuchten, welche mit Leuchtstofflampen T12/T8 ausgestattet sind und mit KVG oder VVG's betrieben werden.

1.2 Bedeutung

In der Schweiz beträgt der Aufwand für die künstliche Beleuchtung pro Jahr ca. 3 Milliarden Franken. Diese sind wie folgt aufgeteilt:

- Elektrischer Strom = 40% = Fr. 1200 Millionen
- Kauf von Leuchten = 24% = Fr. 720 Millionen
- Elektrische Installationen = 24% = Fr. 720 Millionen
- Lampenkauf als Ersatz = 6% = Fr. 180 Millionen
- Unterhaltskosten für Beleuchtungsanlagen = 6% = Fr. 180 Millionen

Im Jahr 2004 hat der gesamte Wirkleistungsverbrauch 56'200 GWh betragen. Davon wurden ca. 14% = 7'868 GWh für die künstlichen Beleuchtungen aufgewendet. Der durchschnittliche Preis pro kWh betrug in diesem Jahr ca. 16,9 Rp.

Im Jahr 2000 wurden in der Schweiz 50 Millionen Lampen ersetzt, davon war der Anteil an stabförmigen Fluoreszenzlampen 16% = 8 Millionen Stück.

Auf Grund der erwähnten Daten lässt sich ableiten, dass der gesamte Wirkleistungsverbrauch im Jahr 2000 für Fluoreszenzleuchten ca. 1'400 GWh betragen hat. Der Anteil an T5-Leuchten war noch sehr gering.

Das Sparpotenzial beim Einsatz von Energiesparadaptern T5 beträgt durchschnittlich etwa 35% des Wirkleistungsverbrauchs oder etwa 490 GWh, was nahezu 1% des Gesamtverbrauchs in der Schweiz im Jahr 2004 resp. ca. 85 Millionen Fr. entspricht.

1.3 Vorgehen

Partnerfirmen / Messobjekte

Es wurden vier Partner gesucht, welche geeignete Beleuchtungsanlagen als Messobjekt zur Verfügung stellten und sich bereit erklärten, das Projekt aktiv zu unterstützen.

Ist-Daten Erfassung / Messungen

Für alle Messobjekte wurden zuerst die Ist-Daten erfasst. Für einen repräsentativen Teil der bestehenden Beleuchtungsanlage wurde je eine Referenzzone festgelegt, der dafür aktuelle Energieverbrauch ermittelt und die Beleuchtungsstärke gemessen.

Danach wurden die Referenzzonen auf die Energiesparadapter T5 umgerüstet und die Vergleichsmessungen bezüglich Energieverbrauch und Beleuchtungsstärke durchgeführt.

In einer Beleuchtungsanlage wurde ein Neu-Neu-Vergleich durchgeführt. Das heisst, in der bestehenden Beleuchtungsanlage wurden vor dem Umrüsten auf Energiesparadapter T5 neue Lampen T8 eingesetzt. Nebst den Messergebnissen der anderen Messobjekte liefert dieses Vorgehen auch Daten im Vergleich neuer Lampen T5 mit neuen Lampen T8.

Subjektive Kriterien-Befragung

Nebst den objektiv feststellbaren Vorteilen haben Lampen T5 weitere Vorteile gegenüber den Lampen T12/T8. Es entsteht kein Stroboskopeffekt und das lästige Flackern beim Einschalten oder am Lebensende der Lampen T12/T8 bei KVG Betrieb entfällt. Die Bedeutung dieser subjektiv wahrnehmbaren Vorteile kann durch eine nicht repräsentative Befragung einiger Personen im Einflussbereich der umgerüsteten Beleuchtungsanlage ermittelt werden.

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Nebst der Motivation zum Energiesparen zum Wohle der Umwelt haben die Betreiber von Beleuchtungsanlagen klare wirtschaftliche Ziele an einen Umrüstentscheid auf Energiesparadapter T5 gestellt. Mit den Objektpartnern wurden die Rahmenbedingungen für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit vereinbart und in der Folge für jede Beleuchtungsanlage im Rahmen dieses Projektes berechnet.

1.4 Projektpartner

Die folgenden Firmen und Personen haben ein Messobjekt zur Verfügung gestellt oder sich in anderer Weise vorteilhaft für das Projekt eingesetzt:

Messobjekt: Post, Olten

- Die Schweizerische Post, Immobilien GM Service-Center, Stab, Viktoriastrasse 72, 3030 Bern
Hr. Andreas Furler, Umwelt- und Energiemanager
- Die Schweizerische Post, Briefzentrum Olten, Bahnhofstrasse 20, 4600 Olten
Hr. Marcel Gubler, Leiter und Hr. Heinz Walter, stellvertretender Leiter

Messobjekt: Post, Seon

- Die Schweizerische Post, Poststelle, 5703 Seon
Hr. René Schmid, Poststellenleiter

Messobjekt: Migros, Schönenwerd

- Migros-Genossenschafts-Bund, Logistik TA, Energie und Haustechnik, Limmatstrasse 152, 8005 Zürich
Hr. Andreas Frölich
- Migros-Genossenschaft Aare
Hr. Andreas Hänzi

Messobjekt: PK der Siemens, Oftringen

- Hefti.Hess.Martignoni, Elektro Engineering AG, 5000 Aarau
- Bärtschi Messerli AG, Elektroplanung, 5036 Oberentfelden
- Pensionskasse der Siemens-Gesellschaften in der Schweiz, Parkweg 2, 4665 Oftringen
Hr. Andreas Ernst, Technischer Liegenschaften-Verwalter und Fredi Borner, Hauswart

Messobjekt: Arztpraxis. Lupfig

- Aargauischer Ärzteverband, Im Grund 15, 5405 Baden-Dättwil
Fr. Yolanda Peterhans-Windisch, Geschäftsführerin
- Dres. med. Haefeli und Zehnder, Holzgasse 1, 5242 Lupfig
Hr. Dr. Andreas Haefeli und Hr. Dr. Kurt Zehnder, Ärzte

Allgemein

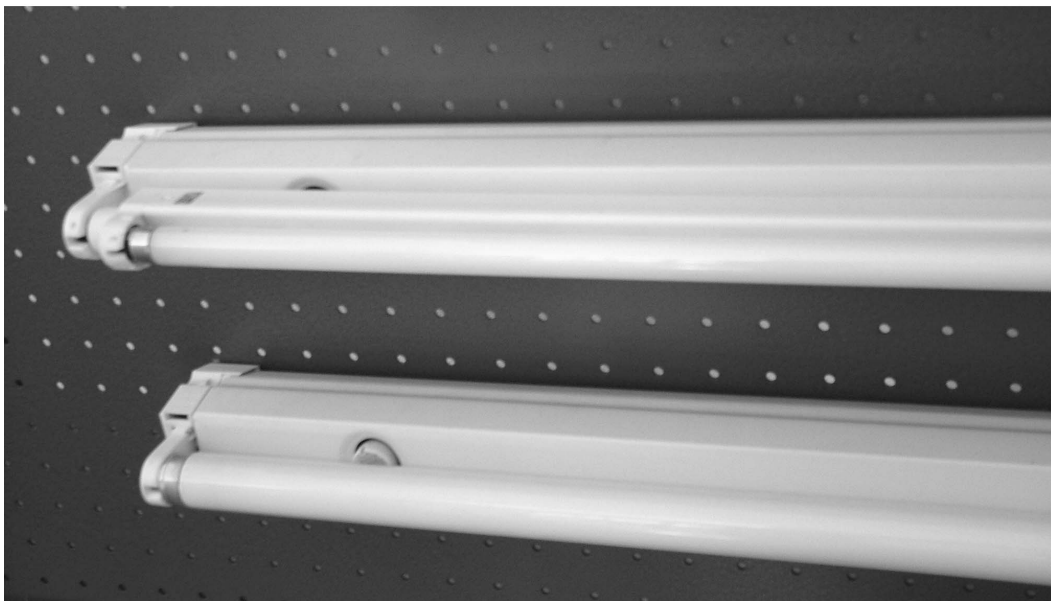
- BFE, Bundesamt für Energie, 3003 Bern
Hr. F. Frey, Leiter Technologiebereich Elektrizität
- R. Brüniger AG, Zwillikerstrasse 8, 8913 Ottenbach
Hr. Roland Brüniger, BFE-Kontaktperson
- EW Oftringen, Resedastrasse 7, 4665 Oftringen
Hr. Oliver Stampfli, Betriebsleiter

An dieser Stelle sei allen Personen gedankt, welche einen Beitrag zu diesem Projekt geleistet haben. Insbesondere danke ich allen Personen und Firmen, welche ein Messobjekt zur Verfügung gestellt haben und die nicht verhinderbaren Betriebsstörungen während den Mess- und Umrüstperioden geduldig ertragen haben.

2. Funktionsprinzip von Energiesparadaptern T5

2.1 Allgemeines

Da die T5 Röhren in der Länge ein kleineres Mass als T12/T8 Röhren aufweisen und über ein EVG betrieben werden müssen, können diese nicht direkt in eine T12/T8 Fassung eingesetzt werden. Damit jedoch die Vorzüge der T5 Technologie ohne aufwendige Installation in alte Beleuchtungsanlagen genutzt werden können, wurde der Energiesparadapter T5 entwickelt. Dieser hat die genau gleiche Länge einer T12 beziehungsweise T8 Röhre und ist mit einem elektronischen Vorschaltgerät (EVG) ausgerüstet.



2.2 Wesentliche Vorteile des Energiesparadapters T5 zu Standard T12/T8

Beleuchtungsanlagen

- Energieeinsparung von bis zu 48% im Vergleich mit Standard T12/T8 Beleuchtungsanlagen
- Keine Installation notwendig, nur Austausch der vorhandenen Leuchtstofflampen
- Vorheizung (Preheat) für lampenschonenden Warmstart
- Reduktion der Verlustleistung der verbleibenden KVG/VVG
- Reduktion der Einschaltströme
- Geringere Wärmebelastung der Umgebung

2.3 Wesentliche Vorteile der T5 Lampentechnologie zu Standard

Leuchtstofflampen T12/T8

- Deutlich längere Lebensdauer
- Geringerer Lichtstromabfall
- Flackerfreier Betrieb

- Geringerer Wartungsaufwand
- Deutlich höhere Farbwiedergabe Ra
- Deutlich besseres Watt-/Lumenverhältnis

2.4 Regelung der Energiesparadapter T5 mit Dämmerungssensoren und Zeitschaltuhren

Eine zusätzliche Energieeinsparung kann durch eine sinnvolle Regelung mittels Zeitschaltuhren und Dämmerungssensoren erreicht werden. Durch die Preheat-Technologie (Vorheizung) wird die T5 Röhre schonend gestartet und erreicht auch bei hohem Einschaltzyklus die volle Lebensdauer.

2.5 Lampenwechsel / Umrüsten auf T5

Der Umbau bzw. das Umrüsten einer T12/T8 Beleuchtungsanlage ist einfach und kann ohne hochqualifiziertes Personal ausgeführt werden.

- Schritt 1: Die alte T12/T8 Röhre und den Starter entfernen
- Schritt 2: Den Energiesparadapter mit der T5 Röhre in die vorhandene Lampenfassung einsetzen
- Schritt 3: Umrüstung ist beendet und die Beleuchtungsanlage kann eingeschaltet werden

3. Anwendungsmöglichkeiten

3.1 Allgemein

Das Umrüsten von T12/T8 auf T5 ist überall da sinnvoll, wo hohe Einschaltzeiten der Beleuchtungsanlagen und die technischen Voraussetzungen gegeben sind. Bei defektem KVG oder VVG kann lediglich das Vorschaltgerät überbrückt oder entfernt werden. Die Röhrenhalter werden dann direkt an die Netzspannung angeschlossen.

3.2 Einsatzgebiet

Parkhäuser, Garagen, Büros, Lagerhallen, Verkaufsgeschäfte, Produktionshallen, Turnhallen, Mehrzweckhallen, Schulen, öffentliche Gebäude, etc.

3.4 Anwendungseinschränkungen

Bei etwa 10% – 20% aller sich im Einsatz befindlichen T12/T8 Leuchten mit KVG oder VVG ist es aus folgenden Gründen nicht möglich, den Energiesparadapter einzusetzen. Zum Beispiel:

- Die technische Voraussetzung der Leuchte: der Abstand vom Lampenhalter (Fassung) zur Leuchte muss min. 20mm betragen. Ist dieser Abstand geringer, hat der Adapter keinen Platz und kann nicht eingesetzt werden.
- Das Design der Leuchte: die Distanz des Rasters zur Röhre ist zu gering, das Raster kann nicht mehr eingesetzt werden.

- Die Brennstellung der Röhre: Leuchten, bei denen die Lampenhalterungen aus Designgründen oder lichttechnischer Sicht nicht normal senkrecht verlaufen, hier muss ein Stromsparadapter mit variablen Enden verwendet werden.
- Betriebsart der Leuchte: Die Leuchte ist bereits mit einem EVG ausgerüstet. Die Leuchte hat ein unübliches Vorschaltgerät wie KVG oder VVG mit Perfektstart, Schnellstart oder dergleichen, in diesem Fall ist abzuwägen ob es sich lohnt, das Vorschaltgerät zu überbrücken.
- Überkompensation: Wenn durch den Einsatz der Adapter der $\cos \varphi$ vom positiven in den negativen Bereich kippt, ist vom Einsatz abzuraten, da die Installation stärker beansprucht wird als berechnet. Dieser Fall tritt in der Schweiz praktisch nie ein. Da bei uns im Regelfall nur jede dritte Leuchte kompensiert ist und bei grösseren Anlagen in Industrie und grösseren Gewerbeüberbauungen Zentralkompensationen zum Einsatz kommen, ist dies praktisch zu vernachlässigen.

4. Einspar-Möglichkeiten / Wirtschaftlichkeit

In allen Messobjekten konnten wir durch den Einsatz der Stromsparadapter T5 den Energieverbrauch um mehr als 40% reduzieren, somit liegen bei allen Objekten die Amortisationszeiten deutlich unter 3 Jahren. Die Beleuchtungsstärke konnte, ausser beim PH Migros Schönenwerd, überall verbessert werden. Zum Objekt Migros ist folgendes zur Beleuchtungsstärke zu sagen. In dieser Messung wurden neue T8 Röhren mit neuen T5 Röhren verglichen. In diesem speziellen Fall könnte mit einem einfachen 40mm Aufsteckreflektor die Beleuchtungsstärke auf das gleiche Level der T8 Röhre erhöht werden.

Beispiel Post Olten

| | T8 Lampensystem | T5 Lampensystem | Einsparung |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------|
| Energiekosten | 15'358.38 Fr. | 10'199.25 Fr. | 5'159.13 Fr. |
| Wartungskosten | 3'106.76 Fr. | 1'297.43 Fr. | 1'809.33 Fr. |
| Totale jährliche Einsparung | | | <u>6'968.46 Fr.</u> |
| | | | |
| Investition Energiesparadapter | | | 14'986.50 Fr. |
| Amortisationszeit | | | <u>2.15 Jahre</u> |
| | | | |

Im Anhang können die genauen Details und Vergleiche mit Messprotokollen entnommen werden. Überdies können bei der Firma AMG Elektronik GmbH / Tel. 062 849 50 34 weitere Informationen über Stromsparadapter bezogen werden, oder ein Termin für eine unverbindliche Präsentation vereinbart werden.

5. Markt-Potenzial

5.1 Marktübersicht

In der Schweiz sind im Jahr 1996 - gemäss Datenlage des BUWAL - rund 8 – 8.5 Mio. Leuchtstofflampen verkauft worden. Der Anteil nicht röhrenförmiger Lampen beträgt ca. 7.5%, davon sind rund 25% Energiesparlampen. Damit bleiben für röhrenförmige Leuchtstofflampen ca. 6 Mio. Einheiten. Wenn davon ca. 5% (300'000 Stück) in Anlagen eingesetzt werden, die im Dauerbetrieb brennen und rund 20% in Anlagen mit einer Mindest-Einschaltdauer von mehr als 60h/Woche (1'200'000 Stück), ist ein Marktvolumen innerhalb von 5 Jahren von 1,5 Mio. Stück realistisch. Unmöglich ist eine Einschätzung des Marktes für „einfache“ und „private“ Beleuchtungen.

5.2 Marktstellung

Bearbeitete Teilmärkte:

Die bearbeiteten Teilmärkte unterteilen sich in Geschäfte und deren Filialen, öffentliche Bauten, Industrie, Verkehr und Private. Alle Teilmärkte haben im Grunde denselben Bedarf, welcher sich aber im Detail wesentlich unterscheidet. Es läuft nicht alles nur über den Preis ab, sondern auch über Faktoren wie Qualität sowie das Image einer Firma, welche bei den Kunden von Wichtigkeit sind. Die Bedeutung von Preis und Qualität hat die Tendenz, sich gegenseitig abzulösen. Es wird entweder mehr auf den Preis oder mehr auf die Qualität Wert gelegt. Nachfolgend eine Übersicht über diese Teilmärkte und deren Unterschiede:

| Teilmärkte: | Preis: | Qualität: | Image (Umweltbewusstsein): |
|------------------------|--------|-----------|----------------------------|
| Geschäfte und Filialen | +/- | + | +/- |
| Öffentliche Bauten | + | + | + |
| Industrie | - | + | +/- |
| Verkehr | + | + | + |
| Vermieter | + | +/- | - |
| Private | +/- | + | + |

Preis (Preis/Leistung): + preisbewusst, +/- sowohl als auch, Hauptsache günstig

Qualität: + wichtig, +/- sowohl als auch, - unwichtig

Image des Generalunternehmens: + wichtig, +/- sowohl als auch, - unwichtig

5.3 Absatzkanal / Promotion

Der Vertrieb läuft direkt über die AMG Elektronik GmbH oder über einen Agenten, z.B. (Energieberatungs-Unternehmen). Das breite Interesse wird mittels Fachpresse und punktuell mit der Tagespresse erzielt. In dem Zusammenhang wurde auch die enge Zusammenarbeit der Vereinigung Energiestadt Schweiz und deren Mitglieder gesucht, wie dies bereits im Herbst 2004 mit der Gemeinde Oftringen im Rahmen der Gewerbeausstellung erfolgt ist. Für diese Form von Akquisition stellen wir den interessierten Partnern Ausstellungswände sowie Muster und wenn gewünscht, auch Personal zur Verfügung.

6. CO2-Abgabe

In allen Objekten sind die Wirtschaftlichkeitsberechnungen ohne die CO2-Abgaben, zumal diese auch noch nicht genau definiert sind, gemacht worden.

7. Schlusswort

Zum Thema Energiesparen darf nicht nur der wirtschaftliche Aspekt im Vordergrund sein. Der ökologische Grund, denken wir, ist eben so wichtig, wenn nicht sogar wichtiger. In keinem anderen Bereich des Energieverbrauchs als in der Beleuchtung kann auf einfache und kostengünstige Art schnell und effizient kostbare Energie eingespart werden.

Anhang:

Auswertung Post Olten

Erläuterung zur Datenerfassung und Messung : Objekt Briefzentrum Olten

Messbereich:

Die jeweilige Energie Messung beschränkt sich auf eine Teilzone. Die Lichtmessung hingegen, auf den ganzen Raum. Die jeweiligen Räume sind nicht sortenrein, dh. die gemessenen Röhren sind nicht alle der gleichen Marke und des gleichen Alters.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind auf ein ganzes Objekt bezogen, der Energieverbrauch wurde auf die ganze Anlage hochgerechnet.

Errechnung der Wirtschaftlichkeit

In der Ist - Daten Erfassung des Objektes sind zum Teil alle Räume enthalten. In der Wirtschaftlichkeitsberechnung sind nur diese Räume mit einbezogen die eine Amortisationszeit von 2 – 3 Jahre nicht überschreiten.

Schlussfolgerung des Objektes

Im UG des Briefzentrums (Dieses liegt in der Mitte der Gleisanlagen des Bahnhofs Olten) beträgt die Spannung nur 215V. Die relativ tiefe Spannung ist mit grossr Wahrscheinlichkeit auf den Strombezug aus dem Stromnetz der SBB in Kombination mit einem Haus internen Umformer zurückzuführen. Die Differenz zur Normalspannung (230V) ist 6.5% tiefer. Das Energiesparpotenzial der T12/8 Leuchten mit KVG ist um 2.5% tiefer. Da Insgesamt eine ca. 40% Einsparung auf das ganze Objekt erreicht wird, die Amortisationszeit innerhalb der 2 - 3 Jahre liegt und die Beleuchtungsanlage in einem noch relativ guten Zustand ist, empfehlen wir diese Anlage auf Energiesparadapter umzurüsten.

