

Energie sparen in einem IT-Grossunternehmen

Eine Wissenschaftliche Arbeit zum Thema Energie spare in einem Schweizer Informatikbetrieb

Interdisziplinäre Projektarbeit
GIBB, Abteilung BMS
Klasse I 8B

Autoren:

Alain Nippel, David Grogg, Fabio Haussener, Nicolas Schüpbach

Betreuung:

Erstexperte / Martin Horst
Zweitexperte / Stefan Helling

Eingereicht am:

23.01.2018

1 Inhalt

| | |
|-------------------------------|----|
| 1 Inhalt | 1 |
| 2 Abstract | 2 |
| 3 Einleitung | 3 |
| 4 Hauptteil | 4 |
| 4.1 Vorbereitung | 4 |
| 4.1.1 Was macht die Post? | 4 |
| 4.1.2 Arbeitsplatz | 5 |
| 4.1.3 Phantomstrom | 5 |
| 4.2 Spartipps | 6 |
| 4.2.1 Die Broschüre | 8 |
| 4.2.2 Aufbau der Umfrage | 8 |
| 4.3 Erste Umfrage | 9 |
| 4.4 Verteilen der Broschüre | 11 |
| 5. Berechnungen | 11 |
| 4.5 Zweite Umfrage: | 13 |
| 5 Schlussarbeiten | 14 |
| 6 Fazit | 15 |
| 7 Abbildungsverzeichnis | 16 |
| 8 Literaturverzeichnis | 16 |
| 9 Anhang | 16 |
| 9.1 Inhalte des Anhangs | 16 |
| 9.2 Selbständigkeitserklärung | 16 |

2 Abstract

20 Prozent Energie in einer Informatikfirma zu sparen, die die Zeichen der Zeit erkannt hat und bereits auf ihren Energiehaushalt achtet, ist keine leichte Aufgabe. Dies ist das Hauptziel. Weiter soll herausgefunden werden, ob die Mitarbeiter empfänglich für Sensibilisierungen sind und ausserdem, ob allfällige Sparmassnahmen der Post den Arbeitsplatz an sich einschliessen. Um all das herauszufinden, müssen zunächst Informationen über die aktuelle Lage der Post zusammengetragen werden. Dazu gehört die Durchführung einer Umfrage und die Messung des Stromverbrauchs, so wie er momentan ist. Durch die Analyse der Daten werden anschliessend Massnahmen erarbeitet, welche mit wenig Aufwand und völlig ohne Kosten umgesetzt werden sollen. Auffällig ist dabei, dass die Post durchaus auch Ansätze für den Arbeitsplatz im Einsatz hat, selbige aber noch ausbaufähig waren. Nachdem die Mitarbeiter durch eine Broschüre sensibilisiert wurden, wird die gleiche Umfrage wie zuvor ein zweites Mal durchgeführt und auch erneut Messungen vorgenommen. Die Ergebnisse fallen positiv aus. Das Fazit ist, dass zwar bei weitem keine 20 Prozent, aber trotzdem eine nicht unwesentliche Menge Strom eingespart werden konnte.

3 Einleitung

Die Welt gerät immer weiter aus den Fugen. Die rasant ansteigende Treibhausgasemission lässt unsere Atmosphäre, unseren Schild vor den tödlichen Sonnenwinden, jeden Tag etwas dünner werden. Wir alle können oder vielmehr müssen helfen, diese besorgniserregende Entwicklung aufzuhalten. Mit diesem Ziel vor Augen haben wir unser Thema für die Interdisziplinäre Projektarbeit gewählt. Harte Massnahmen, wie beispielsweise der Verzicht aller Menschen auf Fleisch, erscheinen uns unrealistisch, da sie eine starke Umgewöhnung von sehr vielen Menschen erfordern. Stattdessen soll an den kleinen Stellschrauben gedreht werden. Es sollen einfache Lösungen ohne grosse persönliche Veränderungen her. Als Informatiker haben wir uns gefragt, wo wir in unserem Berufsalltag Energie sparen können.

