

Gewerblich-Industrielle Berufsschule Bern  
Allgemeinbildender Unterricht

Verminderung der Treibhausgase

## Energie sparen im Betrieb

MIGROS

# Energie Sparen Im Betrieb

**Verfasser:**

Patrick Michel, Informatiker  
Bryan Brotschi, Informatiker

**Lehrperson:**

Pascal Sigg

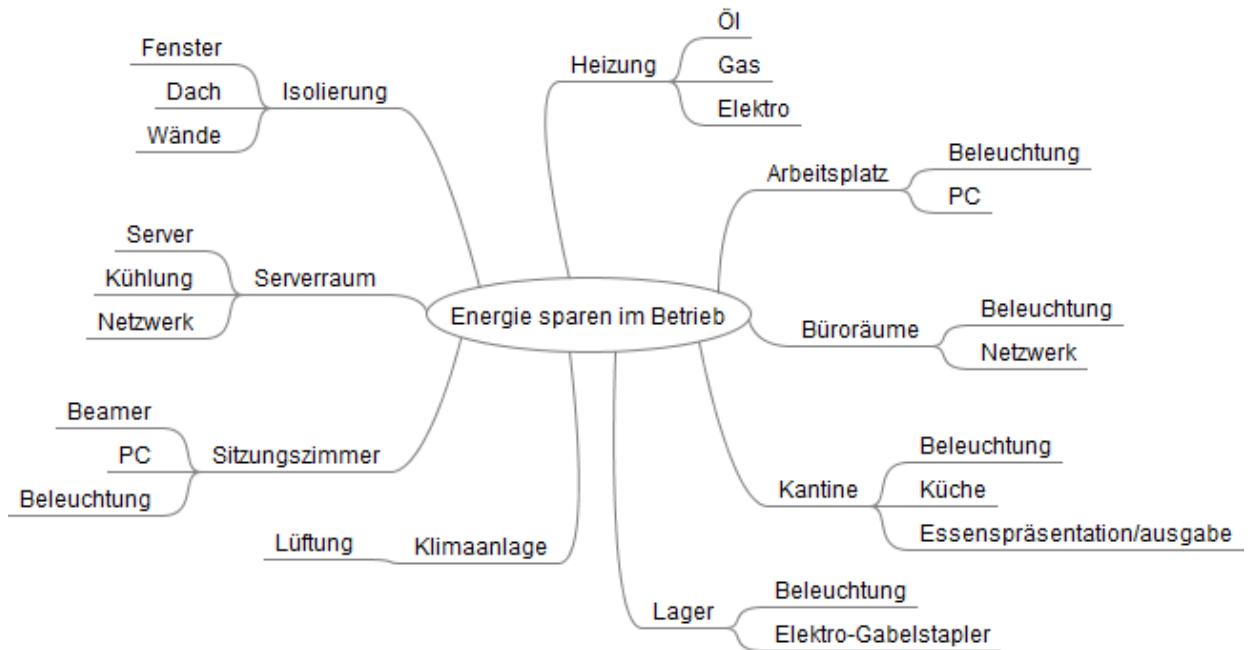
**Abgabetermin:**

19. März 2014

## Inhaltsverzeichnis

Mindmap Gruppenthema .....	2
Einleitung .....	2
Zielformulierungen.....	3
Grobplanung.....	3
Energie sparen im Betrieb .....	4
Energiesparmöglichkeiten.....	4
Besprechung der Möglichkeiten.....	7
Ermittlung von Stromfressern im Betrieb .....	8
Beseitigung/Erfassung der Stromfresser .....	11
Ergebnisse.....	12
Schlusswort .....	13
Quellenverzeichnis .....	14
Schlusserklärung .....	14
Anhang .....	15
Arbeitsjournal .....	19

## Mindmap Gruppenthema



## Einleitung

In unserer VA geht es um Energie sparen im Betrieb. Wir haben nicht fest definiert, mit welchen Mitteln wir Energie sparen wollen. Unser Klassenthema ist die Verminderung der Treibhausgase und die wollen wir erreichen, indem wir versuchen werden, in möglichst vielen Bereichen Strom zu sparen. Das Thema Strom sparen ist ein sehr wichtiges Thema für die Gesellschaft da es ein einfacher Weg ist, etwas gegen die Treibhausgase zu tun. Durch die aktuelle Klimaerwärmung müssen wir in verschiedenen Bereichen anfangen umzudenken auch was der Konsum von Strom angeht. Wir versuchen Ihnen aufzuzeigen, wie man Strom sparen kann und wo man Strom sparen kann damit Sie sich inspirieren lassen können und vielleicht auch das eine oder andere umsetzen können. Unser Gruppenthema umfasst das Sparen von Energie in jeder erdenklichen Weise im Betrieb und/oder das Auffinden von Energiefressern um dadurch Energiesparpotential zu erkennen. Wir erwarten einige Energiefresser zu finden und so auch Denkanstöße für andere Personen welche Energie sparen wollen zu geben.

## Zielformulierungen

Wir wollen in unserem Betrieb schauen, wie wir Energie sparen können. Dazu wollen wir in verschiedenen Bereichen Abklärungen treffen und Messungen durchführen, um allfällige Stromfresser aufzuspüren. Wir ziehen Bilanz und zeigen der Abteilungsleitung auf, in welchen Bereichen wie viel Energie gespart werden kann und ab wann sich Neuinvestitionen oder Veränderungen rentieren. Nach Möglichkeit führen wir eine konkrete Änderung durch und dokumentieren diese. Mit einem Fazit schliessen wir unsere Arbeit ab.