AMG Elektronik GmbH
Geschäftsleitung

Marcel Guler

Energiesparadpter ANGEBOTSBLATT

| | | | | | | | |
|------------------|--------------------|------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|--|--|
| Kunde: | Die Schweizer Post | | | | | | |
| Adresse: | Viktoriastr.72 | Projektort: | Olten Briefzentrum | Datum: | 01.11.04 | | |
| PLZ Ort: | 3030 Bern | Adresse: | 4600 Olten 2 | Aufgenommen von: | Marcel Guler | | |
| Tel: | 031 338 72 08 | Tel: | 062 286 14 22 | Betriebsstunden pro Tag: | 16.85 | | |
| Fax: | 031 338 11 12 | Fax: | 062 286 14 90 | Tage pro Jahr: | 360 | | |
| Email: | furlera@post.ch | Email: | gublerm@post.ch | Betriebsstunden pro Jahr: | 6'066 | | |
| Ansprechpartner: | Hr. Andreas Furler | Ansprechpartner: | Hr.Marcel Gubler | Stromkosten: | 18.00 sFr. Rp/kWh | | |

Bestandsanlage

| | 18 Watt | | | | | 30 Watt | | | | | 36 Watt | | | | | 58 Watt | | | | |
|--------|---------------|---|---|---|---|---------------|---|---|---|---|---------------|---|---|---|---|---------------|---|---|---|---|
| | T8 Leuchten | | | | | T8 Leuchten | | | | | T8 Leuchten | | | | | T8 Leuchten | | | | |
| | Anzahl Lampen | | | | | Anzahl Lampen | | | | | Anzahl Lampen | | | | | Anzahl Lampen | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | 1 | 2 | 3 | 4 | | 1 | 2 | 3 | 4 | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Totals | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 251 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Adapter Model | Wattage | Länge | Anzahl | Preis | Gesamtpreis | Installation | Gesamtbetrag |
|---------------|---------|---------|--------|------------|----------------|---------------|----------------|
| | 1 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 2 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 3 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 4 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 1 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 2 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 3 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 4 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 1 x 28W | 1200 mm | 251 | SFr. 47.50 | SFr. 11'922.50 | SFr. 1'004.00 | SFr. 12'926.50 |
| | 2 x 28W | 1200 mm | 0 | | | | |
| | 3 x 28W | 1200 mm | 0 | | | | |
| | 4 x 28W | 1200 mm | 0 | | | | |
| | 1 x 58W | 1500 mm | 40 | SFr. 47.50 | SFr. 1'900.00 | SFr. 160.00 | SFr. 2'060.00 |
| | 2 x 58W | 1500 mm | 0 | | | | |
| Gesamt: | | | 291 | | SFr. 13'822.50 | | SFr. 14'986.50 |

Energiesparadpter BESTANDSAUFNAHME

| | | | | | |
|------------------|--|------------------|--|---------------------------|-------------------|
| Kunde: | Die Schweizer Post | | | | |
| Adresse: | Viktoriastr.72 | Projektort: | Olten Briefzentrum | Datum: | 01.11.2004 |
| PLZ Ort | 3030 Bern | Adresse: | 4600 Olten 2 | Aufgenommen von: | Marcel Guler |
| Tel: | 031 338 72 08 | Tel: | 062 286 14 22 | Betriebsstunden pro Tag: | 16.85 |
| Fax: | 031 338 11 12 | Fax: | 062 286 14 90 | Tage pro Jahr: | 360 |
| Email: | furlera@post.ch | Email: | gublerm@post.ch | Betriebsstunden pro Jahr: | 6'066 |
| Ansprechpartner: | Hr. Andreas Furler | Ansprechpartner: | Hr.Marcel Gubler | Stromkosten: | 18.00 sFr. Rp/kWh |

Bestandsanlage

| Örtlichkeit | 18 Watt | | | | 30 Watt | | | | 36 Watt | | | | 58 Watt | | | |
|-----------------------|---------------|---|---|---|---------------|---|---|---|---------------|---|---|---|---------------|---|---|---|
| | T8 Leuchten | | | | T8 Leuchten | | | | T8 Leuchten | | | | T8 Leuchten | | | |
| | Anzahl Lampen | | | | Anzahl Lampen | | | | Anzahl Lampen | | | | Anzahl Lampen | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| OG Sortierung | | | | | | | | | 150 | | | | | | | |
| OG Personal 104 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OG Sekretariat 103 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OG Amtsleiter 102 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OG Umleitung 101 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EG Hauptteil | | | | | | | | | 67 | | | | | | | |
| EG Aufenthaltsraum | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| EG Aufsichtsdienste 1 | | | | | | | | | 8 | | | | | | | |
| EG Aufsichtsdienste 2 | | | | | | | | | 8 | | | | | | | |
| EG Erfrischungsraum | | | | | | | | | 8 | | | | | | | |
| EG Übergabe | | | | | | | | | 8 | | | | | | | |
| UG Sortierung | | | | | | | | | | | | | 40 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesamt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 251 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 |

Wirtschaftlichkeitsberechnung für Energiesparadapter

| | | | |
|------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| Kunde: | Die Schweizer Post | | |
| Adresse: | Viktoriastr.72 | Projektort: | Olten Briefzentrum |
| Adresse: | 3030 Bern | Adresse: | 4600 Olten 2 |
| Tel: | 031 338 72 08 | Tel: | 062 286 14 22 |
| Fax: | 031 338 11 12 | Fax: | 062 286 14 90 |
| Email: | furlera@post.ch | Email: | gublerm@post.ch |
| Ansprechpartner: | Hr. Andreas Furler | Ansprechpartner: | Hr. Marcel Gubler |

Bestehende Leuchten gemäß Bestandsaufnahme

| Anwender Eingaben | Basisfaktoren | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Betriebsstunden pro Tag | 16.85 | 16.85 | 16.85 | 16.85 | 16.85 | 16.85 |
| Tage pro Jahr | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| Jährliche Brenndauer | 6'066 | 6'066 | 6'066 | 6'066 | 6'066 | 6'066 |
| Stromkosten pro kWh | 18.00 sFr. Rp/kWh | 18.00 sFr. Rp/kWh | 18.90 sFr. Rp/kWh | 19.85 sFr. Rp/kWh | 20.84 sFr. Rp/kWh | 21.88 sFr. Rp/kWh |
| Voraussichtliche Strompreiserhöhung % | 5.00% | 5.00% | 5.00% | 5.00% | 5.00% | 5.00% |
| Kosten pro Arbeitsstunde | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 |
| Aufwand für Lampenwechsel pro Leuchte | 10 minutes | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Aufwand für Starterwechsel pro Leuchte | 1 minutes | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Bestandsanlage

| Leuchten Wattage | 18 Watt | | | | 30 Watt | | | | 36 Watt | | | | 58 Watt | |
|-------------------------|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|
| Anzahl Lampen / Leuchte | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| Anzahl Leuchten | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 251 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 |

| Lampen Wattage | 18 | 18 | 18 | 18 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 36 | 58 | 58 |
|--------------------------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|
| Lampenersatzkosten SFr. | 3.60 | 7.20 | 10.80 | 14.40 | 3.60 | 7.20 | 10.80 | 14.40 | 3.60 | 7.20 | 14.40 | 14.40 | 3.60 | 7.20 |
| Starterersatzkosten SFr. | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.00 | 2.00 |
| Gesamtverbrauch Leuchte | 30 | 60 | 90 | 116 | 40 | 80 | 120 | 160 | 46 | 92 | 138 | 184 | 63 | 146 |

| Technische Informationen | | | | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|--|--|--|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Gesamtverbrauch der Beleuchtungsanlage | | | | kW | 14.07 | 14.07 | 14.07 | 14.07 |
| Durchschnittl. Lebensdauer der T8 Lampen | | | | 10'000 Std. | 10'000 | 10'000 | 10'000 | 10'000 |
| Durchschnittl. Lebensdauer der Starter | | | | 5'000 Std. | 5'000 | 5'000 | 5'000 | 5'000 |
| Jährliche Kosten der Bestandsanlage | | | | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
| Jährliche Stromkosten | | | | SFr. 15'358.38 | SFr. 16'126.30 | SFr. 16'932.62 | SFr. 17'779.25 | SFr. 18'668.21 |
| Jährliche Wartungskosten | | | | SFr. 3'106.76 | SFr. 3'106.76 | SFr. 3'106.76 | SFr. 3'106.76 | SFr. 3'106.76 |
| Gesamtkosten pro Jahr | | | | SFr. 18'465.15 | SFr. 19'233.07 | SFr. 20'039.38 | SFr. 20'886.01 | SFr. 21'774.97 |

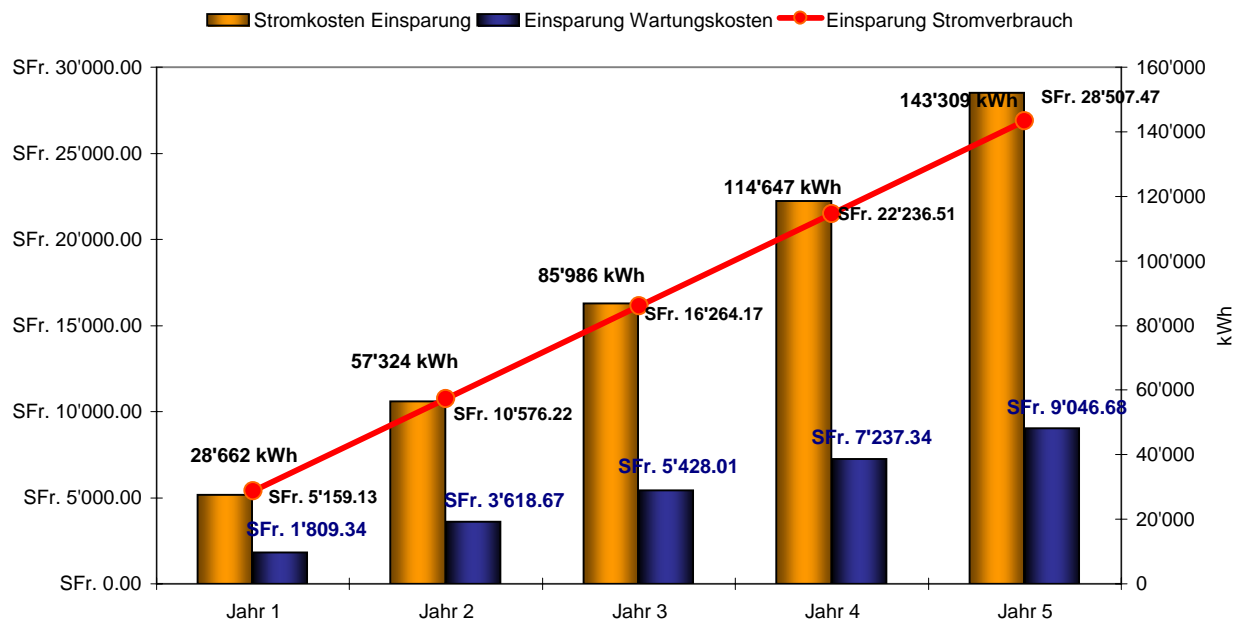
Alternatives Energiesparadpter - System

| Sparadpter Wattage | 14 Watt | | | | 21 Watt | | | | 28 Watt | | | | 35 Watt | |
|--|---------|------|--------|-------|----------------|------|----------------|-------|----------------|------|----------------|-------|----------------|------|
| Anzahl Lampen / Leuchte | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| Anzahl Leuchten | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 251 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 |
| Lampen Wattage | 14 | 14 | 14 | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 28 | 28 | 28 | 28 | 35 | 35 |
| Lampenersatzkosten SFr. | 4.70 | 9.40 | 14.10 | 18.80 | 4.70 | 9.40 | 14.10 | 18.80 | 4.70 | 9.40 | 14.10 | 18.80 | 4.70 | 9.40 |
| Gesamtverbrauch Adapter | 18 | 36 | 54 | 66 | 24 | 48 | 72 | 96 | 31 | 62 | 93 | 124 | 39 | 78 |
| Technische Informationen | | | | | Jahr 1 | | Jahr 2 | | Jahr 3 | | Jahr 4 | | Jahr 5 | |
| Gesamtverbrauch der Beleuchtungsanlage | | | kW | | 9.341 | | 9.341 | | 9.341 | | 9.341 | | 9.341 | |
| Durchschnittl. Lebensdauer der T5 Lampen | | | 20'000 | Std. | 20'000 | | 20'000 | | 20'000 | | 20'000 | | 20'000 | |
| Jährliche Kosten der Anlage mit Energiesparadapter | | | | | Jahr 1 | | Jahr 2 | | Jahr 3 | | Jahr 4 | | Jahr 5 | |
| Jährliche Stromkosten | | | | | SFr. 10'199.25 | | SFr. 10'709.21 | | SFr. 11'244.67 | | SFr. 11'806.91 | | SFr. 12'397.25 | |
| Jährliche Wartungskosten | | | | | SFr. 1'297.43 | | SFr. 1'297.43 | | SFr. 1'297.43 | | SFr. 1'297.43 | | SFr. 1'297.43 | |
| Gesamtkosten pro Jahr | | | | | SFr. 11'496.68 | | SFr. 12'006.64 | | SFr. 12'542.10 | | SFr. 13'104.33 | | SFr. 13'694.68 | |

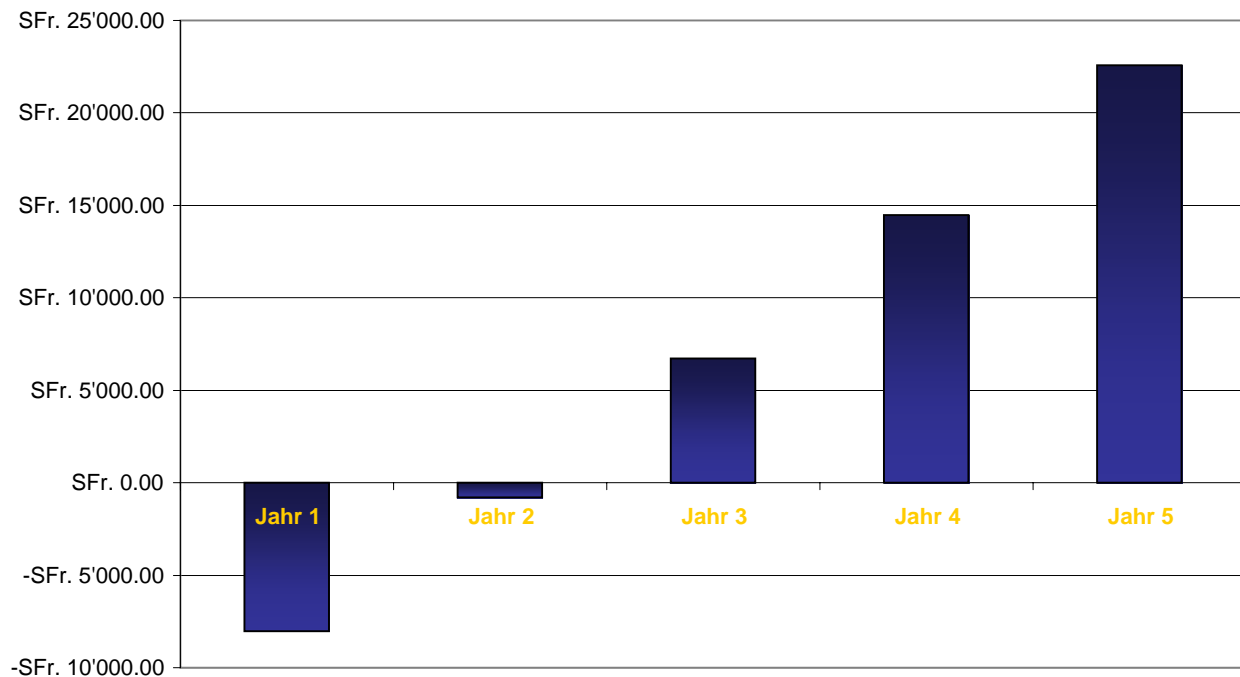
| Vergleichsdaten | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Verbrauchsreduzierung durch Energiesparadpter | 4.725 kW | 4.725 kW | 4.725 kW | 4.725 kW | 4.725 kW |
| Stromreduzierung durch Energiesparadpter kWh | 28'662 | 28'662 | 28'662 | 28'662 | 28'662 |
| Energieeinsparung durch Energiesparadpter | 103 GJ | 103 GJ | 103 GJ | 103 GJ | 103 GJ |
| Finanzielle Einsparung Stromverbrauch | SFr. 5'159.13 | SFr. 5'417.09 | SFr. 5'687.94 | SFr. 5'972.34 | SFr. 6'270.96 |
| Finanzielle Einsparung Wartung | SFr. 1'809.34 | SFr. 1'809.34 | SFr. 1'809.34 | SFr. 1'809.34 | SFr. 1'809.34 |
| Summe jährliche Einsparung | SFr. 6'968.47 | SFr. 7'226.43 | SFr. 7'497.28 | SFr. 7'781.68 | SFr. 8'080.29 |

| Wirtschaftlichkeit | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|---|----------------|--------------|---------------|----------------|----------------|
| Investitionskosten Energiesparadpter | SFr. 14'986.50 | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| Akkumulierte Einsparung | -SFr. 8'018.03 | -SFr. 791.61 | SFr. 6'705.68 | SFr. 14'487.35 | SFr. 22'567.65 |
| Amortisationszeitraum basierend auf die Einsparungen Jahr 1 | 2.15 Jahre | 0 Jahre | 0 Jahre | 0 Jahre | 0 Jahre |

Akkumulierte Einsparungen durch den Einsatz von Energiesparadapter



Amortisationszeitraum für Energiesparadapter



Energiesparadapter Verbrauchsvergleichsdaten

| | | | | | |
|------------------|--------------------|-------------|--------------------|--------------------------|-------------------|
| Kunde: | Die Schweizer Post | | | | |
| Adresse: | Viktoriastr.72 | Projektort: | Olten Briefzentrum | Datum: | 01.11.2004 |
| Adresse: | 3030 Bern | Adresse: | 4600 Olten 2 | Aufgenommen von: | Marcel Guler |
| Tel: | 031 338 72 08 | Tel: | 062 286 14 22 | Betriebsstunden pro Tag: | 16.85 |
| Fax: | 031 338 11 12 | Fax: | 062 286 14 90 | Tage pro Jahr: | 360 |
| Email: | furlera@post.ch | Email: | gublerm@post.ch | Stunden pro Jahr: | 6'066 |
| Ansprechpartner: | Hr. Andreas Furler | Kontakt: | Hr.Marcel Gubler | Stromkosten: | 18.00 sFr. Rp/kWh |

Verbrauchsvergleichsdaten

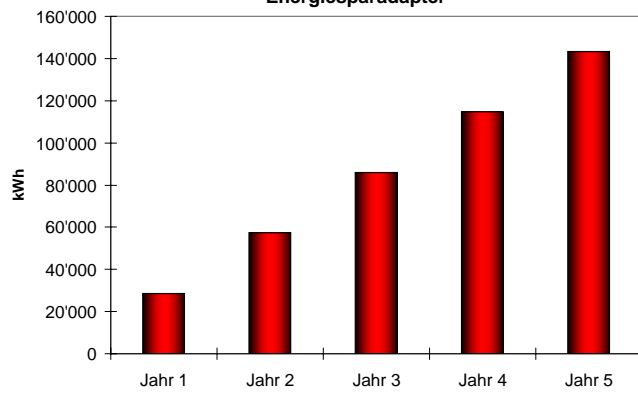
| Bestandsanlage | Anzahl | Verbrauch pro Leuchte Watt | Gesamtverbrauch Anlage kW | Jährlicher Verbrauch kWh's | Installierte Sparadapter | Verbrauch pro Leuchte Watt | Gesamtverbrauch Anlage kW | Jährlicher Verbrauch kWh's | Reduzierung pro Jahr kWh's |
|----------------|--------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 x 18 W | 0 | 30 | 0.00 | 0 | 1 x 14 W | 18 | 0.00 | 0 | 0 |
| 2 x 18 W | 0 | 60 | 0.00 | 0 | 2 x 14 W | 36 | 0.00 | 0 | 0 |
| 3 x 18 W | 0 | 90 | 0.00 | 0 | 3 x 14 W | 54 | 0.00 | 0 | 0 |
| 4 x 18 W | 0 | 116 | 0.00 | 0 | 4 x 14 W | 66 | 0.00 | 0 | 0 |
| 1 x 30 W | 0 | 40 | 0.00 | 0 | 1 x 21 W | 24 | 0.00 | 0 | 0 |
| 2 x 30 W | 0 | 80 | 0.00 | 0 | 2 x 21 W | 48 | 0.00 | 0 | 0 |
| 3 x 30 W | 0 | 120 | 0.00 | 0 | 3 x 21 W | 72 | 0.00 | 0 | 0 |
| 4 x 30 W | 0 | 160 | 0.00 | 0 | 4 x 21 W | 96 | 0.00 | 0 | 0 |
| 1 x 36 W | 251 | 46 | 11.55 | 70'038 | 1 x 28 W | 31 | 7.78 | 47'200 | 22'838 |
| 2 x 36 W | 0 | 92 | 0.00 | 0 | 2 x 28 W | 62 | 0.00 | 0 | 0 |
| 3 x 36 W | 0 | 138 | 0.00 | 0 | 3 x 28 W | 93 | 0.00 | 0 | 0 |
| 4 x 36 W | 0 | 184 | 0.00 | 0 | 4 x 28 W | 124 | 0.00 | 0 | 0 |
| 1 x 58 W | 40 | 63 | 2.52 | 15'286 | 1 x 35 W | 39 | 1.56 | 9'463 | 5'823 |
| 2 x 58 W | 0 | 146 | 0.00 | 0 | 2 x 25 W | 78 | 0.00 | 0 | 0 |
| Gesamt: | 291 | | Gesamt p.a. | 85'324 | | | Gesamt p.a. | 56'663 | 28'662 |
| | | | GJ's p.a. | 307 | | | GJ's p.a. | 204 | 103 |
| | | | kg CO ₂ | 36'689 | | | kg CO ₂ | 24'365 | 12'325 |
| | | | kg Carbon | 10'016 | | | kg Carbon | 6'652 | 3'365 |

Stromkosten Vergleichsdaten

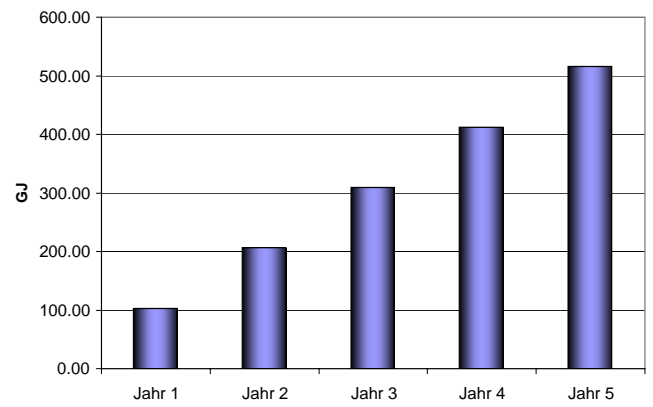
| Bestandsanlage | Anzahl | Kosten pro Jahr SFr. | Installierte Sparadapter | Kosten pro Jahr SFr. | Reduzierung pro Jahr SFr. |
|----------------|--------|----------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 1 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 2 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 3 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 3 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 4 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 4 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 1 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 1 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 2 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 3 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 3 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 4 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 4 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 1 x 36 W | 251 | SFr. 12'606.85 | 1 x 28 W | SFr. 8'495.92 | SFr. 4'110.93 |
| 2 x 36 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 28 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 3 x 36 W | 0 | SFr. 0.00 | 3 x 28 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 4 x 36 W | 0 | SFr. 0.00 | 4 x 28 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 1 x 58 W | 40 | SFr. 2'751.54 | 1 x 35 W | SFr. 1'703.33 | SFr. 1'048.20 |
| 2 x 58 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 25 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| | | | | | SFr. 5'159.13 |

| | | |
|---|------------|--------|
| Amortisationszeitraum ohne jährliche Wartungskosten | 2.68 Jahre | 33.59% |
|---|------------|--------|

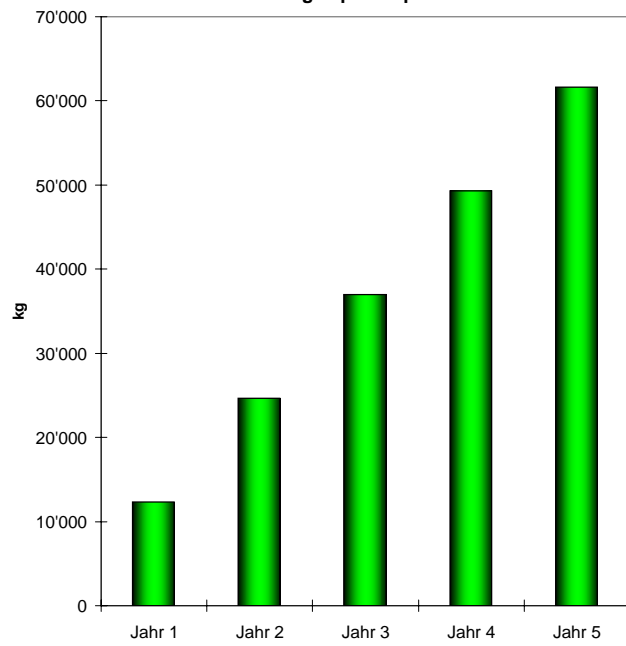
**kWh Reduzierung durch den Einsatz von
Energiesparadapter**



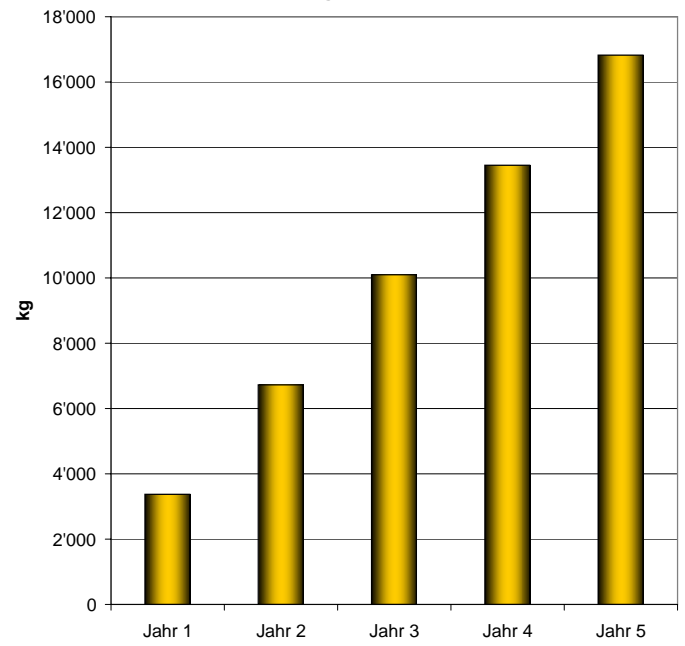
GJ Reduzierung durch den Einsatz von Energiesparadpter



**kg CO2 Reduzierung durch den Einsatz von
Energiesparadapter**



**kg Carbon Reduzierung durch den Einsatz von
Energiesparadapter**



Briefzentrum 4600 Olten 2

Messresuldate

Messung 1 Leuchte T8 36W KVG

| | | | | | |
|--|-------------------|-------|-----|-----|--|
| Zeitraum der Messung | Std. | 24 | | | |
| 04.11.2004 Abends, ohne Beeinflussung von Tageslicht | | | | | |
| Anzahl gemessener Leuchten | | | | | |
| Typ 1 | T12/T8 65/58W/840 | Stk. | 21 | | |
| Typ 2 | | Stk. | | | |
| Typ 3 | | Stk. | | | |
| | | | | | |
| Raumtemperatur | °C | 22 | | | |
| | | | | | |
| Beleuchtungsstärke horizontal | Em | 585 | Lux | | |
| LM1 | | 780 | | | |
| LM2 | | 640 | | | |
| LM3 | | 770 | | | |
| LM4 | | 150 | | | |
| | | | | | |
| Spannung | V | 215 | | | |
| Wirkleistung | P | 1333 | W | 100 | |
| Wirkenergie | W | 32.00 | kWh | 100 | |

Messung 2 Stromsparadapter T5 28W

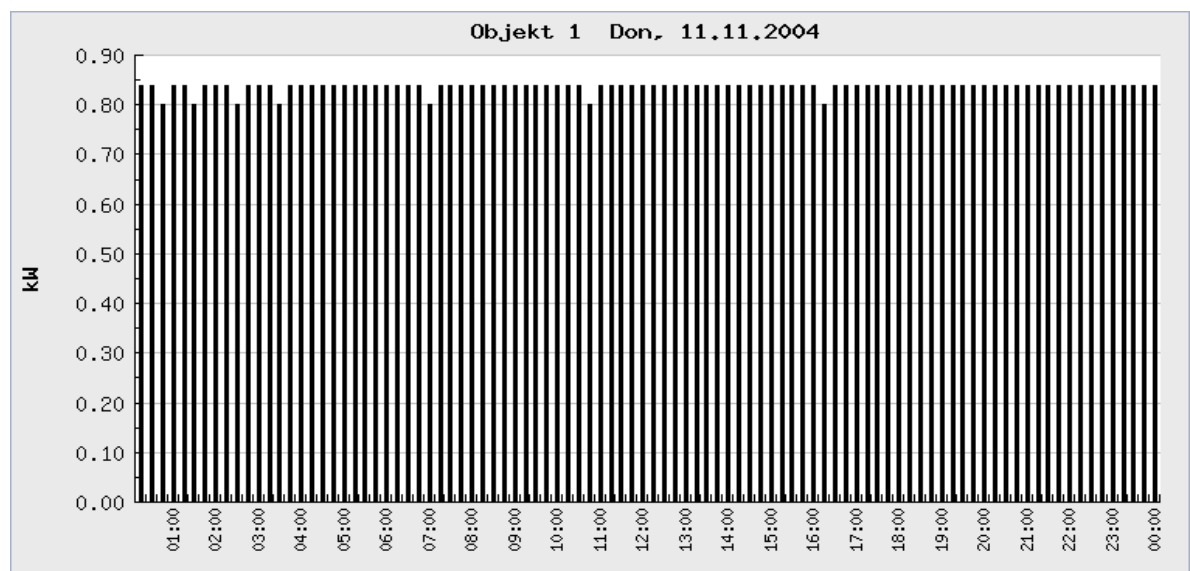
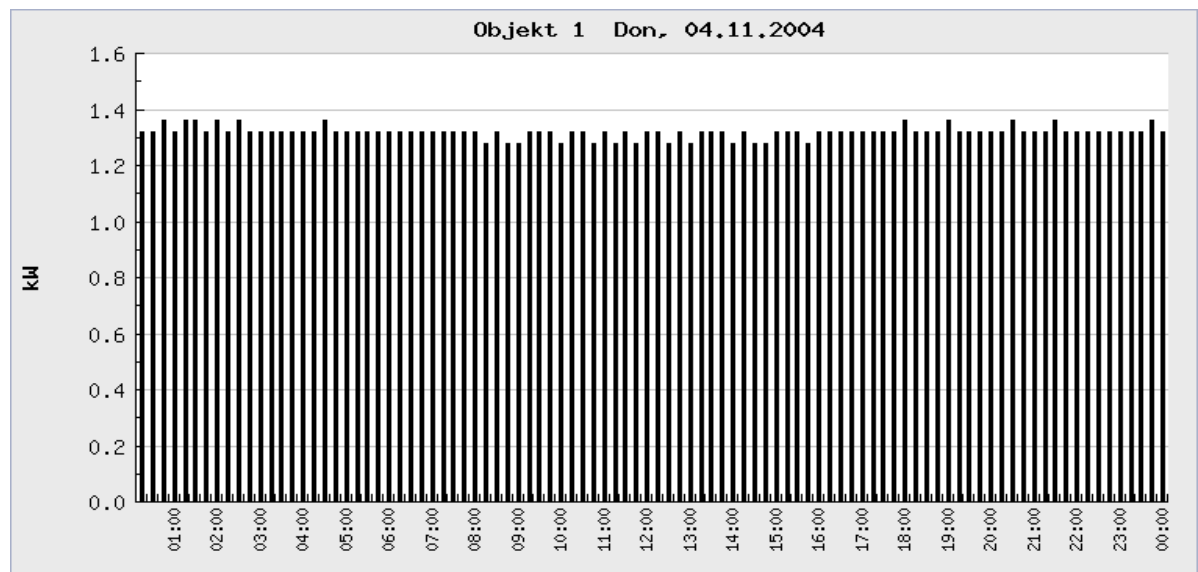
| | | | | | | |
|--|---------------|------|-------|-----|-------|--------|
| Zeitraum der Messung | | Std | 24 | | | |
| 11.11.2004 Abends, ohne Beeinflussung von Tageslicht | | | | | | |
| Anzahl gemessener Leuchten | | | | | | |
| Typ 1 | T5 HE 35W/840 | Stk. | 21 | | | |
| Typ 2 | | Stk. | | | | |
| Typ 3 | | Stk. | | | | |
| Raumtemperatur | | °C | 22 | | | |
| Beleuchtungsstärke horizontal | | Em | 612.5 | Lux | | |
| LM1 | | | 820 | | | |
| LM2 | | | 660 | | | |
| LM3 | | | 810 | | | |
| LM4 | | | 160 | | | |
| Spannung | | V | 215 | | | |
| Wirkleistung | | P | 833 | W | 62.49 | -37.51 |
| Wirkenergie | | W | 20.00 | kWh | 62.50 | -37.50 |

Messgeräte

Licht: TES 1332A
Digital Illuminanc Meter (Genauigkeit +/- 2%)

Energie: KWh Zähler Landis und Gyr ZMD120A mit Impulsmessausgang
Datenerfassung EBF Datamailer mit GSM Modem
Datenbankverarbeitung www.ebf-energiecontrolling.de

Mess Diagramm T12/8 zu T5



Anhang:

Auswertung Post Seon

Erläuterung zur Datenerfassung und Messung : Objekt Post Seon

Messbereich:

Die jeweilige Energie Messung beschränkt sich auf eine Teilzone. Die Lichtmessung hingegen, auf den ganzen Raum. Die jeweiligen Räume sind nicht sortenrein, dh. die gemessenen Röhren sind nicht alle der gleichen Marke und des gleichen Alters.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind auf ein ganzes Objekt bezogen, der Energieverbrauch wurde auf die ganze Anlage hochgerechnet.

Errechnung der Wirtschaftlichkeit

In der Ist - Daten Erfassung des Objektes sind zum Teil alle Räume enthalten. In der Wirtschaftlichkeitsberechnung sind nur diese Räume mit einbezogen die eine Amortisationszeit von 2 – 3 Jahre nicht überschreiten.

Schlussfolgerung des Objektes

Da die Energieeinsparungen deutlich über 40%, die Amortisationszeit innerhalb von 2 - 3 Jahren liegt und die Beleuchtungsanlage in einem guten Zustand ist. Empfehlen wir diese Anlage auf Energiesparadapter umzurüsten.

AMG Elektronik GmbH
Geschäftsleitung

Marcel Guler

Energiesparadpter BESTANDSAUFNAHME

| | | | | | |
|------------------|--|------------------|--|---------------------------|-------------------|
| Kunde: | Die Schweizer Post | | | | |
| Adresse: | Viktoriastr.72 | Projektort: | Postamt Seon | Datum: | 16.11.2004 |
| PLZ Ort | 3030 Bern | Adresse: | 5703 Seon | Aufgenommen von: | Marcel Guler |
| Tel: | 031 338 72 08 | Tel: | 062 775 12 75 | Betriebsstunden pro Tag: | 14.00 |
| Fax: | 031 338 11 12 | Fax: | 062 775 36 06 | Tage pro Jahr: | 300 |
| Email: | furlera@post.ch | Email: | schmidr@post.ch | Betriebsstunden pro Jahr: | 4'200 |
| Ansprechpartner: | Hr. Andreas Furler | Ansprechpartner: | Hr. René Schmid | Stromkosten: | 18.00 sFr. Rp/kWh |

Bestandsanlage

| Örtlichkeit | 18 Watt | | | | 30 Watt | | | | 36 Watt | | | | 58 Watt | | | |
|---------------|---------------|---|---|---|---------------|---|---|---|---------------|-----|---|---|---------------|---|---|---|
| | T8 Leuchten | | | | T8 Leuchten | | | | T8 Leuchten | | | | T8 Leuchten | | | |
| | Anzahl Lampen | | | | Anzahl Lampen | | | | Anzahl Lampen | | | | Anzahl Lampen | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Büro/Schalter | | | | | | | | | 52 | | | | | | | |
| Postbotenraum | | | | | | | | | 58 | | | | | | | |
| Postomat | | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesamt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 111 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Energiesparadpter ANGEBOTSBLATT

| | | | | | |
|------------------|--------------------|------------------|-----------------|---------------------------|-------------------|
| Kunde: | Die Schweizer Post | | | | |
| Adresse: | Viktoriastr.72 | Projektort: | Postamt Seon | Datum: | 16.11.04 |
| PLZ Ort: | 3030 Bern | Adresse: | 5703 Seon | Aufgenommen von: | Marcel Guler |
| Tel: | 031 338 72 08 | Tel: | 062 775 12 75 | Betriebsstunden pro Tag: | 14 |
| Fax: | 031 338 11 12 | Fax: | 062 775 36 06 | Tage pro Jahr: | 300 |
| Email: | furlera@post.ch | Email: | schmidr@post.ch | Betriebsstunden pro Jahr: | 4'200 |
| Ansprechpartner: | Hr. Andreas Furler | Ansprechpartner: | Hr. René Schmid | Stromkosten: | 18.00 sFr. Rp/kWh |

Bestandsanlage

| | 18 Watt | | | | | 30 Watt | | | | | 36 Watt | | | | | 58 Watt | | | | |
|--------|---------------|---|---|---|---|---------------|---|---|---|---|---------------|---|---|---|---|---------------|---|---|---|---|
| | T8 Leuchten | | | | | T8 Leuchten | | | | | T8 Leuchten | | | | | T8 Leuchten | | | | |
| | Anzahl Lampen | | | | | Anzahl Lampen | | | | | Anzahl Lampen | | | | | Anzahl Lampen | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | 1 | 2 | 3 | 4 | | 1 | 2 | 3 | 4 | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Totals | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 111 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Adapter Model | Wattage | Länge | Anzahl | Preis | Gesamtpreis | Installation | Gesamtbetrag |
|---------------|---------|---------|--------|------------|---------------|--------------|---------------|
| | 1 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 2 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 3 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 4 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 1 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 2 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 3 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 4 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 1 x 28W | 1200 mm | 111 | SFr. 47.50 | SFr. 5'272.50 | SFr. 444.00 | SFr. 5'716.50 |
| | 2 x 28W | 1200 mm | 0 | | | | |
| | 3 x 28W | 1200 mm | 0 | | | | |
| | 4 x 28W | 1200 mm | 0 | | | | |
| | 1 x 58W | 1500 mm | 0 | | | | |
| | 2 x 58W | 1500 mm | 0 | | | | |
| Gesamt: | | | 111 | | SFr. 5'272.50 | | SFr. 5'716.50 |

Wirtschaftlichkeitsberechnung für Energiesparadapter

| | | | |
|------------------|--------------------|------------------|-----------------|
| Kunde: | Die Schweizer Post | | |
| Adresse: | Viktoriastr.72 | Projektort: | Postamt Seon |
| Adresse: | 3030 Bern | Adresse: | 5703 Seon |
| Tel: | 031 338 72 08 | Tel: | 062 775 12 75 |
| Fax: | 031 338 11 12 | Fax: | 062 775 36 06 |
| Email: | furlera@post.ch | Email: | schmidr@post.ch |
| Ansprechpartner: | Hr. Andreas Furler | Ansprechpartner: | Hr. René Schmid |

Bestehende Leuchten gemäß Bestandsaufnahme

| Anwender Eingaben | Basisfaktoren | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Betriebsstunden pro Tag | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Tage pro Jahr | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| Jährliche Brenndauer | 4'200 | 4'200 | 4'200 | 4'200 | 4'200 | 4'200 |
| Stromkosten pro kWh | 18.00 sFr. Rp/kWh | 18.00 sFr. Rp/kWh | 18.90 sFr. Rp/kWh | 19.85 sFr. Rp/kWh | 20.84 sFr. Rp/kWh | 21.88 sFr. Rp/kWh |
| Voraussichtliche Strompreiserhöhung % | 5.00% | 5.00% | 5.00% | 5.00% | 5.00% | 5.00% |
| Kosten pro Arbeitsstunde | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 |
| Aufwand für Lampenwechsel pro Leuchte | 10 minutes | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Aufwand für Starterwechsel pro Leuchte | 1 minutes | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Bestandsanlage

| Leuchten Wattage | 18 Watt | | | | 30 Watt | | | | 36 Watt | | | | 58 Watt | |
|-------------------------|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|
| Anzahl Lampen / Leuchte | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| Anzahl Leuchten | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 111 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Lampen Wattage | 18 | 18 | 18 | 18 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 36 | 58 | 58 |
|--------------------------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|
| Lampenersatzkosten SFr. | 3.60 | 7.20 | 10.80 | 14.40 | 3.60 | 7.20 | 10.80 | 14.40 | 3.60 | 7.20 | 14.40 | 14.40 | 3.60 | 7.20 |
| Starterersatzkosten SFr. | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.00 | 2.00 |
| Gesamtverbrauch Leuchte | 30 | 60 | 90 | 116 | 40 | 80 | 120 | 160 | 60 | 92 | 138 | 184 | 63 | 146 |

| Technische Informationen | | | | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|--|--|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Gesamtverbrauch der Beleuchtungsanlage | | | | kW | 6.66 | 6.66 | 6.66 | 6.66 |
| Durchschnittl. Lebensdauer der T8 Lampen | | | | 10'000 Std. | 10'000 | 10'000 | 10'000 | 10'000 |
| Durchschnittl. Lebensdauer der Starter | | | | 5'000 Std. | 5'000 | 5'000 | 5'000 | 5'000 |
| Jährliche Kosten der Bestandsanlage | | | | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
| Jährliche Stromkosten | | | | SFr. 5'034.96 | SFr. 5'286.71 | SFr. 5'551.04 | SFr. 5'828.60 | SFr. 6'120.03 |
| Jährliche Wartungskosten | | | | SFr. 820.51 | SFr. 820.51 | SFr. 820.51 | SFr. 820.51 | SFr. 820.51 |
| Gesamtkosten pro Jahr | | | | SFr. 5'855.47 | SFr. 6'107.22 | SFr. 6'371.56 | SFr. 6'649.11 | SFr. 6'940.54 |

Alternatives Energiesparadpter - System

| Sparadapter Wattage | 14 Watt | | | | 21 Watt | | | | 28 Watt | | | | 35 Watt | |
|--|---------|------|--------|-------|---------------|------|---------------|-------|---------------|------|---------------|-------|---------------|------|
| Anzahl Lampen / Leuchte | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| Anzahl Leuchten | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 111 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lampen Wattage | 14 | 14 | 14 | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 28 | 28 | 28 | 28 | 35 | 35 |
| Lampenersatzkosten SFr. | 4.70 | 9.40 | 14.10 | 18.80 | 4.70 | 9.40 | 14.10 | 18.80 | 4.70 | 9.40 | 14.10 | 18.80 | 4.70 | 9.40 |
| Gesamtverbrauch Adapter | 18 | 36 | 54 | 66 | 24 | 48 | 72 | 96 | 31 | 62 | 93 | 124 | 39 | 78 |
| Technische Informationen | | | | | Jahr 1 | | Jahr 2 | | Jahr 3 | | Jahr 4 | | Jahr 5 | |
| Gesamtverbrauch der Beleuchtungsanlage | | | kW | | 3.441 | | 3.441 | | 3.441 | | 3.441 | | 3.441 | |
| Durchschnittl. Lebensdauer der T5 Lampen | | | 20'000 | Std. | 20'000 | | 20'000 | | 20'000 | | 20'000 | | 20'000 | |
| Jährliche Kosten der Anlage mit Energiesparadapter | | | | | Jahr 1 | | Jahr 2 | | Jahr 3 | | Jahr 4 | | Jahr 5 | |
| Jährliche Stromkosten | | | | | SFr. 2'601.40 | | SFr. 2'731.47 | | SFr. 2'868.04 | | SFr. 3'011.44 | | SFr. 3'162.01 | |
| Jährliche Wartungskosten | | | | | SFr. 342.66 | | SFr. 342.66 | | SFr. 342.66 | | SFr. 342.66 | | SFr. 342.66 | |
| Gesamtkosten pro Jahr | | | | | SFr. 2'944.05 | | SFr. 3'074.12 | | SFr. 3'210.70 | | SFr. 3'354.10 | | SFr. 3'504.67 | |

| Vergleichsdaten | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Verbrauchsreduzierung durch Energiesparadpter | 3.219 kW | 3.219 kW | 3.219 kW | 3.219 kW | 3.219 kW |
| Stromreduzierung durch Energiesparadpter kWh | 13'520 | 13'520 | 13'520 | 13'520 | 13'520 |
| Energieeinsparung durch Energiesparadpter | 49 GJ | 49 GJ | 49 GJ | 49 GJ | 49 GJ |
| Finanzielle Einsparung Stromverbrauch | SFr. 2'433.56 | SFr. 2'555.24 | SFr. 2'683.00 | SFr. 2'817.15 | SFr. 2'958.01 |
| Finanzielle Einsparung Wartung | SFr. 477.86 | SFr. 477.86 | SFr. 477.86 | SFr. 477.86 | SFr. 477.86 |
| Summe jährliche Einsparung | SFr. 2'911.42 | SFr. 3'033.10 | SFr. 3'160.86 | SFr. 3'295.01 | SFr. 3'435.87 |

| Wirtschaftlichkeit | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|---|----------------|-------------|---------------|---------------|----------------|
| Investitionskosten Energiesparadpter | SFr. 5'716.50 | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| Akkumulierte Einsparung | -SFr. 2'805.08 | SFr. 228.02 | SFr. 3'388.88 | SFr. 6'683.89 | SFr. 10'119.75 |
| Amortisationszeitraum basierend auf die Einsparungen Jahr 1 | 1.96 Jahre | 0 Jahre | 0 Jahre | 0 Jahre | 0 Jahre |

Energiesparadapter Verbrauchsvergleichsdaten

| | | | | | |
|------------------|--------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-------------------|
| Kunde: | Die Schweizer Post | | | | |
| Adresse: | Viktoriastr.72 | Projektort: | Postamt Seon | Datum: | 16.11.2004 |
| Adresse: | 3030 Bern | Adresse: | 5703 Seon | Aufgenommen von: | Marcel Guler |
| Tel: | 031 338 72 08 | Tel: | 062 775 12 75 | Betriebsstunden pro Tag: | 14 |
| Fax: | 031 338 11 12 | Fax: | 062 775 36 06 | Tage pro Jahr: | 300 |
| Email: | furlera@post.ch | Email: | schmidr@post.ch | Stunden pro Jahr: | 4'200 |
| Ansprechpartner: | Hr. Andreas Furler | Kontakt: | Hr. René Schmid | Stromkosten: | 18.00 sFr. Rp/kWh |