## Grobplanung

Woche	Arbeitsschritte	Verantwortlich	Bemerkungen
W. 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema auswählen</li> <li>• Grundlayout der VA erstellen</li> <li>• Arbeitsjournalraster erstellen</li> <li>• Zielformulierung erarbeiten</li> </ul>	Patrick, Bryan Patrick  Bryan  Patrick, Bryan	
W. 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindmap vom Gruppenthema erstellen</li> <li>• Einleitung erstellen</li> </ul>	Patrick, Bryan Patrick	Mit dem Betrieb schauen und abklären, was möglich wäre
W. 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informieren über Energiesparmöglichkeiten</li> <li>• Besprechen welche Möglichkeiten wir im Betrieb haben Energie zu sparen</li> </ul>	Patrick, Bryan  Patrick, Bryan	
W. 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfangen mit dem Ermitteln der Stromfresser</li> <li>• Stromfresser nur wenn möglich beseitigen</li> </ul>	Patrick, Bryan  Patrick, Bryan	
W. 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Stromfresser welche wir nicht beseitigen konnten dokumentieren und erfassen</li> </ul>	Patrick, Bryan	
W. 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unsere Ergebnisse erfassen und aufzeigen</li> </ul>	Patrick, Bryan	
W. 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrolle der Vollständigkeit</li> <li>• Überprüfen, ob wir unsere Zielsetzung erreicht haben</li> <li>• Abschluss der VA und Schlusswort</li> <li>• Abgabe der VA an die Klimawerkstatt</li> <li>• Abgabe der VA an Pascal Sigg</li> </ul>	Patrick, Bryan  Patrick, Bryan  Patrick, Bryan  Patrick, Bryan  Patrick, Bryan	

## Energie sparen im Betrieb

### Energiesparmöglichkeiten

- **Licht aus**

Ein sehr grosser Stromfresser in einem Betrieb ist die Beleuchtung. Sei es im Büro im Lager in Pausenräumen oder auf dem WC. Und alle diese Standorte sind meist mit einer Vielzahl von verschiedenen Beleuchtungen bestückt. Wenn man diese Räume aber nicht braucht, hat man die Möglichkeit das Licht auszuschalten und erst wieder anzuschalten, wenn man den Bereich wieder braucht. Wenn sich jeder Mitarbeiter ein solches Verhalten angewöhnen kann gibt es in diesem Bereich ein riesiges Energiesparpotential. Wenn man das leider nicht erreichen kann und die Mitarbeiter sich dieses Verhalten nicht aneignen können, dann können Bewegungsmelder oder Zeitschaltuhren Abhilfe schaffen. Bewegungsmelder gehören heute schon meist zur Standardausstattung bei den meisten Betrieben. Sie sind sehr nützlich und automatisieren die Beleuchtung auf sehr bequeme Weise. Zeitschaltuhren sind eine andere Möglichkeit wenn man weiss, dass ein Raum immer nur zu einer bestimmten Zeit genutzt wird, kann man auch eine Zeitschaltuhr einrichten, welche dann das Licht nur in einem bestimmten Zeitraum brennen lässt.

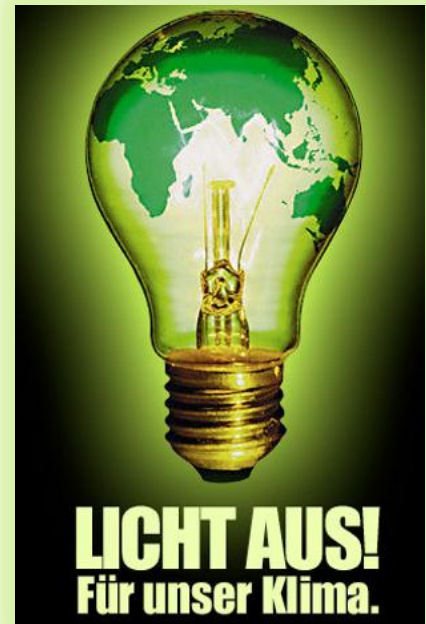


Bild 1

- **Energiesparlampen verwenden**

Eine weitere Möglichkeit sehr viel Energie zu sparen ist die Nutzung von Energiesparlampen.

#### Stromkosten pro Jahr bei vergleichbarer Helligkeit

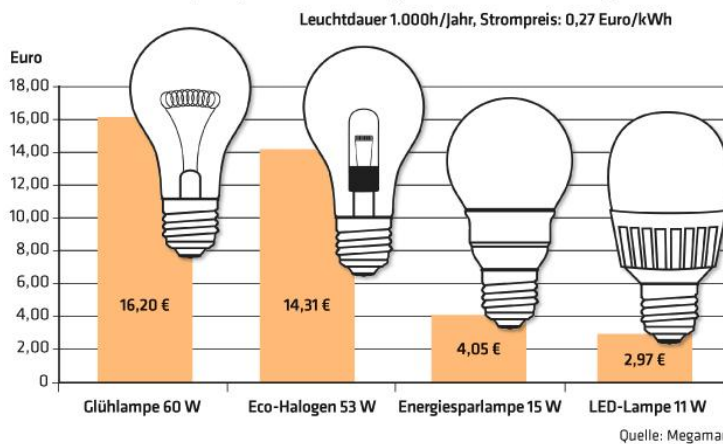


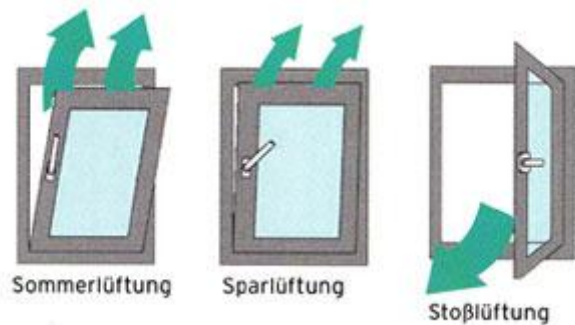
Bild 2

Wer immer noch normale Glühlampen in Gebrauch hat, sollte sich sehr dringend mal überlegen, ob er diese nicht durch eine stromsparende Alternative ersetzen soll. Die Glühlampen werden nämlich bald mal vom Markt verschwinden da diese nicht mehr zugelassen sind durch den ineffizienten und hohen Stromverbrauch. Der grösste Teil der Energie wird in Wärme umgewandelt und nur ein sehr kleiner Teil in Licht.

Energiesparlampen sind zwar teurer in der Anschaffung, dieses Geld holt man aber relativ schnell wieder rein durch den stark gesenkten Energiebedarf.