Verbrauchsvergleichsdaten

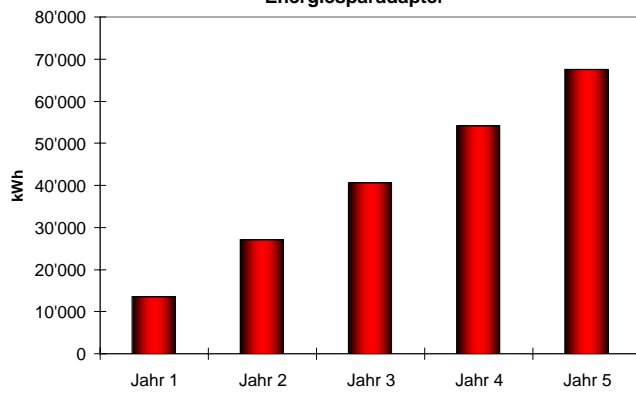
| Bestandsanlage | Anzahl | Verbrauch pro Leuchte Watt | Gesamtverbrauch Anlage kW | Jährlicher Verbrauch kWh's | Installierte Sparadapter | Verbrauch pro Leuchte Watt | Gesamtverbrauch Anlage kW | Jährlicher Verbrauch kWh's | Reduzierung pro Jahr kWh's |
|----------------|--------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 x 18 W | 0 | 30 | 0.00 | 0 | 1 x 14 W | 18 | 0.00 | 0 | 0 |
| 2 x 18 W | 0 | 60 | 0.00 | 0 | 2 x 14 W | 36 | 0.00 | 0 | 0 |
| 3 x 18 W | 0 | 90 | 0.00 | 0 | 3 x 14 W | 54 | 0.00 | 0 | 0 |
| 4 x 18 W | 0 | 116 | 0.00 | 0 | 4 x 14 W | 66 | 0.00 | 0 | 0 |
| 1 x 30 W | 0 | 40 | 0.00 | 0 | 1 x 21 W | 24 | 0.00 | 0 | 0 |
| 2 x 30 W | 0 | 80 | 0.00 | 0 | 2 x 21 W | 48 | 0.00 | 0 | 0 |
| 3 x 30 W | 0 | 120 | 0.00 | 0 | 3 x 21 W | 72 | 0.00 | 0 | 0 |
| 4 x 30 W | 0 | 160 | 0.00 | 0 | 4 x 21 W | 96 | 0.00 | 0 | 0 |
| 1 x 36 W | 111 | 60 | 6.66 | 27'972 | 1 x 28 W | 31 | 3.44 | 14'452 | 13'520 |
| 2 x 36 W | 0 | 92 | 0.00 | 0 | 2 x 28 W | 62 | 0.00 | 0 | 0 |
| 3 x 36 W | 0 | 138 | 0.00 | 0 | 3 x 28 W | 93 | 0.00 | 0 | 0 |
| 4 x 36 W | 0 | 184 | 0.00 | 0 | 4 x 28 W | 124 | 0.00 | 0 | 0 |
| 1 x 58 W | 0 | 63 | 0.00 | 0 | 1 x 35 W | 39 | 0.00 | 0 | 0 |
| 2 x 58 W | 0 | 146 | 0.00 | 0 | 2 x 25 W | 78 | 0.00 | 0 | 0 |
| Gesamt: | 111 | | Gesamt p.a. | 27'972 | | | Gesamt p.a. | 14'452 | 13'520 |
| | | | GJ's p.a. | 101 | | | GJ's p.a. | 52 | 49 |
| | | | kg CO ₂ | 12'028 | | | kg CO ₂ | 6'214 | 5'814 |
| | | | kg Carbon | 3'284 | | | kg Carbon | 1'697 | 1'587 |

Stromkosten Vergleichsdaten

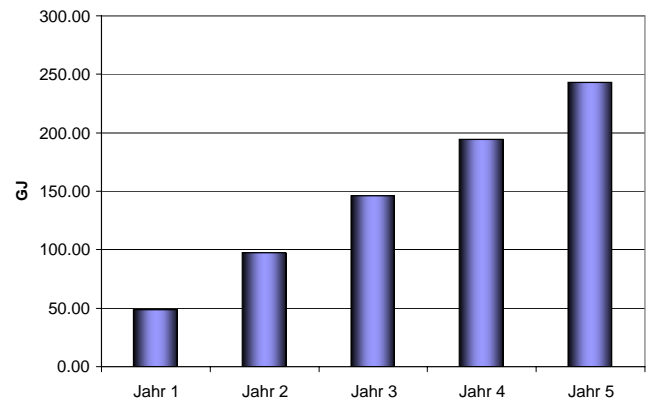
| Bestandsanlage | Anzahl | Kosten pro Jahr SFr. | Installierte Sparadapter | Kosten pro Jahr SFr. | Reduzierung pro Jahr SFr. |
|----------------|--------|----------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 1 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 2 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 3 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 3 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 4 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 4 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 1 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 1 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 2 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 3 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 3 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 4 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 4 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 1 x 36 W | 111 | SFr. 5'034.96 | 1 x 28 W | SFr. 2'601.40 | SFr. 2'433.56 |
| 2 x 36 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 28 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 3 x 36 W | 0 | SFr. 0.00 | 3 x 28 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 4 x 36 W | 0 | SFr. 0.00 | 4 x 28 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 1 x 58 W | 0 | SFr. 0.00 | 1 x 35 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 2 x 58 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 25 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| | | | | | SFr. 2'433.56 |

| | | |
|---|------------|--------|
| Amortisationszeitraum ohne jährliche Wartungskosten | 2.17 Jahre | 48.33% |
|---|------------|--------|

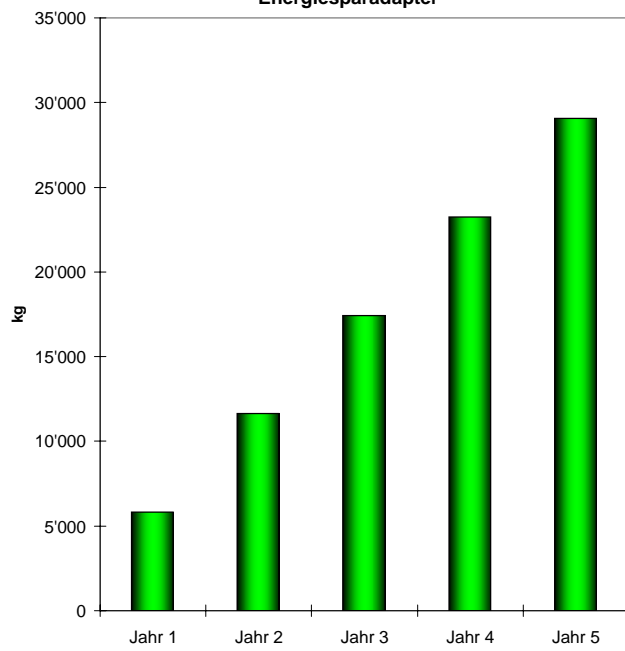
**kWh Reduzierung durch den Einsatz von
Energiesparadapter**



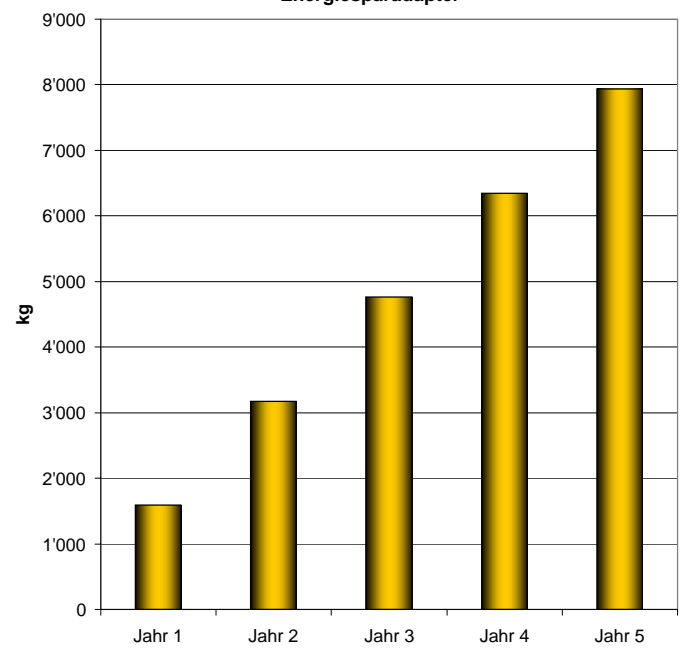
GJ Reduzierung durch den Einsatz von Energiesparadppter



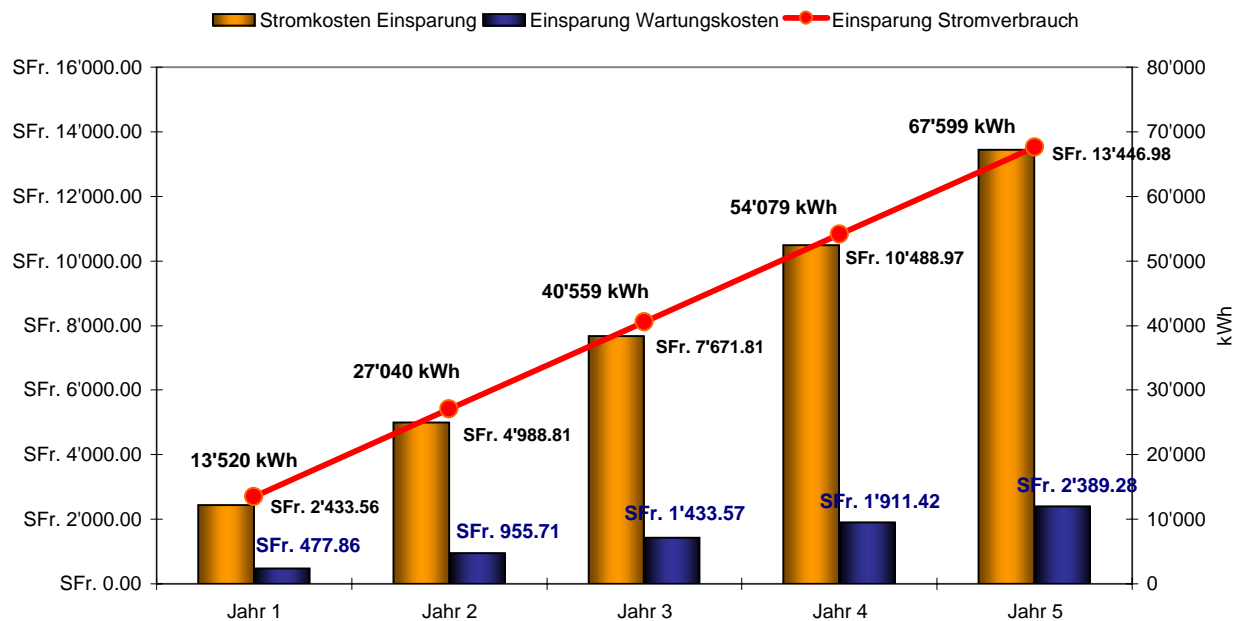
**kg CO2 Reduzierung durch den Einsatz von
Energiesparadapter**



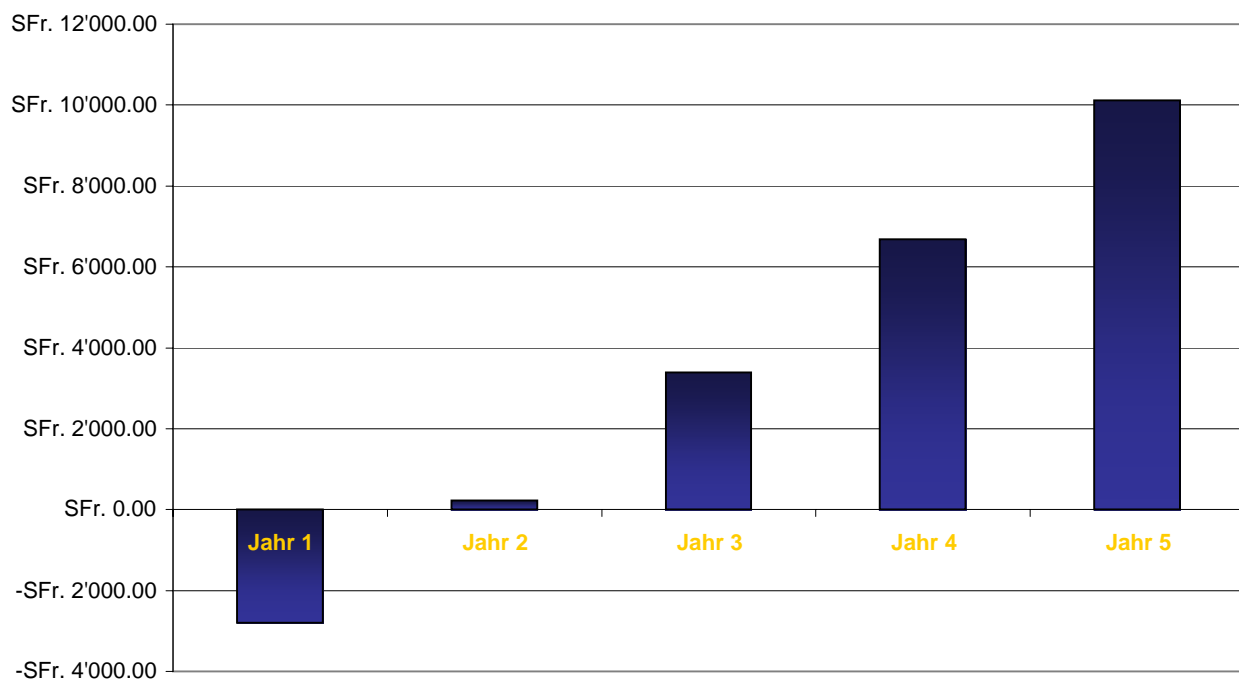
**kg Carbon Reduzierung durch den Einsatz von
Energiesparadapter**



Akkumulierte Einsparungen durch den Einsatz von Energiesparadapter



Amortisationszeitraum für Energiesparadapter



Post Seon

Messresuldate

Messung 1 Leuchte T8 36W KVG

| | | | | | |
|--|-------------------|-------|-----|-----|--|
| Zeitraum der Messung | Std. | 24 | | | |
| 16.11.2004 Abends, ohne Beeinflussung von Tageslicht | | | | | |
| Anzahl gemessener Leuchten | | | | | |
| Typ 1 | T12/T8 36/40W/840 | Stk. | 18 | | |
| Typ 2 | | Stk. | | | |
| Typ 3 | | Stk. | | | |
| Raumtemperatur | °C | 22 | | | |
| Beleuchtungsstärke horizontal | Em | 449 | Lux | | |
| LM1 | | 340 | | | |
| LM2 | | 580 | | | |
| LM3 | | 470 | | | |
| LM4 | | 440 | | | |
| LM5 | | 413 | | | |
| Spannung | V | 230 | | | |
| Wirkleistung | P | 1083 | W | 100 | |
| Wirkenergie | W | 26.00 | kWh | 100 | |

Messung 2 Stromsparadapter T5 28W

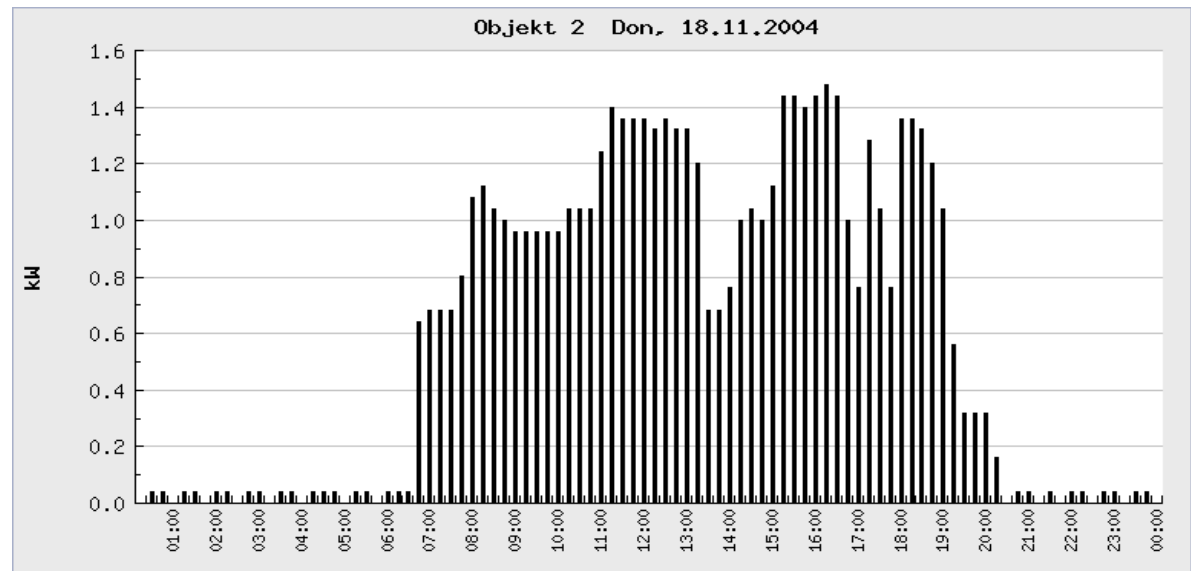
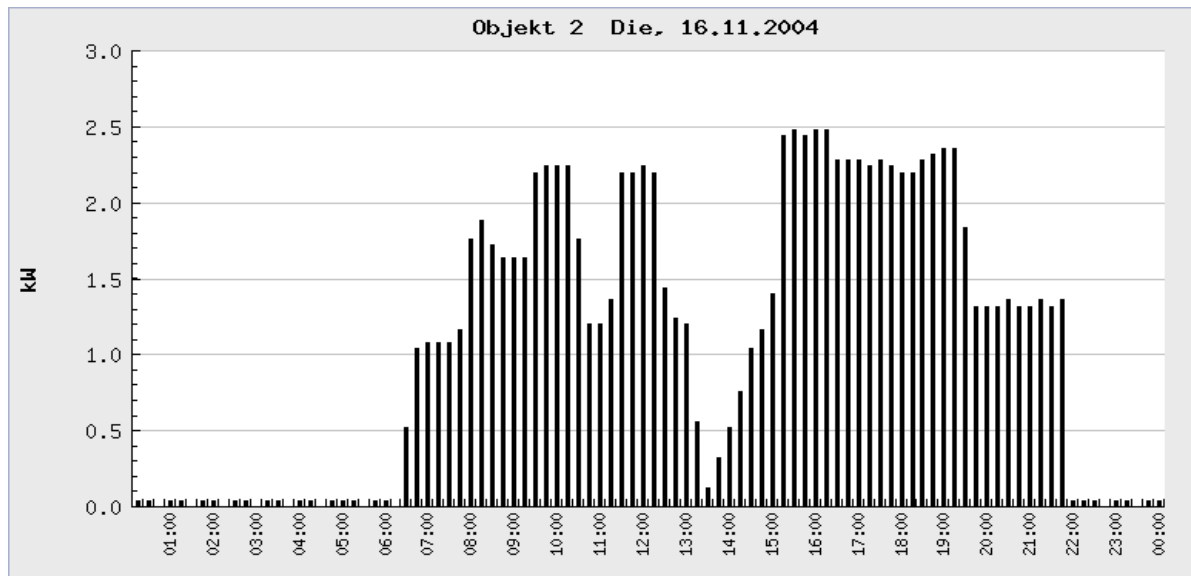
| | | | | | |
|--|---------------|-------|-----|-------|--------|
| Zeitraum der Messung | Std | 24 | | | |
| 18.11.2004 Abends, ohne Beeinflussung von Tageslicht | | | | | |
| Anzahl gemessener Leuchten | | | | | |
| Typ 1 | T5 HE 28W/840 | Stk. | 18 | | |
| Typ 2 | | Stk. | | | |
| Typ 3 | | Stk. | | | |
| Raumtemperatur | °C | 22 | | | |
| Beleuchtungsstärke horizontal | Em | 472 | Lux | | |
| LM1 | | 360 | | | |
| LM2 | | 610 | | | |
| LM3 | | 500 | | | |
| LM4 | | 460 | | | |
| LM5 | | 430 | | | |
| Spannung | V | 230 | | | |
| Wirkleistung | P | 583 | W | 53.83 | -46.17 |
| Wirkenergie | W | 14.00 | kWh | 53.85 | -46.15 |

Messgeräte

Licht: TES 1332A
Digital Illuminanc Meter (Genauigkeit +/- 2%)

Energie: KWh Zähler Landis und Gyr ZMD120A mit Impulsmessausgang
Datenerfassung EBF Datamailer mit GSM Modem
Datenbankverarbeitung www.ebf-energiecontrolling.de

Mess Diagramm T12/8 zu T5



Anhang:

Auswertung Arztpraxis Lupfig

Erläuterung zur Datenerfassung und Messung : Objekt Arztpraxis Lupfig

Messbereich:

Die jeweilige Energie Messung beschränkt sich auf eine Teilzone. Die Lichtmessung hingegen, auf den ganzen Raum. Die jeweiligen Räume sind nicht sortenrein, dh. die gemessenen Röhren sind nicht alle der gleichen Marke und des gleichen Alters.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind auf ein ganzes Objekt bezogen, der Energieverbrauch wurde auf die ganze Anlage hochgerechnet.

Errechnung der Wirtschaftlichkeit

In der Ist - Daten Erfassung des Objektes sind zum Teil alle Räume enthalten. In der Wirtschaftlichkeitsberechnung sind nur diese Räume mit einbezogen die eine Amortisationszeit von 2 – 3 Jahre nicht überschreiten.

Schlussfolgerung des Objektes

Da die Energieeinsparungen deutlich über 40%, die Amortisationszeit innerhalb von 2 - 3 Jahren liegt und die Beleuchtungsanlage in einem guten Zustand ist. Empfehlen wir diese Anlage auf Energiesparadapter umzurüsten.