- **Richtiges Lüften**

Einige Büros werden den ganzen Tag gelüftet. Wenn man das tut während dem man den ganzen Tag Heitzt, verliert man sehr viel wertvolle Energie. Deshalb sollte man schauen, dass man effektiv lüftet und nicht einfach permanent das Fenster geöffnet hat. Eine Möglichkeit für effektives Lüften ist die Stosslüftung. Beim



**Bild 3**

Stosslüften öffnet man das Fenster mehrmals täglich aber das nur für einen Zeitraum von 5 bis 10 Minuten. Diese Zeit reicht aus um den Raum zu lüften und zu kühlen. Doch man verliert nicht permanent Energie sondern nur die Luft wird ausgetauscht. Dadurch muss man keine zusätzliche Energie aufwenden um die Bauteile im Büro wieder aufzuheizen weil diese die Energie in dieser Zeit behalten.

- **Dichte Fenster**

Dichte Fenster sind sehr wichtig da die meiste Heizenergie durch die Fenster entweicht. Wenn jetzt die Fenster schlecht abgedichtet sind, kann es zu erheblichen Energieverlusten kommen. Je älter ein Fenster ist, desto undichter ist es meistens auch. Also sollte man Fenster welche wirklich schon sehr alt sind und ausgedient haben lieber austauschen denn dadurch kann man auf kurz oder lang mehr Geld sparen als wenn man die Fenster



**Bild 4**

Das ist ein Infrarotbild eines normalen Hauses. Die Blauen Stellen sind kalt und die Roten stellen sind warm. Wie man auf diesem Bild sehr gut erkennen kann entweicht die meiste Energie über die Fenster.

nicht ersetzt. Eine weitere Möglichkeit ist die Fenster an ihren undichten Stellen mit Dichtband abzukleben. Das ist eine billige Variante und kann doch sehr viel bringen.

- **Klimaanlage und Heizung effizient nutzen**

In den meisten Büros ist eine Klimaanlage vorhanden um an warmen Tagen das Büro auf eine angenehme Temperatur herunter zu bringen. Das ist so auch in Ordnung aber es gibt Orte an denen das Klima nachher soweit herunter gedreht wird, dass man die Fenster öffnen muss, um wieder warme Luft herein zu lassen. Das ist natürlich nicht der Sinn der Sache und daher sollte man schauen dass wenn man kühlt, die Temperatur auf einem vernünftigen Niveau gehalten wird. Auch im Winter mit der Heizung ist es das gleiche je tiefer die Temperatur desto weniger Energie wird benötigt und im Winter sind in einem Büro keine 30° nötig also hat man auch da sicher an den meisten Orten eine grosse Energieersparnis.

- **Geräte ausschalten**

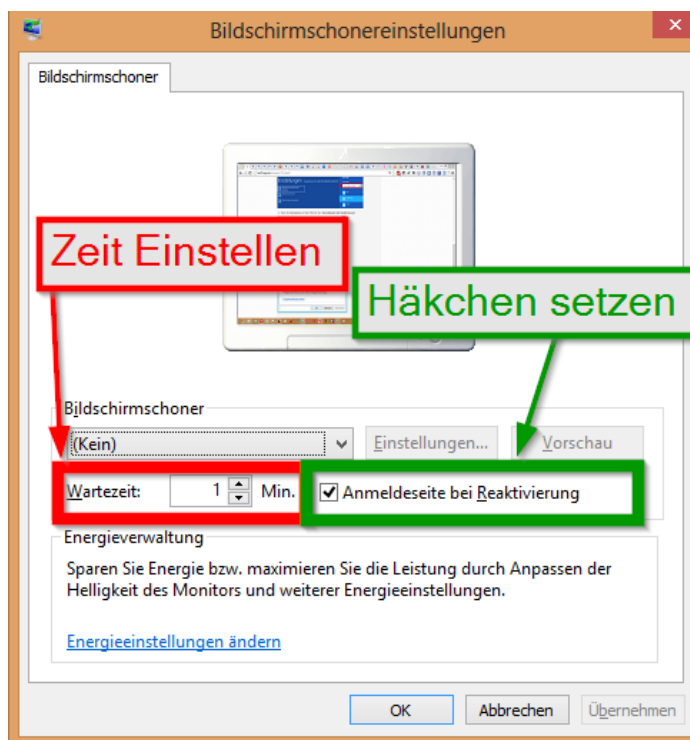
In einem Büro hat es meist sehr viele elektronische Geräte. Die meisten davon sind in einem Standby-Modus und werden selten ganz ausgeschaltet. Auch wenn ein Gerät im Standby-Modus nicht so viel Energie benötigt, ist es trotzdem relativ viel Energie die verbraucht wird dafür dass man das Gerät nicht benutzt. Also kann man am Abend wenn man das Büro verlässt immer schauen, dass alle elektronischen Geräte die nicht mehr benötigt werden auch ausgeschaltet sind und nicht nur im Standby-Modus verweilen. Was hier besonders praktisch sein kann sind Zeitschaltuhren oder Steckerleisten. Mit der Zeitschaltuhr kann man dann ein bestimmtes Fenster definieren und in dieser Zeit werden alle Geräte mit Strom versorgt. Wenn man dann am Abend nach Hause geht und vergisst ein Gerät auszuschalten übernimmt das die Zeitschaltuhr automatisch. Auch eine Steckerleiste mit einem Ein/Aus Schalter ist sehr nützlich dadurch muss man am Abend nur noch 1 Schalter betätigen um mehrere Geräte auszuschalten.



*Eine Steckerleiste mit der man dann alle Geräte auf einmal ausschalten kann.  
Bild 5*

- **Bildschirmschoner deaktivieren**

Ein weiterer grosser Stromfresser im Büro ist der PC-Bildschirm. Wenn man einmal nicht am PC ist, dann sollte man darauf achten, dass man den



*Bild 6*

Bildschirm deaktiviert und nicht nur einfach ein Bildschirmschoner laufen lässt. Die meisten Leute glauben, der Bildschirmschoner ersetzt den Standby-Modus. Dies ist leider nicht der Fall. Auch wenn ein Bildschirmschoner läuft, wird meist ziemlich viel Energie verbraucht.

- **Nutzung von Wasser**

In vielen Bereichen in einem Büro wird fließendes Wasser aus einem Wasserhahn benötigt. Zum Beispiel auf dem WC zum Spülen und Händewaschen oder für einen Wasserspender. Man sollte dabei aber auch immer bedenken dass dieses Wasser nicht von alleine fließt und das auch Energie benötigt. Also sollte man versuchen möglichst wenig Wasser zu brauchen in dem man sparsam damit umgeht. Die

Hände zum Beispiel nicht 5 Minuten lang waschen sondern nur kurz. Eine weitere Möglichkeit die man hat sind auch hier Bewegungssensoren. Dadurch kann man diese Vorgänge automatisieren und dadurch Energie und Wasser sparen.

## Besprechung der Möglichkeiten

<b>Möglichkeit</b>	<b>Besprechung</b>
Licht aus	Das ist eine sehr einfache Möglichkeit um Energie zu sparen und sie kostet nicht sehr viel Aufwand. Was allerdings ein Problem ist, wenn ein Betrieb sehr viele Mitarbeiter hat dann kann man unmöglich verlangen, dass jeder immer das Licht löscht. Es ist zwar möglich die Mitarbeiter zu informieren aber dass es wirklich jeder tut ist wohl nicht möglich. Daher halten wir die Möglichkeit von Bewegungsmeldern für eine sehr gute Möglichkeit.
Energiesparlampen verwenden	Energiesparlampen sind eine weitere Möglichkeit wie man im Bereich Beleuchtung erheblich Energie sparen kann. Allerdings sind sie relativ teuer in der Anschaffung. Die meisten Lampen werden auch schon mit Energiesparlampen oder LEDs betrieben welche sehr stromsparend sind. Daher ist es wohl schwierig hier noch mehr Energie zu sparen da es einfach nicht mehr allzu viel Ort gibt bei denen die Beleuchtung noch nicht stromsparend ist.
Richtiges Lüften	Das richtige Lüften ist sicher ein sehr wichtiger Punkt vor allem im Winter. Eine Regel aufzustellen wie in einem Büro gelüftet werden soll ist sicher nicht allzu aufwändig und leicht umzusetzen. Daher halten wir diese Möglichkeit für einfach und wirkungsvoll.
Dichte Fenster	Das Verwenden von Dichten Fenstern geht in einen ähnlichen Bereich wie das richtige Lüften. Im Winter kann man dadurch erheblich Energie sparen. Wir halten diese Möglichkeit zwar für brauchbar da man aber die Fenster nur in einem sehr grossen Abstand wechselt ist dies wohl eine ziemlich schwierig umzusetzende Möglichkeit.
Klimaanlage und Heizung effizient nutzen	Das effiziente Nutzen der Klimaanlage und der Heizung ist etwas sehr wichtiges. Lieber einmal ein Grad weniger Kalt oder Heiss dafür eine Menge Energie sparen. Diese Möglichkeit ist sehr einfach und kann erheblich Energie sparen.
Geräte ausschalten	Das Ausschalten von Geräten ist eine weitere Möglichkeit Energie ohne grossen Aufwand zu sparen. Das Problem ist einfach man muss es auch wirklich tun. Diese Möglichkeit ist sicher nicht allzu einfach durchzusetzen da man dafür zuerst einmal die Mitarbeiter darauf sensibilisieren muss.
Bildschirmschoner deaktivieren	Das deaktivieren des Bildschirmschoners ist nur etwas Kleines aber kann bereits eine Menge bringen. Es ist eine einfache Möglichkeit doch da die meisten Personen sowieso bereits keinen mehr benutzen hat man hier wohl nicht allzu viel Potential.



## Ermittlung von Stromfressern im Betrieb

Um in unserem Betrieb Stromfresser zu ermitteln haben wir uns zuerst einmal die Energiesparmöglichkeiten angeschaut welche in einem vorherigen Kapitel näher erläutert wurden. Diese Möglichkeiten sind relativ einfach umzusetzen und erfordern nicht viel Aufwand. Wir sind in unserem Betrieb sämtliche Punkte durch gegangen und sind zu folgenden Resultaten gekommen: *(In einigen Bereichen haben wir unabhängige Überprüfungen vorgenommen und dadurch beide Resultate aufgelistet)*

### Resultate von der Ermittlung der Stromfresser:

Bereich	Tätigkeit	Resultat
Licht aus	Wir haben uns im Betrieb einmal umgeschaut welche Beleuchtungen wir haben und wie diese genau funktionieren. Dabei haben wir drei Bereiche angeschaut: Büros, Lager und WC.	Bei unseren Untersuchungen haben wir fast ausschliesslich Lampen mit Bewegungsmeldern angetroffen. Die Bürobeleuchtung sowie die Beleuchtung der Lager und WC sind alle durch Bewegungsmelder umgesetzt und stellen automatisch ab wenn niemand in der Nähe ist. Was uns allerdings aufgefallen ist, die Bürobeleuchtung wartet sehr lange bis sie ausschaltet obwohl bereits niemand mehr in der Nähe ist.
Energiesparlampen verwenden	Uns hat es interessiert, wo bei uns alles Energiesparlampen eingesetzt werden und haben wieder die drei Bereiche Büros, Lager und WC überprüft.	Wir sind bei unseren Untersuchungen nur auf moderne Beleuchtungsmethoden getroffen und haben ausschliesslich LED und Stromsparlampen angetroffen. In den Büros gibt es eine Deckenbeleuchtung welche mit Stromsparlampen umgesetzt ist und einige Standleuchten die mit LED-Röhrenlampen betrieben werden. Im Lager sowie auf den WCs sind es auch LED-Röhrenlampen welche die Räume beleuchten. Diese Methoden sind sehr energieeffizient und dadurch umweltschonend
Richtiges Lüften	Weiter ging es mit der Belüftung der Räume wie diese durchgeführt wird. (Büros, Lager, WC)	Bei unseren Untersuchungen kamen wir auf folgende Resultate. In den meisten Büros ist es gar nicht möglich, die Fenster zu öffnen daher kann es nicht zu einer fehlerhaften Lüftung kommen. Einzig in einem kleineren Büro war es für die Mitarbeiter möglich, die Fenster zu öffnen und dort waren sie leider auch permanent geöffnet. In den Bereichen Lager und WC existieren keine Fenster also gibt es auch keine Möglichkeit zum Lüften.
Dichte Fenster	Ein weiterer Punkt den wir	<b>Patrick:</b> Wir konnten leider keine