AMG Elektronik GmbH
Geschäftsleitung

Marcel Guler

Bestandsanlage

Bestandsaufnahme
Objekt Arzt

Energiesparadpter ANGEBOTSBLATT

| | | | | | |
|------------------|--|------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|
| Kunde: | Dres.med.Aerzte FMH Hr.Haefeli Hr. Zehnder | | | | |
| Adresse: | Holzgasse 1 | Projektort: | Arztpraxis Lupfig | Datum: | 16.11.04 |
| PLZ Ort: | 5242 Lupfig | Adresse: | 5242 Lupfig | Aufgenommen von: | Marcel Guler |
| Tel: | 056 444 83 84 | Tel: | 056 444 83 84 | Betriebsstunden pro Tag: | 8.5 |
| Fax: | 056 444 83 72 | Fax: | 056 444 83 72 | Tage pro Jahr: | 300 |
| Email: | 0 | Email: | 0 | Betriebsstunden pro Jahr: | 2'550 |
| Ansprechpartner: | Hr.Haefeli | Ansprechpartner: | Hr.Haefeli | Stromkosten: | 20.00 sFr. Rp/kWh |

Bestandsanlage

| | 18 Watt | | | | 30 Watt | | | | 36 Watt | | | | 58 Watt | | | |
|--------|---------------|---|---|---|---------------|---|---|---|---------------|---|---|---|---------------|---|---|---|
| | T8 Leuchten | | | | T8 Leuchten | | | | T8 Leuchten | | | | T8 Leuchten | | | |
| | Anzahl Lampen | | | | Anzahl Lampen | | | | Anzahl Lampen | | | | Anzahl Lampen | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Totals | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| Adapter Model | Wattage | Länge | Anzahl | Preis | Gesamtpreis | Installation | Gesamtbetrag |
|---------------|---------|---------|--------|------------|---------------|--------------|---------------|
| | 1 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 2 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 3 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 4 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 1 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 2 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 3 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 4 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 1 x 28W | 1200 mm | 34 | SFr. 47.50 | SFr. 1'615.00 | | SFr. 1'615.00 |
| | 2 x 28W | 1200 mm | 0 | | | | |
| | 3 x 28W | 1200 mm | 0 | | | | |
| | 4 x 28W | 1200 mm | 0 | | | | |
| | 1 x 58W | 1500 mm | 1 | SFr. 47.50 | SFr. 47.50 | | SFr. 47.50 |
| | 2 x 58W | 1500 mm | 0 | | | | |
| Gesamt: | | | 35 | | SFr. 1'662.50 | | SFr. 1'662.50 |

Wirtschaftlichkeitsberechnung für Energiesparadapter

| | | | |
|------------------|--|------------------|-------------------|
| Kunde: | Dres.med.Aerzte FMH Hr.Haefeli Hr. Zehnder | | |
| Adresse: | Holzgasse 1 | Projektort: | Arztpraxis Lupfig |
| Adresse: | 5242 Lupfig | Adresse: | 5242 Lupfig |
| Tel: | 056 444 83 84 | Tel: | 056 444 83 84 |
| Fax: | 056 444 83 72 | Fax: | 056 444 83 72 |
| Email: | 0 | Email: | 0 |
| Ansprechpartner: | Hr.Haefeli | Ansprechpartner: | Hr.Haefeli |

Bestehende Leuchten gemäß Bestandsaufnahme

| Anwender Eingaben | Basisfaktoren | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Betriebsstunden pro Tag | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 |
| Tage pro Jahr | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| Jährliche Brenndauer | 2'550 | 2'550 | 2'550 | 2'550 | 2'550 | 2'550 |
| Stromkosten pro kWh | 20.00 sFr. Rp/kWh | 20.00 sFr. Rp/kWh | 21.00 sFr. Rp/kWh | 22.05 sFr. Rp/kWh | 23.15 sFr. Rp/kWh | 24.31 sFr. Rp/kWh |
| Voraussichtliche Strompreiserhöhung % | 5.00% | 5.00% | 5.00% | 5.00% | 5.00% | 5.00% |
| Kosten pro Arbeitsstunde | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 |
| Aufwand für Lampenwechsel pro Leuchte | 10 minutes | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Aufwand für Starterwechsel pro Leuchte | 1 minutes | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Bestandsanlage | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|
| Leuchten Wattage | 18 Watt | | | | 30 Watt | | | | 36 Watt | | | | 58 Watt | |
| Anzahl Lampen / Leuchte | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| Anzahl Leuchten | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

| Lampen Wattage | 18 | 18 | 18 | 18 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 36 | 58 | 58 |
|--------------------------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|
| Lampenersatzkosten SFr. | 3.60 | 7.20 | 10.80 | 14.40 | 3.60 | 7.20 | 10.80 | 14.40 | 3.60 | 7.20 | 14.40 | 14.40 | 3.60 | 7.20 |
| Starterersatzkosten SFr. | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.00 | 2.00 |
| Gesamtverbrauch Leuchte | 30 | 60 | 90 | 116 | 40 | 80 | 120 | 160 | 60 | 92 | 138 | 184 | 70 | 146 |

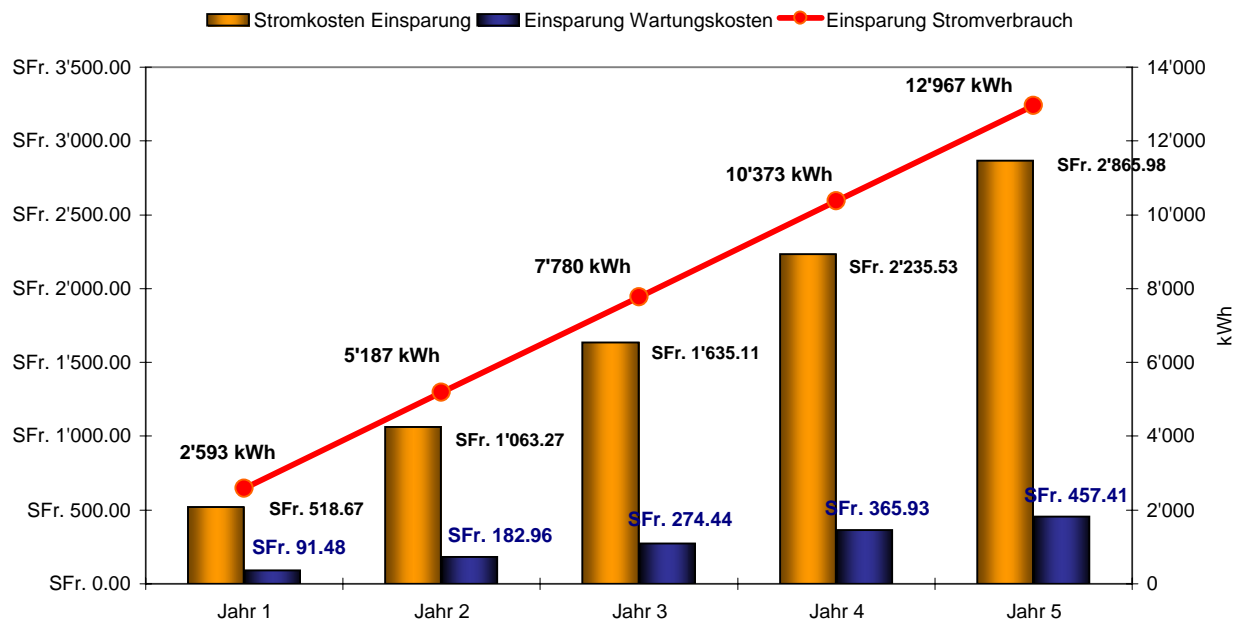
| Technische Informationen | | | | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|--|--|--|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Gesamtverbrauch der Beleuchtungsanlage | | | | kW | 2.11 | 2.11 | 2.11 | 2.11 |
| Durchschnittl. Lebensdauer der T8 Lampen | | | | 10'000 Std. | 10'000 | 10'000 | 10'000 | 10'000 |
| Durchschnittl. Lebensdauer der Starter | | | | 5'000 Std. | 5'000 | 5'000 | 5'000 | 5'000 |
| Jährliche Kosten der Bestandsanlage | | | | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
| Jährliche Stromkosten | | | | SFr. 1'076.10 | SFr. 1'129.91 | SFr. 1'186.40 | SFr. 1'245.72 | SFr. 1'308.01 |
| Jährliche Wartungskosten | | | | SFr. 157.08 | SFr. 157.08 | SFr. 157.08 | SFr. 157.08 | SFr. 157.08 |
| Gesamtkosten pro Jahr | | | | SFr. 1'233.18 | SFr. 1'286.99 | SFr. 1'343.48 | SFr. 1'402.80 | SFr. 1'465.09 |

| Alternatives Energiesparadppter - System | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|------|--------|-------|-------------|------|-------------|-------|-------------|------|-------------|-------|-------------|------|
| Sparadapter Wattage | 14 Watt | | | | 21 Watt | | | | 28 Watt | | | | 35 Watt | |
| Anzahl Lampen / Leuchte | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| Anzahl Leuchten | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Lampen Wattage | 14 | 14 | 14 | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 28 | 28 | 28 | 28 | 35 | 35 |
| Lampenersatzkosten SFr. | 4.70 | 9.40 | 14.10 | 18.80 | 4.70 | 9.40 | 14.10 | 18.80 | 4.70 | 9.40 | 14.10 | 18.80 | 4.70 | 9.40 |
| Gesamtverbrauch Adapter | 18 | 36 | 54 | 66 | 24 | 48 | 72 | 96 | 31 | 62 | 93 | 124 | 39 | 78 |
| Technische Informationen | | | | | Jahr 1 | | Jahr 2 | | Jahr 3 | | Jahr 4 | | Jahr 5 | |
| Gesamtverbrauch der Beleuchtungsanlage | | | kW | | 1.093 | | 1.093 | | 1.093 | | 1.093 | | 1.093 | |
| Durchschnittl. Lebensdauer der T5 Lampen | | | 20'000 | Std. | 20'000 | | 20'000 | | 20'000 | | 20'000 | | 20'000 | |
| Jährliche Kosten der Anlage mit Energiesparadapter | | | | | Jahr 1 | | Jahr 2 | | Jahr 3 | | Jahr 4 | | Jahr 5 | |
| Jährliche Stromkosten | | | | | SFr. 557.43 | | SFr. 585.30 | | SFr. 614.57 | | SFr. 645.29 | | SFr. 677.56 | |
| Jährliche Wartungskosten | | | | | SFr. 65.60 | | SFr. 65.60 | | SFr. 65.60 | | SFr. 65.60 | | SFr. 65.60 | |
| Gesamtkosten pro Jahr | | | | | SFr. 623.03 | | SFr. 650.90 | | SFr. 680.17 | | SFr. 710.89 | | SFr. 743.16 | |

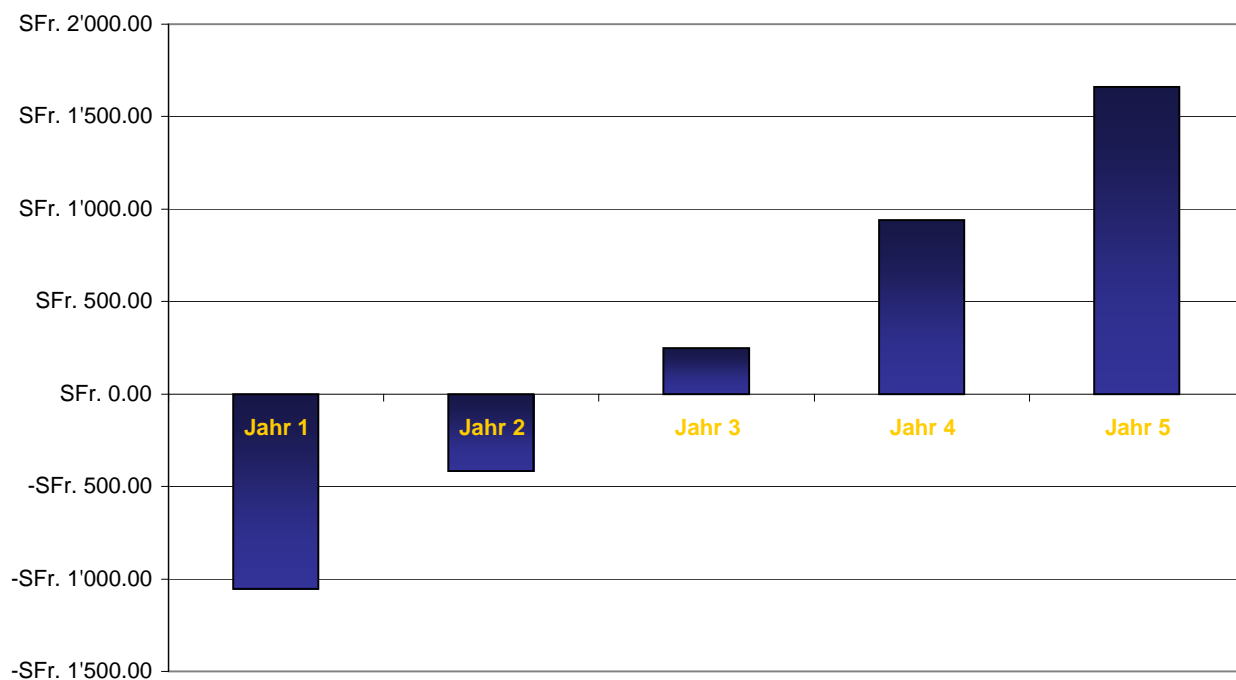
| Vergleichsdaten | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Verbrauchsreduzierung durch Energiesparadpter | 1.017 kW | 1.017 kW | 1.017 kW | 1.017 kW | 1.017 kW |
| Stromreduzierung durch Energiesparadpter kWh | 2'593 | 2'593 | 2'593 | 2'593 | 2'593 |
| Energieeinsparung durch Energiesparadpter | 9 GJ | 9 GJ | 9 GJ | 9 GJ | 9 GJ |
| Finanzielle Einsparung Stromverbrauch | SFr. 518.67 | SFr. 544.60 | SFr. 571.83 | SFr. 600.43 | SFr. 630.45 |
| Finanzielle Einsparung Wartung | SFr. 91.48 | SFr. 91.48 | SFr. 91.48 | SFr. 91.48 | SFr. 91.48 |
| Summe jährliche Einsparung | SFr. 610.15 | SFr. 636.08 | SFr. 663.31 | SFr. 691.91 | SFr. 721.93 |

| Wirtschaftlichkeit | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|---|----------------|--------------|-------------|-------------|---------------|
| Investitionskosten Energiesparadpter | SFr. 1'662.50 | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| Akkumulierte Einsparung | -SFr. 1'052.35 | -SFr. 416.26 | SFr. 247.05 | SFr. 938.96 | SFr. 1'660.89 |
| Amortisationszeitraum basierend auf die Einsparungen Jahr 1 | 2.72 Jahre | 0 Jahre | 0 Jahre | 0 Jahre | 0 Jahre |

Akkumulierte Einsparungen durch den Einsatz von Energiesparadapter



Amortisationszeitraum für Energiesparadapter T5



Energiesparadapter Verbrauchsvergleichsdaten

| | | | | | |
|------------------|--|-------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| Kunde: | Dres.med.Aerzte FMH Hr.Haefeli Hr. Zehnder | | | | |
| Adresse: | Holzgasse 1 | Projektort: | Arztpraxis Lupfig | Datum: | 16.11.2004 |
| Adresse: | 5242 Lupfig | Adresse: | 5242 Lupfig | Aufgenommen von: | Marcel Guler |
| Tel: | 056 444 83 84 | Tel: | 056 444 83 84 | Betriebsstunden pro Tag: | 8.5 |
| Fax: | 056 444 83 72 | Fax: | 056 444 83 72 | Tage pro Jahr: | 300 |
| Email: | 0 | Email: | 0 | Stunden pro Jahr: | 2'550 |
| Ansprechpartner: | Hr.Haefeli | Kontakt: | Hr.Haefeli | Stromkosten: | 20.00 sFr. Rp/kWh |

Verbrauchsvergleichsdaten

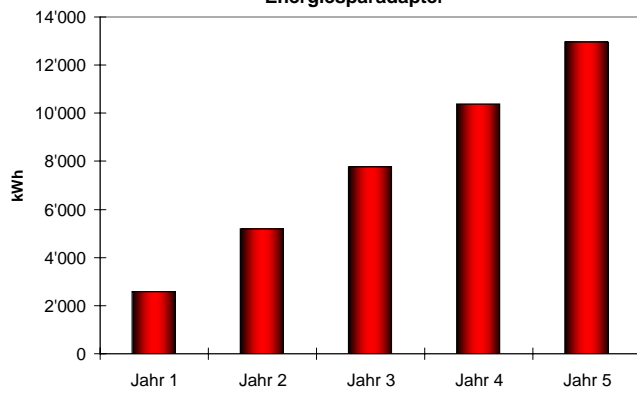
| Bestandsanlage | Anzahl | Verbrauch pro Leuchte Watt | Gesamtverbrauch Anlage kW | Jährlicher Verbrauch kWh's | Installierte Sparadapter | Verbrauch pro Leuchte Watt | Gesamtverbrauch Anlage kW | Jährlicher Verbrauch kWh's | Reduzierung pro Jahr kWh's |
|----------------|--------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 x 18 W | 0 | 30 | 0.00 | 0 | 1 x 14 W | 18 | 0.00 | 0 | 0 |
| 2 x 18 W | 0 | 60 | 0.00 | 0 | 2 x 14 W | 36 | 0.00 | 0 | 0 |
| 3 x 18 W | 0 | 90 | 0.00 | 0 | 3 x 14 W | 54 | 0.00 | 0 | 0 |
| 4 x 18 W | 0 | 116 | 0.00 | 0 | 4 x 14 W | 66 | 0.00 | 0 | 0 |
| 1 x 30 W | 0 | 40 | 0.00 | 0 | 1 x 21 W | 24 | 0.00 | 0 | 0 |
| 2 x 30 W | 0 | 80 | 0.00 | 0 | 2 x 21 W | 48 | 0.00 | 0 | 0 |
| 3 x 30 W | 0 | 120 | 0.00 | 0 | 3 x 21 W | 72 | 0.00 | 0 | 0 |
| 4 x 30 W | 0 | 160 | 0.00 | 0 | 4 x 21 W | 96 | 0.00 | 0 | 0 |
| 1 x 36 W | 34 | 60 | 2.04 | 5'202 | 1 x 28 W | 31 | 1.05 | 2'688 | 2'514 |
| 2 x 36 W | 0 | 92 | 0.00 | 0 | 2 x 28 W | 62 | 0.00 | 0 | 0 |
| 3 x 36 W | 0 | 138 | 0.00 | 0 | 3 x 28 W | 93 | 0.00 | 0 | 0 |
| 4 x 36 W | 0 | 184 | 0.00 | 0 | 4 x 28 W | 124 | 0.00 | 0 | 0 |
| 1 x 58 W | 1 | 70 | 0.07 | 179 | 1 x 35 W | 39 | 0.04 | 99 | 79 |
| 2 x 58 W | 0 | 146 | 0.00 | 0 | 2 x 25 W | 78 | 0.00 | 0 | 0 |
| Gesamt: | 35 | | Gesamt p.a. | 5'381 | | | Gesamt p.a. | 2'787 | 2'593 |
| | | | GJ's p.a. | 19 | | | GJ's p.a. | 10 | 9 |
| | | | kg CO ₂ | 2'314 | | | kg CO ₂ | 1'198 | 1'115 |
| | | | kg Carbon | 632 | | | kg Carbon | 327 | 304 |

Stromkosten Vergleichsdaten

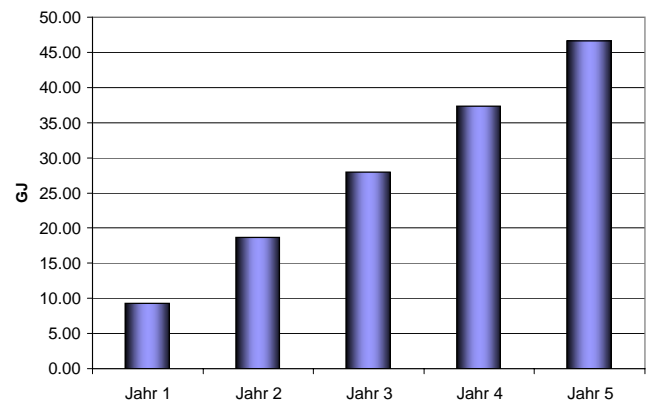
| Bestandsanlage | Anzahl | Kosten pro Jahr SFr. | Installierte Sparadapter | Kosten pro Jahr SFr. | Reduzierung pro Jahr SFr. |
|----------------|--------|----------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 1 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 2 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 3 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 3 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 4 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 4 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 1 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 1 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 2 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 3 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 3 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 4 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 4 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 1 x 36 W | 34 | SFr. 1'040.40 | 1 x 28 W | SFr. 537.54 | SFr. 502.86 |
| 2 x 36 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 28 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 3 x 36 W | 0 | SFr. 0.00 | 3 x 28 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 4 x 36 W | 0 | SFr. 0.00 | 4 x 28 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 1 x 58 W | 1 | SFr. 35.70 | 1 x 35 W | SFr. 19.89 | SFr. 15.81 |
| 2 x 58 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 25 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| | | | | | SFr. 518.67 |

| | | |
|---|------------|--------|
| Amortisationszeitraum ohne jährliche Wartungskosten | 3.21 Jahre | 48.20% |
|---|------------|--------|

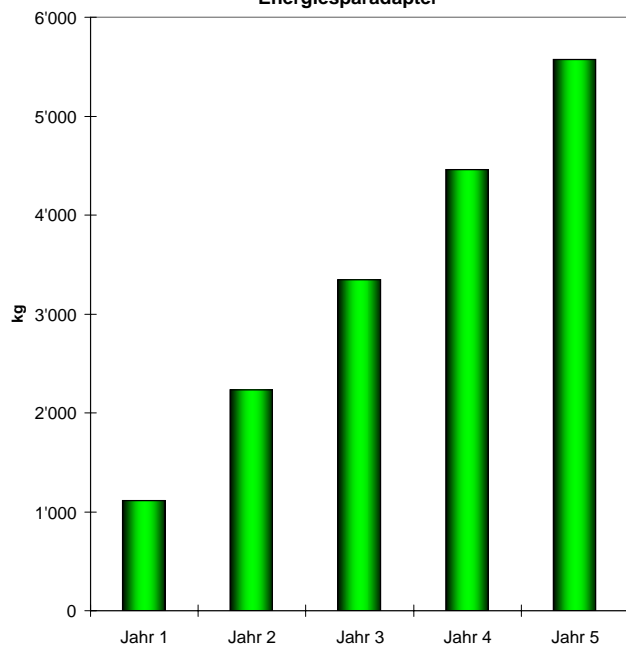
**kWh Reduzierung durch den Einsatz von
Energiesparadapter**



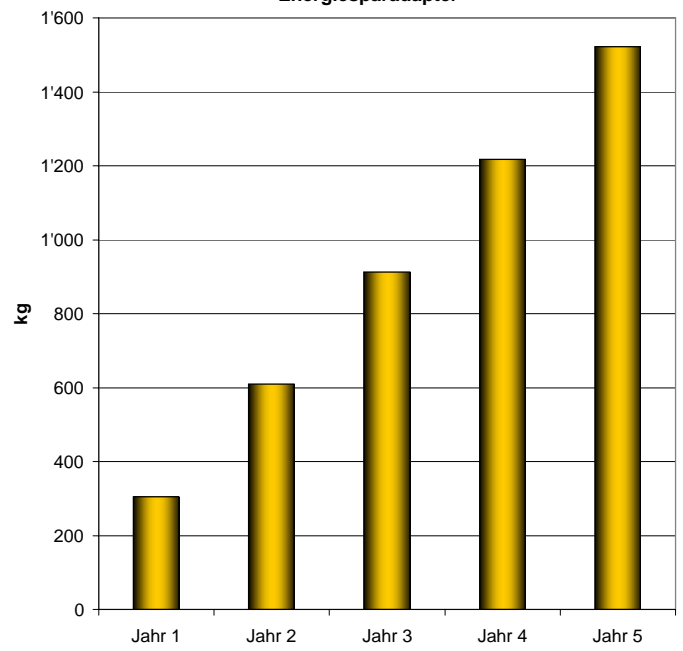
GJ Reduzierung durch den Einsatz von Energiesparadpter