	<p>überprüft haben ist der Zustand der Fenster und wie dicht diese sind.</p>	<p>Messungen mit einem Messgerät durchführen sondern konnten nur den Zustand begutachten und wie neu diese Fenster sind. Der Zustand der Fenster allgemein ist sehr gut und weist keine grossen Witterungsspuren oder Dellen auf. Da die meisten Fenster nicht geöffnet werden können gibt es dort auch keinen Verschleiss.  <b>Bryan:</b> In unserem Grossraumbüro, das sich über mehrere Abteilungen erstreckt, haben wir eine Fensterfront mit grossen Glasscheiben, an welchen sehr wahrscheinlich eine Menge Energie verloren geht. Dies konnten wir leider nicht visuelle mit einer Wärmebildkamera darstellen, da uns die nötigen Mittel dazu fehlten. Jedoch untersuchten wir die Isolierung rund um die Glasscheiben und haben entdeckt, dass diese recht gut isoliert sind. Zudem gibt es keine Fenster Rollläden über welche bei älteren Gebäuden einiges an Wärme verloren geht.</p>
<p>Klimaanlage und Heizung effizient nutzen</p>	<p>Die Klimaanlage und die Heizung ist meist ein grosses Thema da das Heizen fast die meiste Energie von allen Bereichen benötigt. Wir haben daher einmal überprüft, wie in unserem Betrieb geheizt wird und im Sommer wie die Büros klimatisiert werden.</p>	<p><b>Patrick:</b> Wir kamen im Bereich Klimaanlage auf weniger gute dafür im Bereich Heizung auf sehr vorbildliche Resultate. In unseren Büros wird im Sommer sehr stark klimatisiert. Manchmal ist es so kalt, dass man sich wieder etwas Weiteres anziehen muss da es im T-Shirt fast unerträglich ist. Im Bereich Heizung sieht es dafür besser aus. Durch den Winter herrscht immer eine angenehme Temperatur und ist nicht übertrieben hoch. Was auch noch sehr vorbildlich ist, die Abwärme welche in unserem Rechenzentrum entsteht, wird dazu verwendet, zu heizen anstatt die Abwärme einfach in die Umwelt zu entlassen wie es bei vielen anderen Betrieben der Fall ist.  <b>Bryan:</b> Trotz ausreichend Tageslicht, aufgrund der Fensterfront, brennen einige Lampen unnötig den ganzen Tag durch. Diese könnte man getrost ausschalten und es würde nicht zu</p>

		<p>einem schlechteren Sichtverhältnis führen. Auch in den Einzelbüros brannte das Licht den ganzen Tag, obwohl von morgens bis abends keine einzige Person das Büro benutzte. Tagsüber wäre dort, aufgrund des Tageslichts, jedoch nicht einmal bei Benutzung eine Lampe zwingend nötig.</p>
Geräte ausschalten	<p>Wir haben einmal überprüft, was für Geräte in den Büros herumstehen und wie diese gehandhabt werden wenn sie nicht gebraucht werden.</p>	<p><b>Patrick:</b> Unser Resultat ist ziemlich klar. Kaum etwas wird ausgeschaltet oder deaktiviert, wenn es nicht gebraucht wird. Auch die Arbeitsstationen laufen alle grösstenteils über den Mittag oder durch die Pausen durch auch wenn der Mitarbeiter länger nicht an seinem Platz ist. Auch stehen meist mehrere Bildschirme an einem Platz auch wenn sie für den Moment nicht gebraucht werden sind trotzdem alle aktiv. In diesem Bereich gibt es sicher noch viel Potential um Energie sparen zu können.</p> <p><b>Bryan:</b> Weiter haben wir entdeckt, dass viele Mitarbeiter über die Mittagspause ihren Monitor angeschaltet lassen, beziehungsweise ihren Computer nicht einmal in den Stand-By Modus versetzen. Selbst nach dem Ausschalten des PCs und nach Hause gehen liessen einige ihre Monitore laufen und schalteten diese nicht explizit aus. Da die Monitore dadurch ständig im Standby-Betrieb sind, saugen diese über Nacht oder gar übers Wochenende eine Menge Strom, welchen man ohne weiteres, durch Betätigen des Ausschaltknopfs sparen könnte. Die meisten sind sich dessen wohl gar nicht bewusst und schalten ihren Monitor daher gar nie aus.</p>
Bildschirmschoner deaktivieren	<p>Wir haben in unserem Informatikbüro ermittelt, wie verbreitet Bildschirmschoner sind.</p>	<p>Wir sind zum Schluss gekommen, dass ein Bildschirmschoner nicht mehr weit verbreitet sind und praktisch niemand mehr einen verwendet. Die meisten Bildschirme gehen in den Standby-Modus nach bereits ein paar Minuten ohne einen Bildschirmschoner zu verwenden.</p>

## Beseitigung/Erfassung der Stromfresser

Leider konnten wir nicht so viel wie erhofft beseitigen. Gründe dafür waren einerseits der bereits Umweltbewusste Umgang mit Energie in der Betriebszentrale Migros Aare und andererseits die Zeit, welche gegen Schluss knapp wurde. Trotzdem konnten wir ein paar Dinge in die Wege leiten:

Bereich	Problem	Lösung
Geräte ausschalten	Die meisten Arbeitsstationen liefen auch über den Mittag oder durch die Pausen durch, wenn der Mitarbeiter länger nicht am Platz war.	Wir haben die Personen, bei welchen dieses Problem der Fall war darauf angesprochen und ermutigt Umweltbewusst zu denken und gebeten ihr Arbeitsplatz ökologischer zu gestalten. Auch haben wir sie darum gebeten sich einmal zu überlegen ob ein zweiter Bildschirm überhaupt nötig ist, oder man die Arbeit auch ohne einen solchen erledigen kann. Da die meisten Mitarbeiter, welche einen Zweit-Bildschirm besitzen, sich nur schwer von ihm trennen konnten, haben wir da nicht viel ändern können.
Licht aus	An einigen Arbeitsplätzen sind Stehlampen vorhanden, welche den ganzen Tag durchbrennen, auch wenn niemand am Platz ist.	Da diese Stehlampen durch den Tag gar nicht nötig wären, aufgrund ausreichendem Tageslicht, haben wir diese alle abgeschaltet und die Personen darum gebeten die Stehlampen nur anzuschalten wenn man durch die Nacht arbeitet, oder einfach wenn es schon dunkel ist. Dies hat ganz gut geklappt, da einige nicht einmal gemerkt haben, dass vorher überhaupt eine Lampe an war.
Richtiges Lüften	In kleineren Einzelbüros, in denen man die Fenster öffnen kann, waren diese leider auch die ganze Zeit gekippt offen.	Wir haben die Mitarbeiter darauf hingewiesen, dass dies nicht sehr umweltbewusst ist und man effektiver lüften kann. Wir haben ihnen alternative Lüftungsarten aufgezeigt und fanden so auch Anklang bei den Personen. Jetzt lüften sie ihr Büro vielleicht einmal am Tag für 5-10 Minuten, dafür aber richtig.

## Ergebnisse

### Lampen:

In jeder Stehlampe sind 4 x 45 cm Neonröhren vorhanden. Wir haben 13 Stehlampen gezählt, welche den ganzen Tag, ununterbrochen geleuchtet haben. Jede Neonröhre hat circa 16 Watt und läuft ungefähr 12h am Tag, etwa 24 Tage im Monat. Bei einem Strompreis von 22.74 Rappen pro kW/h haben wir folgende Rechnung erhalten:

$$13 \text{ Lampen} * 4 \text{ Neonröhren} = 52 \text{ Neonröhren}$$

$$52 * 16 \text{ Watt} = 832 \text{ Watt}$$

$$832 \text{ Watt} * 12\text{h} = 9984 \text{ Wattstunden}$$

$$9,984 \text{ kW/h} * 24 \text{ Tage} = \underline{239,6 \text{ kW/h im Monat}}$$

$$239,6 \text{ kW/h} * 22.74 \text{ Rp.} = \underline{\text{Fr. 54.50}}$$

### Einsparung:

Pro Monat werden so 239,6 kW/h weniger verbraucht und damit Fr. 54.50 gespart. Aufgerechnet auf ein Jahr sind dies ein Betrag von Fr. 654.- und eine Verminderung von 2875.2 kW/h.

### Geräte ausschalten:

Wir haben ausgerechnet wie viel Strom unser Arbeitsplatz während 9h am Tag verbraucht, wenn wir ihn über den Mittag und den Pausen laufen lassen. An unserem Arbeitsplatz findet man einen 22 Zoll Bildschirm und einen gewöhnlichen Computer. Der Bildschirm hat einen Stromverbrauch von 45 Watt und der Computer 65 Watt. Insgesamt sind dies also 110 Watt. Folgende Rechnung hat sich ergeben:

Ohne Ruhemodus über Mittag & Pausen	Mit Ruhemodus
110 Watt * 9h = 990 Wattstunden	110 Watt * 7h = 770 Wattstunden
0,99 kW/h * 24d = <u>23,76 kW/h im Monat</u>	0,77 kW/h * 24d = <u>18,48 kW/h im Monat</u>
23,76 kW/h * 22.74 Rp. = <u>Fr. 5.40</u>	18,48 kW/h * 22.74 Rp. = <u>Fr. 4.20</u>

### Einsparung:

Pro Monat könnten so circa Fr. 1.20 pro Arbeitsplatz, mit einem Monitor, gespart werden. In einem Grossraumbüro mit ungefähr 75 Arbeitsplätzen sind das Fr. 90.- und 369 kW/h. Auf ein Jahr ausgerechnet wären das 4752 kW/h und Fr. 1080.-.

## Schlusswort

Hiermit sind wir am Ende unserer Arbeit „Energie sparen im Betrieb“ und hoffen Ihnen hat die Arbeit gefallen. Wir sind zufrieden mit unserer Arbeit auch wenn wir nicht so viel Energie sparen konnten wie wir wollten durch den Grund, dass wir zu wenig Zeit hatten und unser Betrieb bereits sehr gut auf die meisten Dinge achtet. Wir sind Schrittweise vorangegangen haben unsere Informationen zuerst im Internet gesucht und dann untereinander Abgeglichen. Diese Methode hat sich eigentlich bewährt da man dadurch mehrere Blickwinkel und mehrere Meinungen hat. Unsere Ergebnisse sind nicht gerade überraschen und doch zeigen sie einem gut auf, wodurch man Energie sparen kann und was man besser lassen sollte. In der Zukunft wird ein solches Verhalten wie wir hier aufzeigen wollten immer wichtiger da das Thema Energie sparen in der Zukunft eine zentrale Rolle in unserem Leben spielen wird. Falls wir mehr Zeit gehabt hätten, dann hätte man vielleicht etwas mehr unternehmen können wie zum Beispiel ein Infoanlass für die Mitarbeiter an dem man versucht hätte die Mitarbeiter zu sensibilisieren. Wir konnten in der Gruppe relativ gut zusammen arbeiten und der grösste Erfolg war die Aufklärung einiger Mitarbeiter über ihr Verhalten und dass sie dieses Feedback so positiv aufgenommen haben. Wir hatten am Anfang einige Startprobleme welche sich aber mit der Zeit und mit dem Einarbeiten in das Thema auflösten. Da hiess es einfach am Anfang erst einmal Informieren und das Beste draus machen. Wir konnten sehr gut zusammen arbeiten da wir im gleichen Betrieb arbeiten und so auch beide in den Betrieb hinein gesehen haben.