**kg CO2 Reduzierung durch den Einsatz von
Energiesparadapter**



**kg Carbon Reduzierung durch den Einsatz von
Energiesparadapter**



Arzt Praxis Lupfig

Messresuldate

Messung 1 Leuchte T8 36W KVG

| | | | | | |
|--|-----------|------|-----|-----|--|
| Zeitraum der Messung | Std. | 1 | | | |
| 01.12.2004 Abends, ohne Beeinflussung von Tageslicht | | | | | |
| Anzahl gemessener Leuchten | | | | | |
| Typ 1 | T8 36/840 | Stk. | 4 | | |
| Typ 2 | T8 58/840 | Stk. | 1 | | |
| Typ 3 | | Stk. | | | |
| Raumtemperatur | °C | 22 | | | |
| Beleuchtungsstärke horizontal | Em | 353 | Lux | | |
| LM1 | | 350 | | | |
| LM2 | | 340 | | | |
| LM3 | | 370 | | | |
| Spannung | V | 230 | | | |
| Wirkleistung | P | 290 | W | 100 | |
| Wirkenergie | W | 0.29 | kWh | 100 | |

Messung 2 Stromsparadapter T5 28W

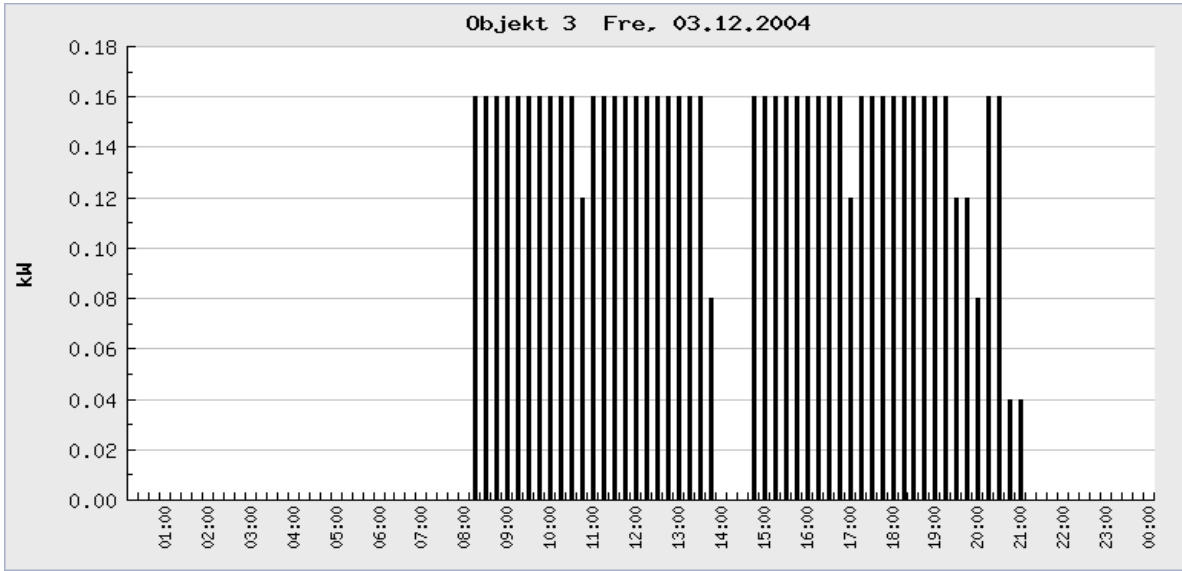
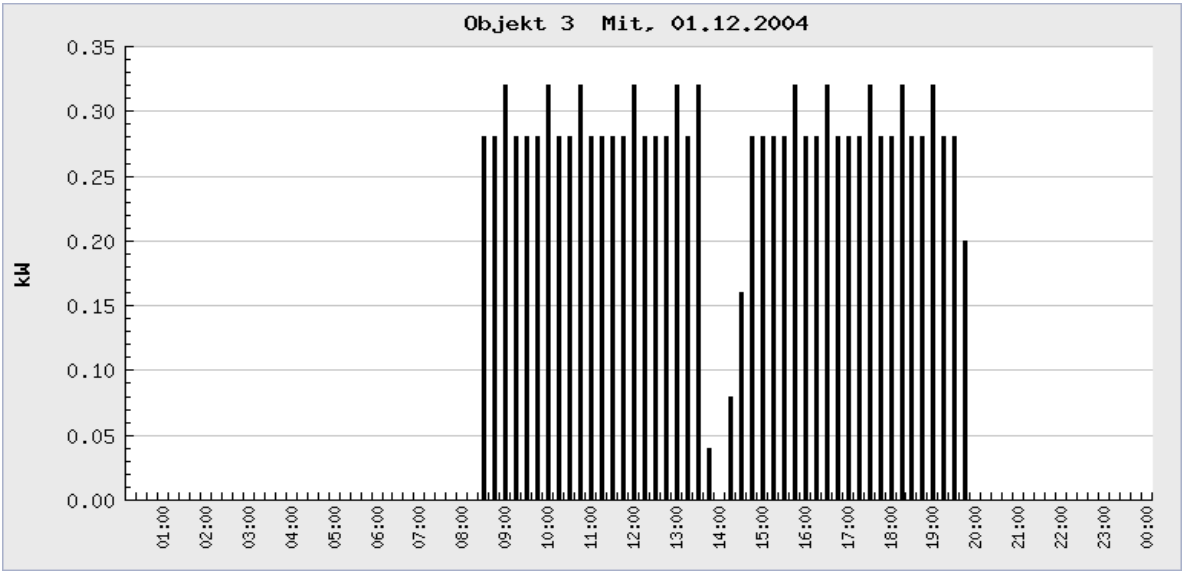
| | | | | | |
|--|---------------|------|-----|-------|--------|
| Zeitraum der Messung | Std | 1 | | | |
| 03.12.2004 Abends, ohne Beeinflussung von Tageslicht | | | | | |
| Anzahl gemessener Leuchten | | | | | |
| Typ 1 | T5 HE 28W/840 | Stk. | 4 | | |
| Typ 2 | T5 HE 35W/840 | Stk. | 1 | | |
| Typ 3 | | Stk. | | | |
| Raumtemperatur | °C | 22 | | | |
| Beleuchtungsstärke horizontal | Em | 380 | Lux | | |
| LM1 | | 375 | | | |
| LM2 | | 370 | | | |
| LM3 | | 395 | | | |
| Spannung | V | 230 | | | |
| Wirkleistung | P | 160 | W | 55.17 | -44.83 |
| Wirkenergie | W | 0.16 | kWh | 55.17 | -44.83 |

Messgeräte

Licht: TES 1332A
Digital Illuminanc Meter (Genauigkeit +/- 2%)

Energie: KWh Zähler Landis und Gyr ZMD120A mit Impulsmessausgang
Datenerfassung EBF Datamailer mit GSM Modem
Datenbankverarbeitung www.ebf-energiecontrolling.de

Mess Diagramm T12/8 zu T5



Anhang:

Auswertung PH Siemens Oftringen

Erläuterung zur Datenerfassung und Messung : Objekt PH Siemens Oftringen

Messbereich:

Die jeweilige Energie Messung beschränkt sich auf eine Teilzone. Die Lichtmessung hingegen, auf den ganzen Raum. Die jeweiligen Räume sind nicht sortenrein, dh. die gemessenen Röhren sind nicht alle der gleichen Marke und des gleichen Alters.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind auf ein ganzes Objekt bezogen, der Energieverbrauch wurde auf die ganze Anlage hochgerechnet.

Errechnung der Wirtschaftlichkeit

In der Ist - Daten Erfassung des Objektes sind zum Teil alle Räume enthalten. In der Wirtschaftlichkeitsberechnung sind nur die Räume mit einbezogen die eine Amortisationszeit von 2 – 3 Jahre nicht überschreiten.

Schlussfolgerung des Objektes

Bei der Messung der Teilzone im 2UG von 21 Röhren 36W und 4 Röhren 58W, sind wir auf ein interessantes Phenomen gestoßen. Der Energieverbrauch der T8 Leuchten sowie der T5 Adapter weichen dem Effektivwert ab. Da ein Notstromleuchten - System mit separater Stromversorgung in die Anlage integriert ist und zum Teil gleiche Nulleiter verwendet werden, vermuten wir, dass je nach Belastung der Anlage, Ausgleichsströme zwischen den einzelnen Versorgungen fliessen. Wie aus den Messaufzeichnungen ersichtlich ist, wurden ein Einsparpotenzial von 70% erreicht, dies ist aber rein physikalisch nicht möglich. Das Gesamtergebnis des Energieverbrauches ist in diesem Fall nur über den Hauptanschluss repräsentativ. In der Wirtschaftlichkeitsberechnung wurden die Durchschnittswerte der einzel gemessenen Leuchten verwendet. Da nicht alle Park - Etagen die gleichen Einschaltzeiten aufweisen, wird ein ungefährender Durchschnittswert aller Zyklen errechnet. Ebenfalls wird HT und NT sowie Leistung im Strompreis berücksichtigt. Die Energieeinsparung ist grösser als 40%, die Amortisationszeit ohne Subventionsbeitrag der Energiestadt Oftringen von 3.05 Jahren liegt leicht über unseren Erwartungen. Im Fall PH - Siemens wurden die Adapter durch die Energiestadt Oftringen mit je 25 Franken Subventioniert. Die Amortisationszeit liegt demzufolge unter 2 Jahren. Die Anlage wurde in diesem Fall bereits auf Stromsparadapter umgerüstet.

AMG Elektronik GmbH
Geschäftsleitung

Marcel Guler

Bestandsanlage

Bestandsaufnahme
PH Siemens

Energiesparadpter ANGEBOTSBLATT

| | | | | | |
|------------------|---|------------------|----------------|---------------------------|-------------------|
| Kunde: | Pensionskasse Siemens PH Oftringen | | | | |
| Adresse: | Parkweg 2 | Projektort: | PH Oftringen | Datum: | 06.12.04 |
| PLZ Ort: | 4665 Oftringen | Adresse: | 4665 Oftringen | Aufgenommen von: | Marcel Guler |
| Tel: | 062 797 47 07 | Tel: | 062 797 47 07 | Betriebsstunden pro Tag: | 11.5 |
| Fax: | 062 797 69 60 | Fax: | 062 797 69 60 | Tage pro Jahr: | 320 |
| Email: | andreas.ernst@pk-sier | Email: | 0 | Betriebsstunden pro Jahr: | 3'680 |
| Ansprechpartner: | Hr.Ernst | Ansprechpartner: | Hr.Ernst | Stromkosten: | 11.00 sFr. Rp/kWh |

Bestandsanlage

| | 18 Watt | | | | | 30 Watt | | | | | 36 Watt | | | | | 58 Watt | | | | |
|--------|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|
| | T8 Leuchten | | | | | T8 Leuchten | | | | | T8 Leuchten | | | | | T8 Leuchten | | | | |
| | Anzahl Lampen | | | | | Anzahl Lampen | | | | | Anzahl Lampen | | | | | Anzahl Lampen | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | 1 | 2 | 3 | 4 | | 1 | 2 | 3 | 4 | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Totals | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 428 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Adapter Model | Wattage | Länge | Anzahl | Preis | Gesamtpreis | Installation | Gesamtbetrag |
|----------------|---------|---------|--------|------------|----------------|--------------|----------------|
| | 1 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 2 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 3 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 4 x 14W | 590 mm | 0 | | | | |
| | 1 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 2 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 3 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 4 x 21W | 850 mm | 0 | | | | |
| | 1 x 28W | 1200 mm | 428 | SFr. 47.50 | SFr. 20'330.00 | | SFr. 20'330.00 |
| | 2 x 28W | 1200 mm | 0 | | | | |
| | 3 x 28W | 1200 mm | 0 | | | | |
| | 4 x 28W | 1200 mm | 0 | | | | |
| | 1 x 58W | 1500 mm | 44 | SFr. 47.50 | SFr. 2'090.00 | | SFr. 2'090.00 |
| | 2 x 58W | 1500 mm | 0 | | | | |
| Gesamt: | | | 472 | | SFr. 22'420.00 | | SFr. 22'420.00 |

Wirtschaftlichkeitsberechnung für Energiesparadapter

| | | | | |
|------------------|------------------------------------|------------------|----------------|--|
| Kunde: | Pensionskasse Siemens PH Oftringen | | | |
| Adresse: | Parkweg 2 | Projektort: | PH Oftringen | |
| Adresse: | 4665 Oftringen | Adresse: | 4665 Oftringen | |
| Tel: | 062 797 47 07 | Tel: | 062 797 47 07 | |
| Fax: | 062 797 69 60 | Fax: | 062 797 69 60 | |
| Email: | andreas.ernst@pk-siemens.ch | Email: | 0 | |
| Ansprechpartner: | Hr.Ernst | Ansprechpartner: | Hr.Ernst | |

Bestehende Leuchten gemäß Bestandsaufnahme

| Anwender Eingaben | Basisfaktoren | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Betriebsstunden pro Tag | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 11.5 |
| Tage pro Jahr | 320 | 320 | 320 | 320 | 320 | 320 |
| Jährliche Brenndauer | 3'680 | 3'680 | 3'680 | 3'680 | 3'680 | 3'680 |
| Stromkosten pro kWh | 11.00 sFr. Rp/kWh | 11.00 sFr. Rp/kWh | 11.55 sFr. Rp/kWh | 12.13 sFr. Rp/kWh | 12.73 sFr. Rp/kWh | 13.37 sFr. Rp/kWh |
| Voraussichtliche Strompreiserhöhung % | 5.00% | 5.00% | 5.00% | 5.00% | 5.00% | 5.00% |
| Kosten pro Arbeitsstunde | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 | SFr. 60.00 |
| Aufwand für Lampenwechsel pro Leuchte | 10 minutes | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Aufwand für Starterwechsel pro Leuchte | 1 minutes | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Bestandsanlage

| Leuchten Wattage | 18 Watt | | | | 30 Watt | | | | 36 Watt | | | | 58 Watt | |
|-------------------------|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|
| Anzahl Lampen / Leuchte | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| Anzahl Leuchten | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 428 | 0 | 0 | 0 | 44 | 0 |

| Lampen Wattage | 18 | 18 | 18 | 18 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 36 | 58 | 58 |
|--|------|------|-------|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Lampenersatzkosten SFr. | 3.60 | 7.20 | 10.80 | 14.40 | 3.60 | 7.20 | 10.80 | 14.40 | 3.60 | 7.20 | 14.40 | 14.40 | 3.60 | 7.20 |
| Starterersatzkosten SFr. | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.00 | 2.00 |
| Gesamtverbrauch Leuchte | 30 | 60 | 90 | 116 | 40 | 80 | 120 | 160 | 60 | 92 | 138 | 184 | 70 | 146 |
| Technische Informationen | | | | | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 | | | | | |
| Gesamtverbrauch der Beleuchtungsanlage | | | | | kW | | 28.76 | 28.76 | 28.76 | 28.76 | 28.76 | 28.76 | 28.76 | 28.76 |
| Durchschnittl. Lebensdauer der T8 Lampen | | | | | 10'000 | Std. | 10'000 | 10'000 | 10'000 | 10'000 | 10'000 | 10'000 | 10'000 | 10'000 |
| Durchschnittl. Lebensdauer der Starter | | | | | 5'000 | Std. | 5'000 | 5'000 | 5'000 | 5'000 | 5'000 | 5'000 | 5'000 | 5'000 |
| Jährliche Kosten der Bestandsanlage | | | | | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 | | | | | |
| Jährliche Stromkosten | | | | | SFr. 11'642.05 | SFr. 12'224.15 | SFr. 12'835.36 | SFr. 13'477.13 | SFr. 14'150.98 | | | | | |
| Jährliche Wartungskosten | | | | | SFr. 3'057.05 | SFr. 3'057.05 | SFr. 3'057.05 | SFr. 3'057.05 | SFr. 3'057.05 | | | | | |
| Gesamtkosten pro Jahr | | | | | SFr. 14'699.10 | SFr. 15'281.20 | SFr. 15'892.41 | SFr. 16'534.18 | SFr. 17'208.03 | | | | | |

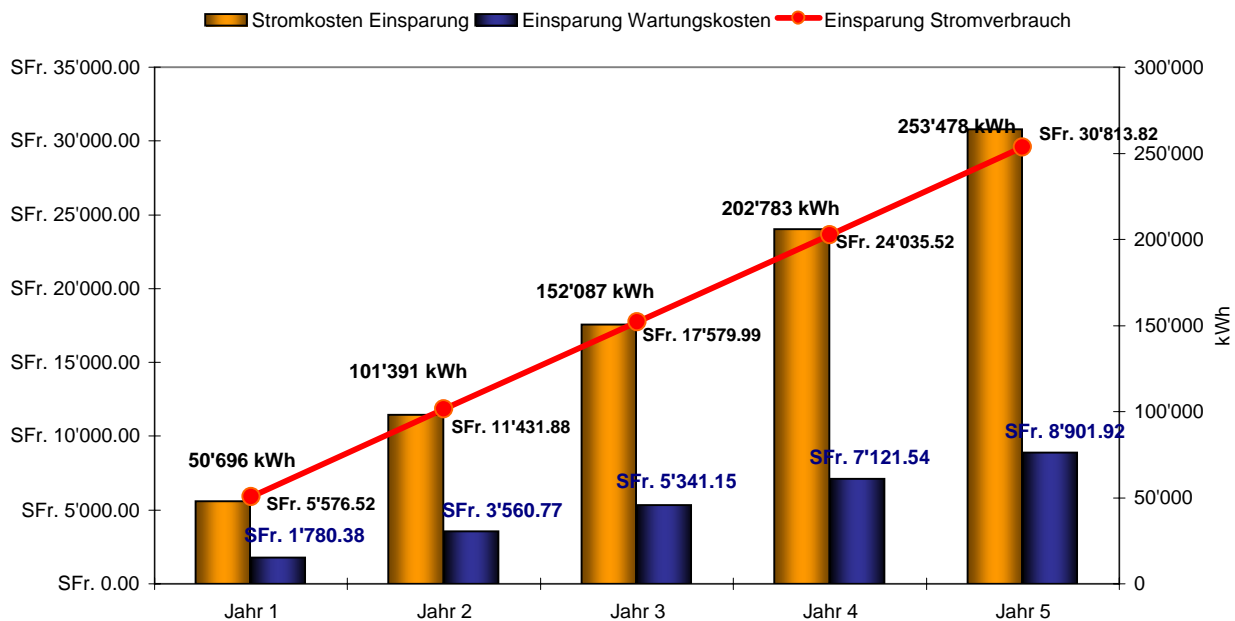
Alternatives Energiesparadpter - System

| Sparadpter Wattage | 14 Watt | | | | 21 Watt | | | | 28 Watt | | | | 35 Watt | |
|--|---------|------|-------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Anzahl Lampen / Leuchte | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| Anzahl Leuchten | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 428 | 0 | 0 | 0 | 44 | 0 |
| Lampen Wattage | 14 | 14 | 14 | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 28 | 28 | 28 | 28 | 35 | 35 |
| Lampenersatzkosten SFr. | 4.70 | 9.40 | 14.10 | 18.80 | 4.70 | 9.40 | 14.10 | 18.80 | 4.70 | 9.40 | 14.10 | 18.80 | 4.70 | 9.40 |
| Gesamtverbrauch Adapter | 18 | 36 | 54 | 66 | 24 | 48 | 72 | 96 | 31 | 62 | 93 | 124 | 39 | 78 |
| Technische Informationen | | | | | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 | | | | | |
| Gesamtverbrauch der Beleuchtungsanlage | | | | | kW | | 14.984 | 14.984 | 14.984 | 14.984 | 14.984 | 14.984 | 14.984 | 14.984 |
| Durchschnittl. Lebensdauer der T5 Lampen | | | | | 20'000 | Std. | 20'000 | 20'000 | 20'000 | 20'000 | 20'000 | 20'000 | 20'000 | 20'000 |
| Jährliche Kosten der Anlage mit Energiesparadapter | | | | | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 | | | | | |
| Jährliche Stromkosten | | | | | SFr. 6'065.52 | SFr. 6'368.80 | SFr. 6'687.24 | SFr. 7'021.60 | SFr. 7'372.68 | | | | | |
| Jährliche Wartungskosten | | | | | SFr. 1'276.67 | SFr. 1'276.67 | SFr. 1'276.67 | SFr. 1'276.67 | SFr. 1'276.67 | | | | | |
| Gesamtkosten pro Jahr | | | | | SFr. 7'342.19 | SFr. 7'645.46 | SFr. 7'963.90 | SFr. 8'298.27 | SFr. 8'649.35 | | | | | |