## Quellenverzeichnis

Direkt übernommen	Kaum bearbeitet	Stark bearbeitet	Selbst erstellt
<b>Quellen:</b> <b>Bild 1:</b> <a href="http://www.lohas-blog.de/wp-content/uploads/2007/12/licht-aus.png">http://www.lohas-blog.de/wp-content/uploads/2007/12/licht-aus.png</a> , 19.02.2014 <b>Bild 2:</b> <a href="http://www.energieverbraucher.de/files_db/1364290855_5468_12.jpg">http://www.energieverbraucher.de/files_db/1364290855_5468_12.jpg</a> , 19.02.2014 <b>Bild 3:</b> <a href="http://www.tischlerei-manfred-brandt.de/assets/images/bilder/fenster/fenster-lueften.jpg">http://www.tischlerei-manfred-brandt.de/assets/images/bilder/fenster/fenster-lueften.jpg</a> , 19.02.2014 <b>Bild 4:</b> <a href="http://f.blick.ch/img/incoming/origs1847902/1450488251-w980-h640/Thermografie-100-Prozent-soft.jpg">http://f.blick.ch/img/incoming/origs1847902/1450488251-w980-h640/Thermografie-100-Prozent-soft.jpg</a> , 19.02.2014 <b>Bild 5:</b> <a href="http://db2.stb.s-msn.com/i/65/C04A4C7EB7FB27C75735245E9771B.jpg">http://db2.stb.s-msn.com/i/65/C04A4C7EB7FB27C75735245E9771B.jpg</a> , 19.02.2014 <b>Bild 6:</b> <a href="http://techfrage.de/upfiles/13544406388265175.png">http://techfrage.de/upfiles/13544406388265175.png</a> , 19.02.2014			

Direkt übernommen	Kaum bearbeitet	Stark bearbeitet	Selbst erstellt
<b>Quellen:</b> <b>Energiesparmöglichkeiten:</b> <a href="http://www.zeitblueten.com/news/energiesparen-buero/">http://www.zeitblueten.com/news/energiesparen-buero/</a> , 19.02.2014			

Direkt übernommen	Kaum bearbeitet	Stark bearbeitet	Selbst erstellt
<b>Quellen:</b> <b>Besprechung der Möglichkeiten</b> Patrick & Bryan, 20.02.2014 <b>Ermittlung von Stromfressern im Betrieb:</b> Patrick & Bryan, 27.02.2014 <b>Beseitigung/Erfassung der Stromfresser:</b> Patrick & Bryan, 28.02.2014 <b>Ergebnisse:</b> Patrick & Bryan, 10.03.2014			

## Schlusserklärung

„Hiermit versichern wir, dass die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt wurde. Wir benutzten keine unerlaubte fremde Hilfe. Alle Quellen sind deklariert und die Erarbeitungsgrade entsprechen der Wahrheit.“

Patrick Michel

Bryan Brotschi

## Anhang

### Klima & Energie

*Die Migros hat das Ziel, beim Klimaschutz die Nummer eins des Detailhandels zu sein. Sie nimmt selber eine Vorbildrolle ein und unterstützt die Konsumenten in ihrem Engagement. Bis 2020 reduziert die Migros ihre Treibhausgasemissionen um 20 Prozent gegenüber dem Jahr 2010. Im gleichen Zeitraum verringert will sie auch ihren Stromverbrauch um zehn Prozent senken.*

### Themen



### CO2-Reduktion

Dank umfangreicher Massnahmen reduzierte die Migros innerhalb von zehn Jahren ihren CO2-Ausstoss im Brenn- und Treibstoffbereich um rund einem Viertel. Diesen vorbildlichen Weg geht die Detailhändlerin konsequent weiter: Bis 2020 vermindert die Migros ihre Treibhausgasemissionen um 20 Prozent gegenüber dem Jahr 2010.



### Strom sparen

Die Migros trimmt nicht nur ihr Angebot, sondern auch ihre Filialen auf Nachhaltigkeit. Durch die Installation effizienter Kältetechnik, die Einführung von LED-Beleuchtung oder Glastüren bei Pluskühlmöbeln in den Filialen spart die Migros eine beträchtliche Menge Strom. Bis 2020 reduziert sie den Stromverbrauch um 10 Prozent gegenüber dem Jahr 2010 – und dies trotz weiterer Flächenexpansion.





### **Erneuerbare Energien**

Die Migros spart nicht nur Strom, sie produziert auch welchen: klimafreundlichen Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Über 20 Photovoltaikanlagen hat sie bereits in Betrieb. Die Migros ist zudem eine der grössten Abnehmerinnen von Elektrizität aus zertifizierten erneuerbaren Energiequellen.



### **Minergie**

Die Migros verfügt über die grösste Minergie-Fläche der Schweiz. Über 30 Filialen und mehr als 50 weitere Gebäude mit einer Gesamtfläche von rund 800'000 Quadratmetern sind mittlerweile Minergie-zertifiziert. Der Minergie-Standard steht für tiefen Energieverbrauch. Bei der Ausarbeitung eines griffigen Minergie-Standards für Verkaufsfächen spielte die Migros eine führende Rolle.

### **Quelle:**

<http://www.migros.ch/generation-m/de/nachhaltigkeit-bei-der-migros/umwelt/klima-energie.html>

## Wasser sparen im Betrieb

*Auch in der Schweiz achtet die Migros auf einen sorgsamen Umgang mit Wasser. So hat sie zahlreiche Massnahmen zum Wassersparen eingeführt und verbessert ihre Nutzungseffizienz beim Wasserverbrauch kontinuierlich.*



Trotz genügender Wasservorräte ist auch in der Schweiz ein verantwortungsvoller Umgang mit der Ressource Wasser unumgänglich. Wichtig ist dabei vor allem, eine gute Wasserqualität beizubehalten. Aber auch die Einsparung von Warmwasser trägt zur Nachhaltigkeit bei: Weniger Warmwasser bedeutet weniger Energieverbrauch. Hier liegt auch der Fokus bei den Filialen der Migros Genossenschaften. So kann zum Beispiel das Eis bei der täglichen Reinigung der Frischetheke mit einem Ventilator anstatt mit viel Warmwasser abgetaut werden. Ausserdem optimieren die Filialen laufend ihren Wasserverbrauch: Etwa, indem sie wasserlose Urinale einbauen. In den letzten 20 Jahren ist der gesamte Wasserverbrauch der Migros trotz Wachstum um mehr als 50 Prozent gesunken.

Die grössten Wasserverbraucher sind die Industriebetriebe: sie verwenden etwa 80% des gesamten Wasserverbrauchs. Dies ist vor allem auf die Reinigungsprozesse in der Produktion zurückzuführen. Neben den betrieblichen Wassereinsparungen sensibilisiert die Migros auch ihre Kunden. Das Migros-Unternehmen Mibelle Group hat beispielsweise besonders effiziente und ökologische Waschmittel entwickelt, mit denen die Kunden auch bei niedrigen Temperaturen ein optimales Ergebnis beim Waschen erzielen.

### Quelle:

<http://www.migros.ch/generation-m/de/nachhaltigkeit-bei-der-migros/umwelt/wasser/wassersparen-im-betrieb.html>

VA-Energie sparen im Betrieb

### **Linksammlung zu weiteren Seiten über die Migros und die Umwelt**

Recycling-Anleitung:

<http://www.migros.ch/mediaObject/GenM/docs/de/RecyclingGuideD/original/RecyclingGuideD.pdf>

Merkblatt Separatsammlung:

[http://www.migros.ch/mediaObject/GenM/docs/de/merkblattseparatsammlung2010\\_d/original/merkblattseparatsammlung2010\\_d.pdf](http://www.migros.ch/mediaObject/GenM/docs/de/merkblattseparatsammlung2010_d/original/merkblattseparatsammlung2010_d.pdf)

Recycling in der Schweiz:

[http://www.migros.ch/mediaObject/GenM/docs/de/recycling-ch/original/140213\\_DE\\_recycling-schweizweit.pdf](http://www.migros.ch/mediaObject/GenM/docs/de/recycling-ch/original/140213_DE_recycling-schweizweit.pdf)

Nachhaltigkeit bei der Migros:

<http://www.migros.ch/generation-m/de/nachhaltigkeit-bei-der-migros/umwelt.html>

## Arbeitsjournal

Datum	Zeit	Wer	Tätigkeiten	Arbeitsort	Reflexion	Nächste Schritte
05.02.2014	1h	Beide	Wir haben uns für ein Thema entschieden und zwar für „Energie sparen im Betrieb“	GIBB	Wir hatten ein bisschen Probleme beim Finden eines Themas	Zielformulierung
05.02.2014	1h	Beide	Wir haben ein Arbeitsjournal erstellt mit dem wir nachher unsere Tätigkeiten dokumentieren können	GIBB	Das Querformat Layout hat Probleme gemacht	
06.02.2014	1h	Beide	Wir haben eine Zielformulierung definiert und sie mit Herr Sigg angeschaut. Dabei haben wir uns für das Ziel entschieden im Betrieb mögliche Energiefresser ausfindig zu machen und wenn möglich diese auszutauschen oder zu beseitigen	Schönbühl	Bei der Zielformulierung hatten wir Probleme mit der Formulierung da es eine Planung und ein Energieprojekt sein soll	Erarbeitung des Projekts
12.02.2014	2h	Beide	Weiter haben wir eine Übersicht in Form eines Mindmaps erstellt über unser Gruppenthema	GIBB	Wir haben jetzt einen ziemlich guten Überblick vom Thema	Einleitung und sich informieren über Energiesparmöglichkeiten
12.02.2014	1h	Patrick	Wir haben eine Einleitung für unser Thema erstellt und dabei möglichst darauf geachtet, alle geforderten Punkte abzudecken und zu erfüllen	GIBB	Die Formulierung war noch relativ schwierig da man viele Vorgaben hatte, was drin sein muss	
19.02.2014	2h	Beide	Weiter haben wir angefangen uns ins das Thema Energiesparmöglichkeiten einzulesen. Wir haben im Internet nach Tipps und Tricks sowie Anleitungen gesucht, mit denen man Energie sparen kann	GIBB	Wir haben sehr viel im Internet gefunden was uns helfen sollte	Etwas nützliches aus den Informationen die wir gefunden haben machen

VA-Energie sparen im Betrieb

20.02.2014	2h	Beide	Zuletzt haben wir uns zusammen darüber ausgetauscht, was wir gefunden haben und was davon sinnvoll oder weniger sinnvoll ist. Auch haben wir besprochen, was in unserem Betrieb angewandt werden kann, welche Punkte vielleicht schon erfüllt sind und welche unmöglich umzusetzen sind.	Schönbühl	Wir sind ziemlich schnell auf ein Ergebnis gekommen und haben auch meist die ähnlichen Informationen gefunden	Die Energiesparmöglichkeiten umsetzen
26.02.2014	1h	Beide	Wir haben besprochen, wo wir Energiefresser haben könnten in unserem Betrieb welche man beseitigen könnte.	GIBB	Wir konnten bereits theoretisch aufteilen wo wir was für Stromfresser finden könnten	Im Betrieb nach den Stromfressern suchen
27.02.2014	3h	Beide	Wir sind im Betrieb die Bereiche welche Energiefresser haben könnte anschauen gegangen und haben somit versucht einige Energiefresser zu ermitteln	Schönbühl	Wir haben zwar einige gefunden, aber nicht so viele wie gedacht	Schauen wie man die gefundenen Energiefresser beseitigen kann
28.02.2014	2h	Beide	Wir haben die ermittelten Stromfresser versucht zu beseitigen soweit es uns möglich war	Schönbühl	Leider konnten wir nicht so viel beseitigen oder verändern	Erfassen der Stromfresser die wir nicht beseitigen konnten
05.03.2014	3h	Beide	Wir haben alle Stromfresser welche wir nicht beseitigen konnten dokumentiert und haben versucht theoretisch aufzuzeigen, wie viel Energie man dadurch sparen könnte	GIBB	Wir konnten relativ gut bestimmen, wie viel man womit sparen könnte	Messergebnisse erfassen
12.03.2014	2h	Beide	Wir haben unsere Ergebnisse erfasst und aufgezeigt, wie viel Strom wir dadurch jetzt sparen	GIBB	Wir konnten doch etwas Strom einsparen	Schlusswort der Arbeit

VA-Energie sparen im Betrieb

17.03.2014	2h	Beide	Wir haben das Schlusswort definiert und somit die Vertiefungsarbeit abgeschlossen	Schönbühl	Wir sind relativ gut im Zeitplan gewesen	Überprüfung der Vollständigkeit
19.03.2014	1h	Beide	Weiter haben wir die Vollständigkeit der Vertiefungsarbeit überprüft	GIBB	Die Arbeit ist vollständig und sollte allen Anforderungen entsprechen	Zielerreichung überprüfen
19.03.2014	1h	Beide	Zuletzt haben wir überprüft, ob wir unsere Ziele die wir definiert haben erreichen konnten	GIBB	Wir konnten unsere Zeile einigermaßen erreichen und konnten dadurch Strom sparen	Abgabe der VA