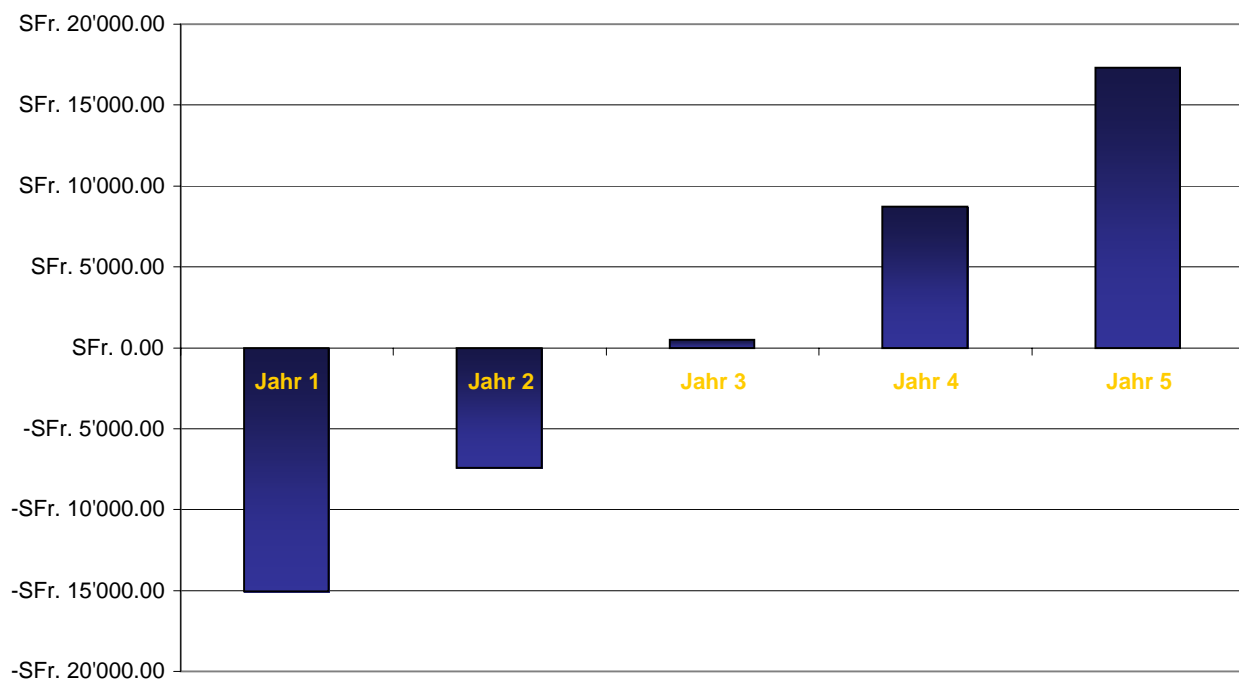
| Vergleichsdaten | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Verbrauchsreduzierung durch Energiesparadpter | 13.776 kW | 13.776 kW | 13.776 kW | 13.776 kW | 13.776 kW |
| Stromreduzierung durch Energiesparadpter KWh | 50'696 | 50'696 | 50'696 | 50'696 | 50'696 |
| Energieeinsparung durch Energiesparadpter | 182 GJ | 182 GJ | 182 GJ | 182 GJ | 182 GJ |
| Finanzielle Einsparung Stromverbrauch | SFr. 5'576.52 | SFr. 5'855.35 | SFr. 6'148.12 | SFr. 6'455.52 | SFr. 6'778.30 |
| Finanzielle Einsparung Wartung | SFr. 1'780.38 | SFr. 1'780.38 | SFr. 1'780.38 | SFr. 1'780.38 | SFr. 1'780.38 |
| Summe jährliche Einsparung | SFr. 7'356.91 | SFr. 7'635.74 | SFr. 7'928.50 | SFr. 8'235.91 | SFr. 8'558.68 |

| Wirtschaftlichkeit | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|---|-----------------|----------------|-------------|---------------|----------------|
| Investitionskosten Energiesparadpter | SFr. 22'420.00 | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| Akkumulierte Einsparung | -SFr. 15'063.09 | -SFr. 7'427.36 | SFr. 501.15 | SFr. 8'737.05 | SFr. 17'295.74 |
| Amortisationszeitraum basierend auf die Einsparungen Jahr 1 | 3.05 Jahre | 0 Jahre | 0 Jahre | 0 Jahre | 0 Jahre |

Akkumulierte Einsparungen durch den Einsatz von Energiesparadppter



Amortisationszeitraum für Energiesparadppter T5



Energiesparadapter Verbrauchsvergleichsdaten

| | | | | | |
|------------------|------------------------------------|-------------|----------------|--------------------------|-------------------|
| Kunde: | Pensionskasse Siemens PH Oftringen | | | | |
| Adresse: | Parkweg 2 | Projektort: | PH Oftringen | Datum: | 06.12.2004 |
| Adresse: | 4665 Oftringen | Adresse: | 4665 Oftringen | Aufgenommen von: | Marcel Guler |
| Tel: | 062 797 47 07 | Tel: | 062 797 47 07 | Betriebsstunden pro Tag: | 11.5 |
| Fax: | 062 797 69 60 | Fax: | 062 797 69 60 | Tage pro Jahr: | 320 |
| Email: | andreas.ernst@pk-siemens.ch | Email: | 0 | Stunden pro Jahr: | 3'680 |
| Ansprechpartner: | Hr.Ernst | Kontakt: | Hr.Ernst | Stromkosten: | 11.00 sFr. Rp/kWh |

Verbrauchsvergleichsdaten

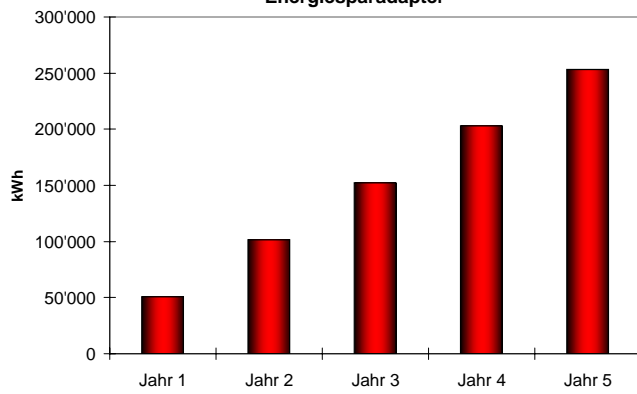
| Bestandsanlage | Anzahl | Verbrauch pro Leuchte Watt | Gesamtverbrauch Anlage kW | Jährlicher Verbrauch kWh's | Installierte Sparadapter | Verbrauch pro Leuchte Watt | Gesamtverbrauch Anlage kW | Jährlicher Verbrauch kWh's | Reduzierung pro Jahr kWh's |
|----------------|--------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 x 18 W | 0 | 30 | 0.00 | 0 | 1 x 14 W | 18 | 0.00 | 0 | 0 |
| 2 x 18 W | 0 | 60 | 0.00 | 0 | 2 x 14 W | 36 | 0.00 | 0 | 0 |
| 3 x 18 W | 0 | 90 | 0.00 | 0 | 3 x 14 W | 54 | 0.00 | 0 | 0 |
| 4 x 18 W | 0 | 116 | 0.00 | 0 | 4 x 14 W | 66 | 0.00 | 0 | 0 |
| 1 x 30 W | 0 | 40 | 0.00 | 0 | 1 x 21 W | 24 | 0.00 | 0 | 0 |
| 2 x 30 W | 0 | 80 | 0.00 | 0 | 2 x 21 W | 48 | 0.00 | 0 | 0 |
| 3 x 30 W | 0 | 120 | 0.00 | 0 | 3 x 21 W | 72 | 0.00 | 0 | 0 |
| 4 x 30 W | 0 | 160 | 0.00 | 0 | 4 x 21 W | 96 | 0.00 | 0 | 0 |
| 1 x 36 W | 428 | 60 | 25.68 | 94'502 | 1 x 28 W | 31 | 13.27 | 48'826 | 45'676 |
| 2 x 36 W | 0 | 92 | 0.00 | 0 | 2 x 28 W | 62 | 0.00 | 0 | 0 |
| 3 x 36 W | 0 | 138 | 0.00 | 0 | 3 x 28 W | 93 | 0.00 | 0 | 0 |
| 4 x 36 W | 0 | 184 | 0.00 | 0 | 4 x 28 W | 124 | 0.00 | 0 | 0 |
| 1 x 58 W | 44 | 70 | 3.08 | 11'334 | 1 x 35 W | 39 | 1.72 | 6'315 | 5'020 |
| 2 x 58 W | 0 | 146 | 0.00 | 0 | 2 x 25 W | 78 | 0.00 | 0 | 0 |
| Gesamt: | 472 | | Gesamt p.a. | 105'837 | | | Gesamt p.a. | 55'141 | 50'696 |
| | | | GJ's p.a. | 381 | | | GJ's p.a. | 198 | 182 |
| | | | kg CO ₂ | 45'510 | | | kg CO ₂ | 23'711 | 21'799 |
| | | | kg Carbon | 12'424 | | | kg Carbon | 6'473 | 5'951 |

Stromkosten Vergleichsdaten

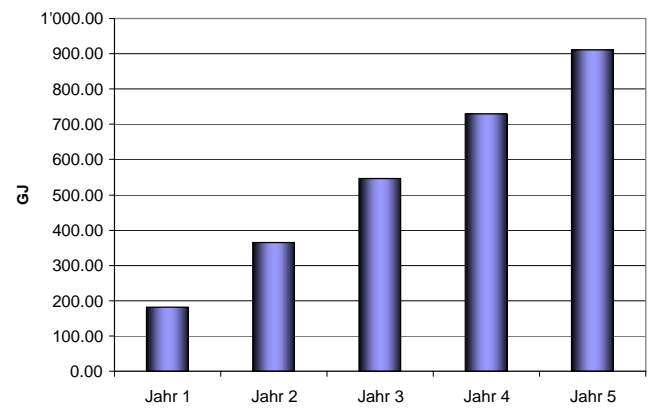
| Bestandsanlage | Anzahl | Kosten pro Jahr SFr. | Installierte Sparadapter | Kosten pro Jahr SFr. | Reduzierung pro Jahr SFr. |
|----------------|--------|----------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 1 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 2 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 3 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 3 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 4 x 18 W | 0 | SFr. 0.00 | 4 x 14 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 1 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 1 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 2 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 3 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 3 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 4 x 30 W | 0 | SFr. 0.00 | 4 x 21 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 1 x 36 W | 428 | SFr. 10'395.26 | 1 x 28 W | SFr. 5'370.89 | SFr. 5'024.38 |
| 2 x 36 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 28 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 3 x 36 W | 0 | SFr. 0.00 | 3 x 28 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 4 x 36 W | 0 | SFr. 0.00 | 4 x 28 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| 1 x 58 W | 44 | SFr. 1'246.78 | 1 x 35 W | SFr. 694.64 | SFr. 552.15 |
| 2 x 58 W | 0 | SFr. 0.00 | 2 x 25 W | SFr. 0.00 | SFr. 0.00 |
| | | | | | SFr. 5'576.52 |

| | | |
|---|------------|--------|
| Amortisationszeitraum ohne jährliche Wartungskosten | 4.02 Jahre | 47.90% |
|---|------------|--------|

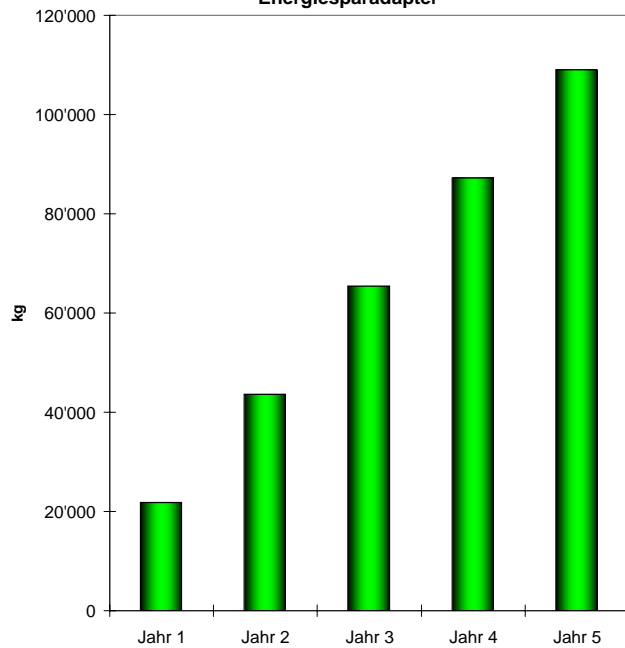
**kWh Reduzierung durch den Einsatz von
Energiesparadapter**



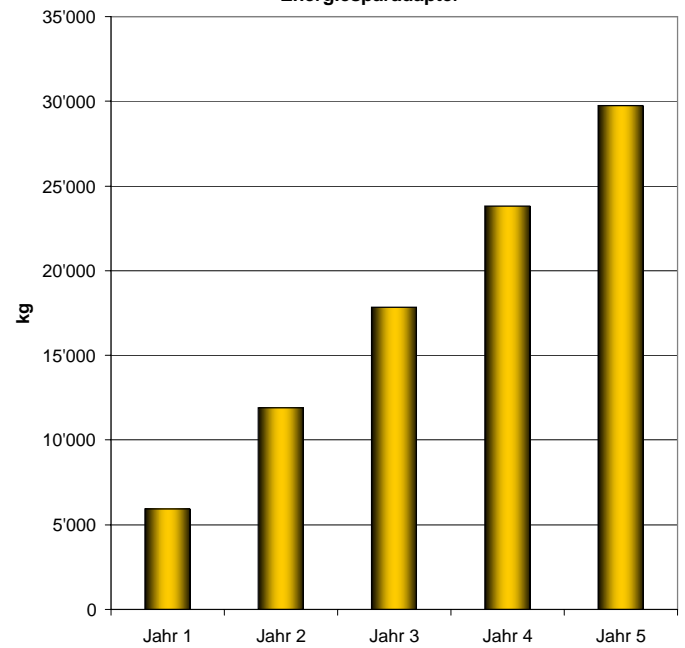
GJ Reduzierung durch den Einsatz von Energiesparadapter



**kg CO2 Reduzierung durch den Einsatz von
Energiesparadapter**



**kg Carbon Reduzierung durch den Einsatz von
Energiesparadapter**



PH Siemens Oftringen

Messresultate

Messung 1 Leuchte T8 36W KVG

| | | | | | |
|--|-----------|-------|-----|-----|--|
| Zeitraum der Messung | Std. | 1 | | | |
| 07.12.2004 Abends, ohne Beeinflussung von Tageslicht | | | | | |
| Anzahl gemessener Leuchten | | | | | |
| Typ 1 | T8 36/840 | Stk. | 21 | | |
| Typ 2 | T8 58/840 | Stk. | 4 | | |
| Typ 3 | | Stk. | | | |
| Raumtemperatur | °C | 22 | | | |
| Beleuchtungsstärke horizontal | Em | 45 | Lux | | |
| LM1 | | 45 | | | |
| LM2 | | 50 | | | |
| LM3 | | 40 | | | |
| Spannung | V | 230 | | | |
| Wirkleistung | P | 1833 | W | 100 | |
| Wirkenergie | W | 44.00 | kWh | 100 | |

Messung 2 Stromsparadapter T5 28W

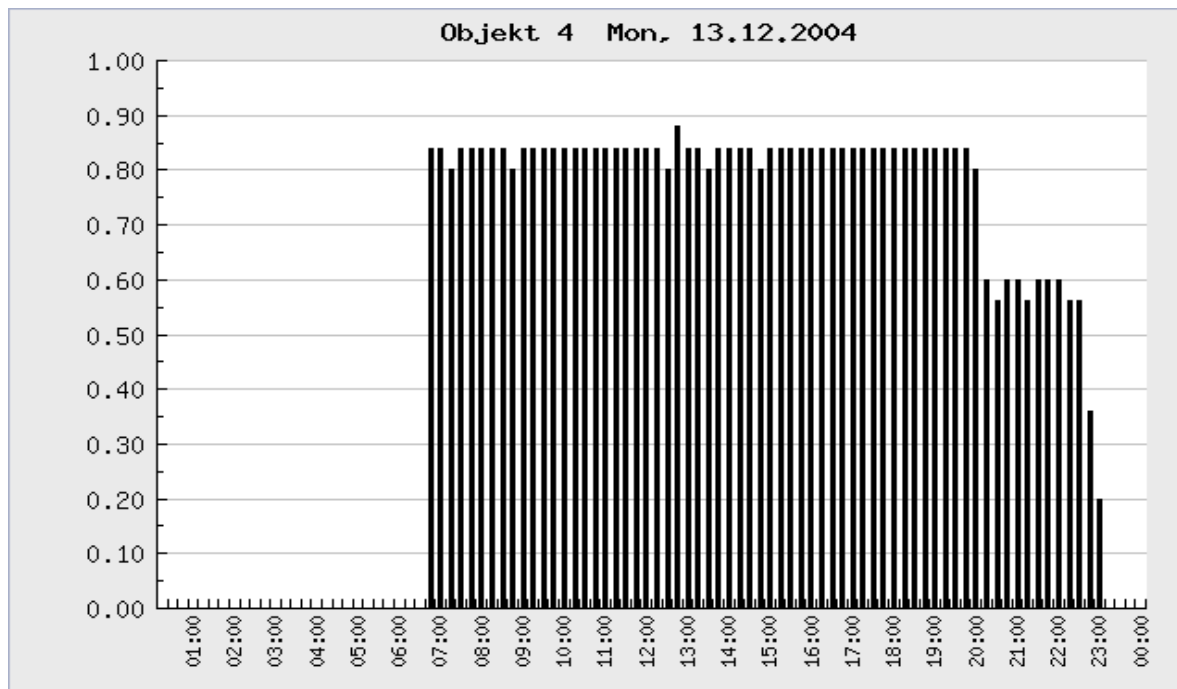
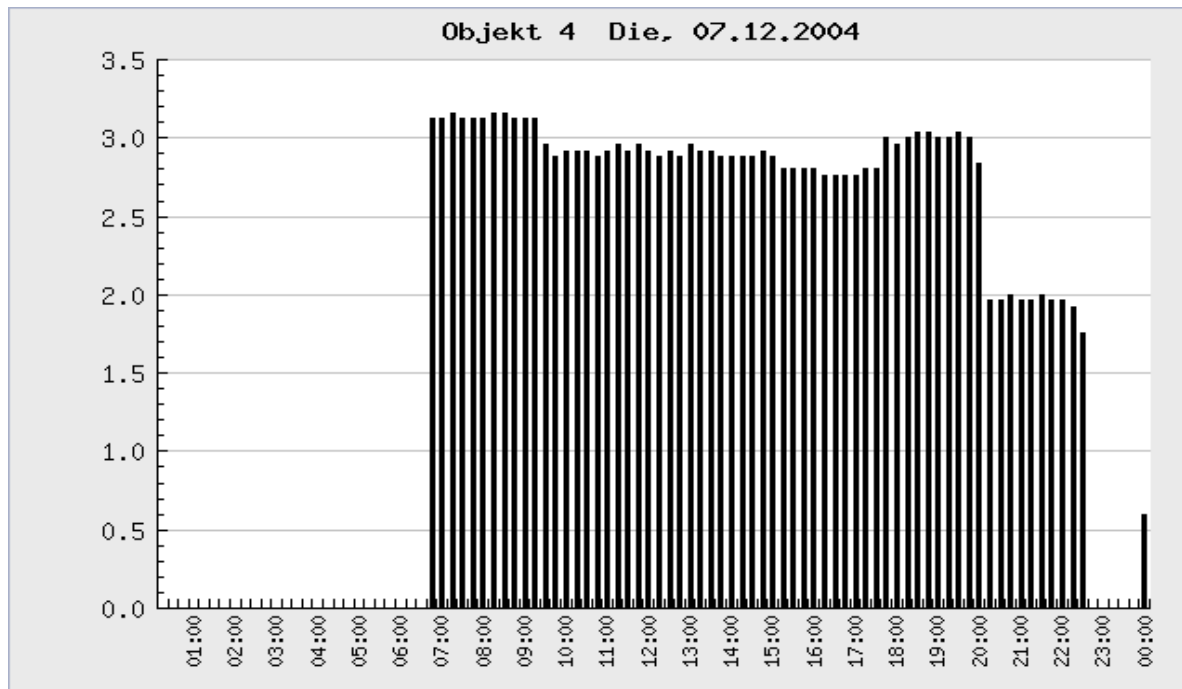
| | | | | | |
|--|---------------|-------|-----|-------|--------|
| Zeitraum der Messung | Std | 1 | | | |
| 12.12.2004 Abends, ohne Beeinflussung von Tageslicht | | | | | |
| Anzahl gemessener Leuchten | | | | | |
| Typ 1 | T5 HE 28W/840 | Stk. | 21 | | |
| Typ 2 | T5 HE 35W/840 | Stk. | 4 | | |
| Typ 3 | | Stk. | | | |
| Raumtemperatur | °C | 22 | | | |
| Beleuchtungsstärke horizontal | Em | 50.0 | Lux | | |
| LM1 | | 50 | | | |
| LM2 | | 60 | | | |
| LM3 | | 40 | | | |
| Spannung | V | 230 | | | |
| Wirkleistung | P | 544 | W | 29.68 | -70.32 |
| Wirkenergie | W | 13.00 | kWh | 29.55 | -70.45 |

Messgeräte

Licht: TES 1332A
Digital Illuminanc Meter (Genauigkeit +/- 2%)

Energie: KWh Zähler Landis und Gyr ZMD120A mit Impulsmessausgang
Datenerfassung EBF Datamailer mit GSM Modem
Datenbankverarbeitung www.ebf-energiecontrolling.de

Mess Diagramm T12/8 zu T5



Anhang:

Auswertung

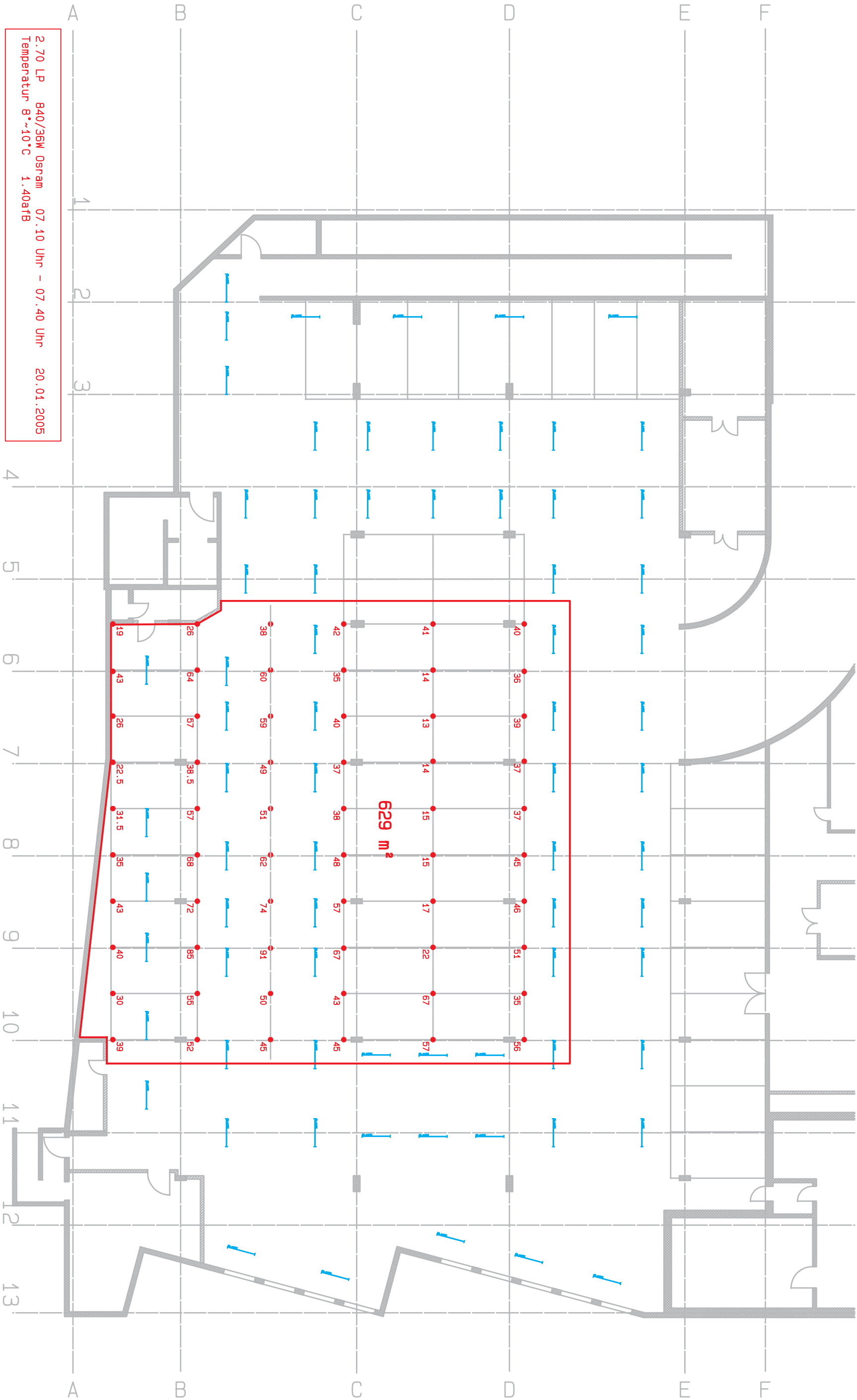
PH MIGROS Schönenwerd

| | |
|--------------------------------------|--|
| Anlage: | Migros Filiale Schönenwerd SO |
| Raum: | 1. UG Parking |
| Leuchten in Betrieb seit: | 1989 |
| Messgerät Licht: | Minolta illuminance meter. Genauigkeit $\pm 2\%$ nach C.I.E (bei Winkel $< 30^\circ$) |
| Messgerät Energie: | LEM Norma GmbH - Memobox 808 (EN 50160 / 61036 / 61268 Klasse 2) |
| Messanordnung: | Horizontale Gemäss DIN 5035 Teil 5 «Leere Räume» In Abänderung zur Norm wurde in Rechteckigen anstelle quadratischen Flächen gemessen. Um die Messung zweimal präzise zu wiederholen, wurden die Parkfeldmarkierungen als Messpunkte gewählt. |
| Anzahl Messpunkte: | 60 |
| Messfläche: | 629 m ² |
| Lichtpunkthöhe: | 2.70 m ab fertig Boden |
| Messpunkthöhe: | Nutzfläche (Bedingt durch die Höhe des Messgerätes:) 7 cm über Boden |
| Ziel der Messung: | Unter gleichen Raumbedingungen sollen zwei unterschiedliche Leuchten/ Lampen-Systeme gemessen werden. Parallel zur Lichtmessung wurden Leistung (S, Q, P) und Energie (W) gemessen. Als Resultat werden die Differenz der beiden Leuchtensysteme bezogen auf mittlerer horizontale Beleuchtungsstärke [E _m] und Energiebedarf [kWh] aufgezeigt werden. Durch die bauseits vorhandene zentrale geregelte Blindstrom-Kompensation ist die Blindenergie [W _q] in diesem Zusammenhang nicht relevant. |
| Leuchtersystem 1: KVG | Offene Fluoreszenzleuchten mit konventionellem Betriebsgerät (KVG) Lampen T8 36W 4000 K Güteklasse 1B (840) Die Lampen wurden >100 Betriebsstunden vor der Messung neu eingesetzt |
| Leuchtersystem 2: Retrolux | Offene Fluoreszenzleuchten mit konventionellem Betriebsgerät (KVG), aber modifiziert mit einem Zusatzadapter Typ Retrolux (EVG), Starter aus Leuchte entfernt. Lampen T5 28W 3000 K Güteklasse 1B (830) Die Lampen wurden >100 Betriebsstunden vor der Messung neu eingesetzt. |
| Betriebszeiten: | Die Leuchten werden über eine Schaltuhr geschaltet. Die Betriebszeit pro Woche beträgt 75 Stunden. |
| Energiemessung: | Während jeweils einer Woche wurden verschiedene elektrische Grössen gemessen. Die detaillierten Resultate sind aus dem Messbericht der Firma Bärtsch-Messerli AG ersichtlich |
| Interpretation: Basis: 100% = KVG | Durch die Resultate lassen sich zwei Sachverhalte signifikant belegen: 1. Nach dem Einsatz von Retrolux sinkt der Energiebedarf um 40 %. 2. Nach dem Einsatz von Retrolux sinkt die horizontale Beleuchtungsstärke um 23%. Der Vergleich der investierten Leistung [P] mit der als «Output» gemessenen mittleren horizontalen Beleuchtungsstärke [E _m] belegt eine um rund 27% bessere Effizienz. |
| Empfehlung: | Die bestehende Beleuchtungsanlage (KVG) muss ersetzt werden. Da die Variante «Retrolux» den Gesamtlichtstrom um rund 23% reduziert und (nach unserem Wissensstand) die bestehenden Leuchten mit der alterungsbedingten «Schwachstelle» KVG nicht ersetzt, ist die Auswechslung der bestehenden Leuchten durch neue Leuchten T8 der Variante «Retrolux» vorzuziehen. Es ist schwierig zu erkennen, warum in eine 15 Jahre alte Beleuchtungsanlage noch investiert werden soll. Wenn das bestehende Betriebsgerät (Drosselspule, Kondensator) oder die Lampenfassungen defekt sind, kann auch der Retrolux-Adapter nicht mehr sicher betrieben werden. |

| Messung 1 | | konventionelles VG - T8 36W | | Vergleich in % | |
|---|--------------------------------|-----------------------------|-----|----------------|--------|
| Zeitpunkt der Messung: | 20.01.05 - 07.10 bis 07.40 Uhr | | | | |
| Raumtemperatur (2 Messpunkte): | 9°C | | | | |
| Mittlere Beleuchtungsstärke horizontal: | [E _m] | 43.86 Lux | 100 | 131.312 | 31.31 |
| Lux pro Watt | | 0.01529 | 100 | | |
| Scheinleistung | [S] | 7'247.55 VA | 100 | 421.575 | 321.57 |
| Blindleistung | [Q] | 6'620.87 Var | | 3'383.06 | |
| Wirkleistung | [P] | 2'868.20 W | 100 | 167.585 | 67.58 |
| Wirkenergie | [W] | 215.12 kWh | 100 | 167.587 | 67.59 |

| Messung 2 | | Retrolux - T5 28W | | | |
|---|--------------------------------|-------------------|--------|--------|-----|
| Zeitpunkt der Messung: | 10.02.05 - 07.15 bis 07.45 Uhr | | | | |
| Raumtemperatur (2 Messpunkte): | 5.5°C | | | | |
| Mittlere Beleuchtungsstärke horizontal: | [E _m] | 33.40 Lux | 76.15 | -23.85 | 100 |
| Lux pro Watt | | 0.01952 | 127.62 | 27.62 | |
| Scheinleistung | [S] | 1'719.16 VA | 23.72 | -76.28 | 100 |
| Blindleistung | [Q] | 195.71 Var | 2.96 | | 100 |
| Wirkleistung | [P] | 1'711.49 W | 59.67 | -40.33 | 100 |
| Wirkenergie | [W] | 128.36 kWh | 59.67 | -40.33 | 100 |

| Messpunkte gemäss Übersichtsplan | Messung 1 - T8 36W | Messung 2 - T5 28W/Retrolux |
|--|--------------------|-----------------------------|
| 1 | 40.0 | 29.0 |
| 2 | 36.0 | 29.0 |
| 3 | 39.0 | 33.0 |
| 4 | 37.0 | 33.0 |
| 5 | 37.0 | 31.0 |
| 6 | 45.0 | 34.0 |
| 7 | 46.0 | 36.0 |
| 8 | 51.0 | 41.0 |
| 9 | 35.0 | 28.0 |
| 10 | 56.0 | 53.0 |
| 11 | 41.0 | 13.0 |
| 12 | 14.0 | 11.0 |
| 13 | 13.0 | 11.0 |
| 14 | 14.0 | 12.0 |
| 15 | 15.0 | 11.0 |
| 16 | 15.0 | 14.0 |
| 17 | 17.0 | 16.0 |
| 18 | 22.0 | 19.0 |
| 19 | 67.0 | 27.0 |
| 20 | 57.0 | 55.0 |
| 21 | 42.0 | 29.0 |
| 22 | 35.0 | 25.0 |
| 23 | 40.0 | 28.0 |
| 24 | 37.0 | 29.0 |
| 25 | 38.0 | 31.0 |
| 26 | 48.0 | 35.0 |
| 27 | 57.0 | 42.0 |
| 28 | 67.0 | 48.0 |
| 29 | 43.0 | 35.0 |
| 30 | 45.0 | 40.0 |
| 31 | 38.0 | 36.0 |
| 32 | 60.0 | 45.0 |
| 33 | 59.0 | 47.0 |
| 34 | 49.0 | 45.0 |
| 35 | 51.0 | 46.0 |
| 36 | 62.0 | 51.0 |
| 37 | 74.0 | 49.0 |
| 38 | 91.0 | 60.0 |
| 39 | 50.0 | 39.0 |
| 40 | 45.0 | 44.0 |
| 41 | 26.0 | 13.0 |
| 42 | 64.0 | 42.0 |
| 43 | 57.0 | 36.0 |
| 44 | 38.5 | 35.0 |
| 45 | 57.0 | 42.0 |
| 46 | 68.0 | 46.0 |
| 47 | 72.0 | 44.0 |
| 48 | 85.0 | 52.0 |
| 49 | 55.0 | 39.0 |
| 50 | 52.0 | 43.0 |
| 51 | 19.0 | 16.0 |
| 52 | 43.0 | 33.0 |
| 53 | 26.0 | 20.0 |
| 54 | 22.5 | 18.0 |
| 55 | 31.5 | 34.0 |
| 56 | 35.0 | 33.0 |
| 57 | 43.0 | 35.0 |
| 58 | 40.0 | 32.0 |
| 59 | 30.0 | 23.0 |
| 60 | 39.0 | 28.0 |
| Total | 2'631.5 | 2'004.0 |
| Mittlere horizontale Beleuchtungsstärke E_m | 43.86 | 33.40 |
| Differenz in Prozent | 100.00 | -23.85 / 76.15 |

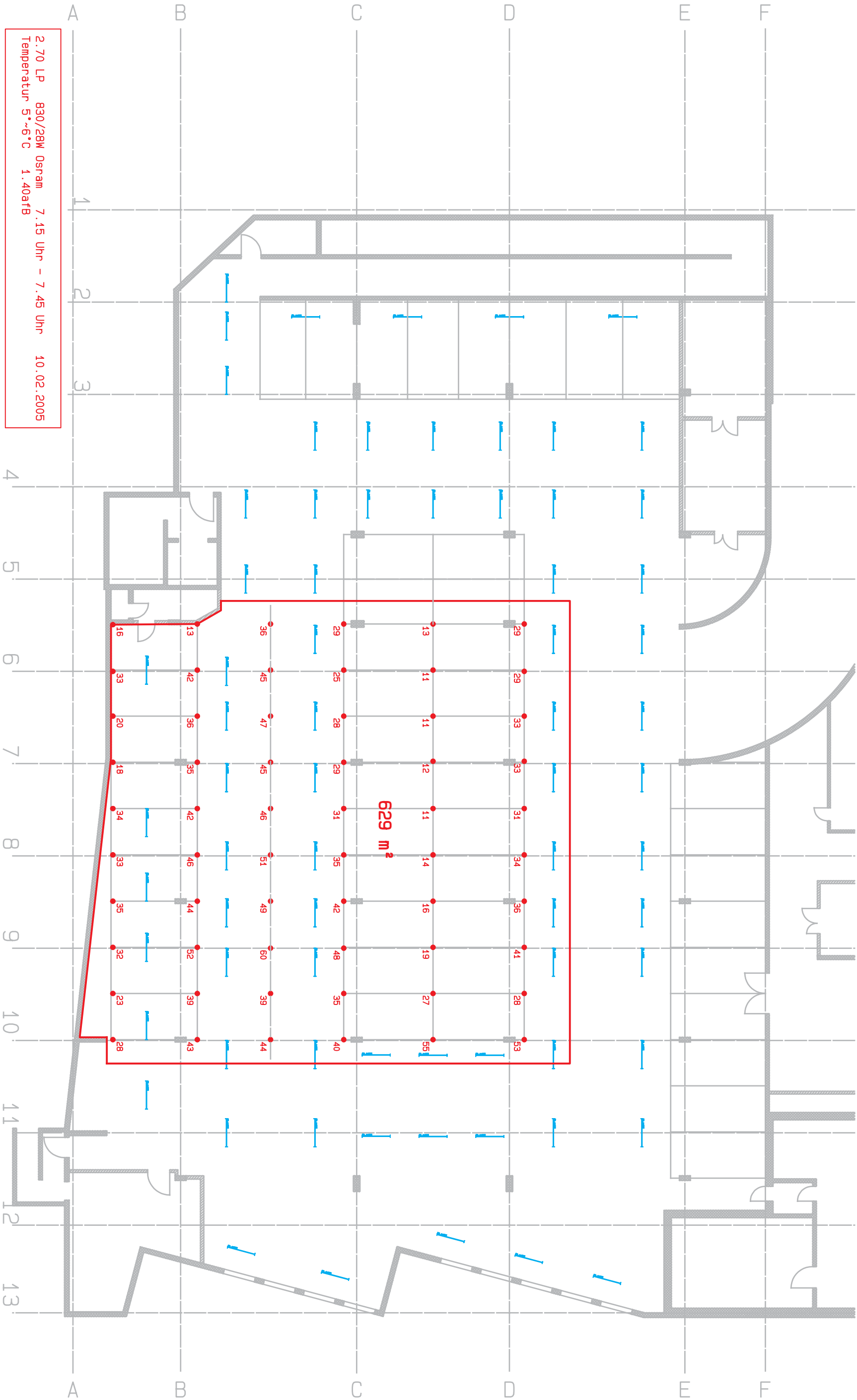


Gesamtrevision:

Format: **A3** Mst: **1/200**

HEFTI. HESS. MARTIGNONI.
Elektro Engineering Aarau AG USIC
Wiesenstrasse 26 · Postfach · 5001 Aarau
Telefon 062 / 837 87 87 · Fax 062 / 837 87 97

| | | | | | | | | |
|---------|---|--|-------------|---------------------------|--|----------|------------------------|--|
| Objekt: | 887.10 GMA Beleuchtungsanlagen | | Gezeichnet: | 26.01.2005 / J. Gischig | | Pfad | /I/project/1088710/01/ | |
| Anlage: | Parking Migros Schönenwerd Beleuchtungsmessung 1 | | Entwurf: | 26.01.2005 / J. Gischig | | File-Nr. | 108871001002.han | |
| | | | Gepueft: | 26.01.2005 / R. Bodenmann | | Nr. | 01002 | |



Gesamtrevision:

Format: **A3** Mst: **1/200**

HEFTI. HESS. MARTIGNONI.
Elektro Engineering Aarau AG USIC
Wiesenstrasse 26 · Postfach · 5001 Aarau
Telefon 062 / 837 87 87 · Fax 062 / 837 87 97

Objekt: **887.10 GMA Beleuchtungsanlagen**
Anlage: **Parking Migros Schönenwerd Beleuchtungsmessung 2**

| | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| Gezeichnet: 26.01.2005 / J. Gischig | Pfad /I/project/1088710/01/ |
| Entwurf: 26.01.2005 / J. Gischig | File-Nr. 108871001003.han |
| Gepuellt: 26.01.2005 / R. Bodenmann | Nr. 01003 |



MIGROS GENOSSENSCHAFT AARE FILIALE SCHÖNENWERD

AUSWERTUNG MESSUNGEN

TIEFGARAGE

BELEUCHTUNG

VERFASSER

**Bärtsch • Messerli AG
Elektroplanung
Industriestrasse 14
Postfach
5036 Oberentfelden**

Telefon 062 737 20 60
Fax 062 737 20 65
E-Mail buero@baertschmesserli.ch

AUFTRAGGEBER

**Migros Genossenschaft Aare
Industriestrasse 20
3321 Schönbühl**

DATUM

17. Februar 2005

4. Beilagen

4.1 Messung 1 und 2: Vergleich Leistungen

Pegel-Zeit Diagramm

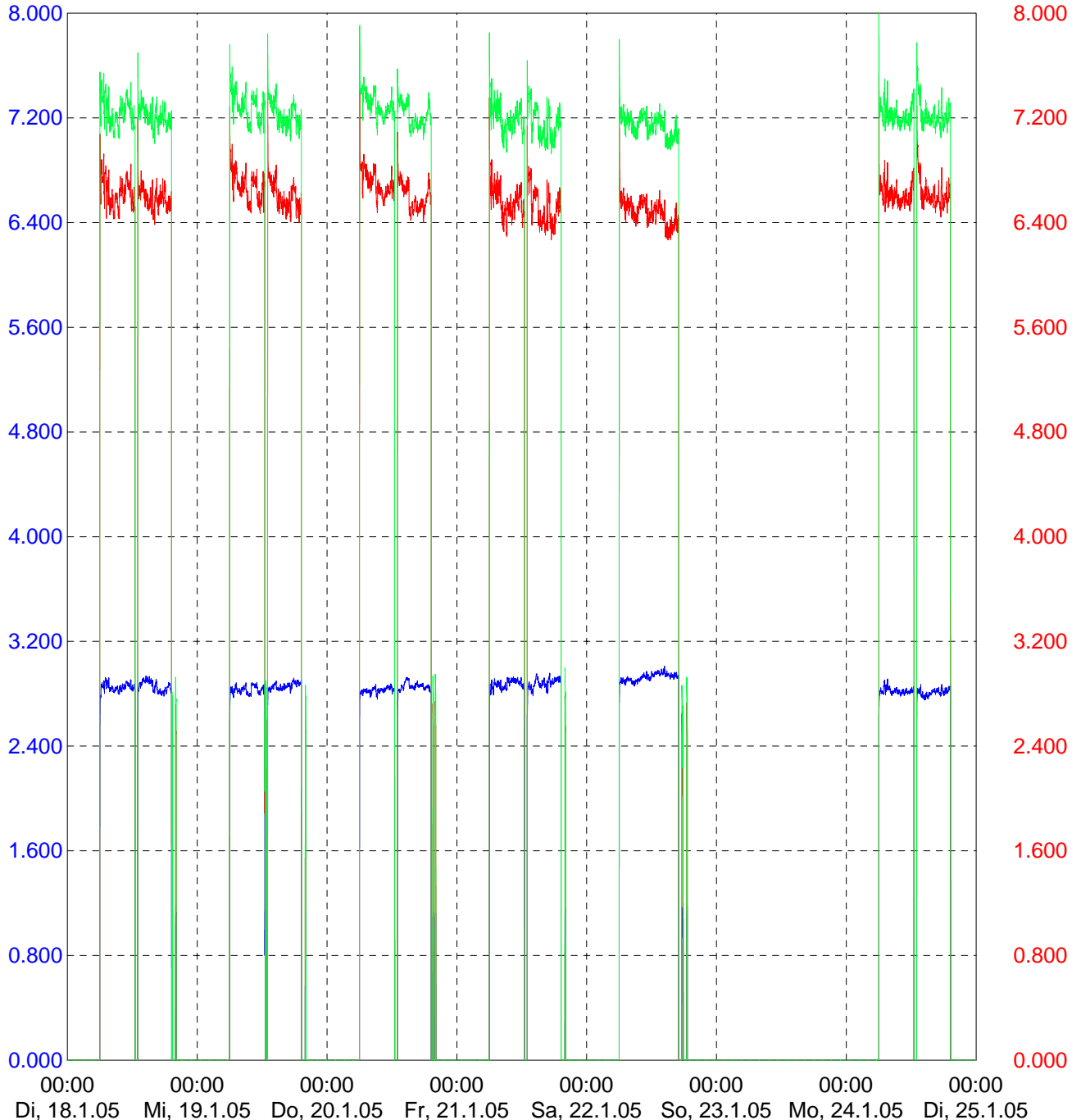
MEMOBOX
Messwertdatei
Messfunktion

408b 230V 50Hz EP0808A, Seriennummer: 85751CA/SD
I:\Technik\C...\654-02-050124-M Schönenwerd Messung 1 Tiefgarage.40a
A (230 V, P-N, 50 Hz; 50 A; 50 A)

Kunde
Messstelle
Messpunkt
Leitung/Absicherung
Trafo/Kurzschluss
Referenz

Migros Aare - Migros Filiale Schönenwerd
Hauptverteilung UG
Abgänge Parking
3 Abgänge: 5x1.5mm², LS 10A
S. Kästli

| Kanal | Skala 0 % | Skala 100 % | Einheit | Energie - | Energie + | Einheit |
|----------------|-----------|-------------|---------|-----------|-----------|---------|
| P total mittel | 0.000 | 8.000 | kW | -0.000 | 215.115 | kWh |
| Q total mittel | 0.000 | 8.000 | kVar | -0.000 | 496.565 | kVarh |
| S total mittel | 0.000 | 8.000 | kVA | -0.000 | 543.566 | kVAh |



Pegel-Zeit Diagramm

MEMOBOX
Messwertdatei
Messfunktion

408b 230V 50Hz EP0808A, Seriennummer: 85751CA/SD
I:\Technik\C...\654-02-050214-M Schönenwerd Messung 2 Tiefgarage.40a
A (230 V, P-N, 50 Hz; 50 A; 50 A)

Kunde
Messstelle
Messpunkt
Leitung/Absicherung
Trafo/Kurzschluss
Referenz

Migros Aare - Migros Filiale Schönenwerd
Hauptverteilung UG
Abgänge Parking
3 Abgänge; 5x1.5mm², LS 10A
S. Kästli

| Kanal | Skala 0 % | Skala 100 % | Einheit | Energie - | Energie + | Einheit |
|----------------|-----------|-------------|---------|-----------|-----------|---------|
| P total mittel | 0.000 | 2.000 | kW | -0.000 | 128.362 | kWh |
| Q total mittel | 0.000 | 2.000 | kVar | -0.000 | 14.678 | kVarh |
| S total mittel | 0.000 | 2.000 | kVA | -0.000 | 128.937 | kVAh |



Stellungnahme / Gegenargumentation zur Datenerfassung und Messung : Objekt Migros Schönenwerd

Beleuchtungsstärkenrückgang

1. Durch das Aufsetzen eines 40mm Reflektors könnte die Beleuchtungsstärke auf das gleiche Niveau gebracht werden.

Schwachstelle KVG / Fassung

1. Da der Stromsparadapter ein eignes kompensiertes Vorschaltgerät besitzt und die vorhandene Drosselspule nur noch in Serie unbelastet mitläuft und allfällige Kompensationskondensatoren parallel zur Drosselspule geschaltet sind werden diese voraussichtlich weitere 15 – 20 Jahre funktionieren.
2. Kunststoffteile sind wie erwähnt einem gewissen Alterungsprozess ausgesetzt (UV – Strahlung) . Da sich aber das Parkhaus im Untergeschoss des Gebäudes befindet und praktisch keine Sonneneinstrahlung und Tageslicht eindringt, ist dieses Argument bei der Anlage im PH Migros in Schönenwerd nicht ganz gegeben. Wir haben beim Umrüsten der Adapter keine einzige, elektrisch oder mechanisch defekte Fassung vorgefunden. Im Gegenteil die 15 Jahre Betriebszeit sieht man Ihr nicht an.

AMG Elektronik GmbH
Geschäftsleitung

Marcel Guler