Dazu haben wir eine Strategie, bestehend aus mehreren Tipps zum Energiesparen erarbeitet. Unser Ziel ist es mit einer Broschüre die Mitarbeiter zu sensibilisieren und mit Messung sowie einer Umfrage 20 Prozent Energie einzusparen. Für das Verteilen der Tipps haben wir das Design einer Broschüre gewählt, da diese einfach auf dem Arbeitsplatz aufgestellt werden kann und vorbeilaufenden Mitarbeitern ins Auge sticht. Am Anfang werden wir mithilfe einer Umfrage den Energie Score herausfinden. Danach wird die Broschüre verteilt und die Testpersonen werden aufgeklärt. Am Schluss werden wir mit einem zweiten Durchlauf den neuen Energie Score berechnen. Im Folgenden werden wir diese Massnahmen näher beleuchten, den Effekt, den sie erzielen, messen und sie unseren Mitarbeitern näherbringen, damit auch sie ihren Beitrag leisten können.

4 Hauptteil

4.1 Vorbereitung

Unser Ziel ist es, Massnahmen zu finden, bei der eine IT Firma, ohne grossen Aufwand, Strom sparen kann.

Da die Mehrheit unseres Projektteams bei der Post arbeitet, haben wir uns entschieden unsere Arbeit bei der Post zu machen. Organisatorisch ist dies der einfachste Weg. Dabei recherchierten wir, was sich denn die Post bereits für Energiesparmassnahmen ausgedacht hat und versuchten, darauf aufbauend, weitere Optionen zu finden, um den Energiehaushalt zu optimieren.

Mit der Corporate Responsibility Strategie 2017-20 setzt die Post einen Fokus auf den Klimaschutz: Sie will die Energie- und die CO₂-Effizienz weiter verbessern, indem sie Effizienzpotenziale ausschöpft und bei Fahrzeugen, Gebäuden, Anlagen und Geräten in die beste verfügbare Technik investiert. Zentral ist ebenfalls der Einsatz erneuerbarer Energieträger. Das Klimaziel der Post ist langfristig ausgerichtet und steht im Einklang mit der Stabilisierung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2°C bis 2100 gegenüber vorindustriellen Werten. Damit nimmt die Post ihre unternehmerische Verantwortung wahr, um für die Gesellschaft und die Umwelt CO₂-Emissionen zu reduzieren und damit einen Beitrag zur Milderung des Klimawandels zu leisten. Zudem will sie Risiken künftiger klimatischer Veränderungen vorhersehen und diesbezügliche Chancen nützen.

4.1.1 Was macht die Post?

Corporate Responsibility Strategie 2017-2020

Die Post ist nachhaltiger denn je: Sie behält den Fokus auf dem Klimaschutz und vertieft zudem ihr soziales Engagement für die Mitarbeitenden und das Gemeinwesen durch neue Handlungsfelder in der Corporate Responsibility Strategie 2017-20.

In den Kernprozessen der Märkte Logistik, Personenverkehr, Retailfinanzen und Kommunikation betreibt die Post energieintensive Geschäfte und ist von fossilen Energieträgern wie Öl abhängig. 80% der CO₂-Emissionen der Post entstehen im Mobilitätssektor. Auch die Postgebäude haben einen beträchtlichen Energiebedarf. Unter dem Label «pro clima – Wir handeln heute» realisieren wurden bereits Massnahmen für den Klimaschutz realisiert, die den jährlichen CO₂-Ausstoss von 2014 bis 2016 weiter reduzieren. Dieser Weg soll fortgesetzt werden. Jede transportierte Sendung, jeder beförderten Passagier, jede Transaktion und jeder beheizte Quadratmeter soll bis 2020 einen um 25% reduzierten CO₂ Ausstoss aufweisen können.

Hausordnung Energiesparmassnahmen Zollikofen

- Bildschirme sind bei Arbeitsschluss auszuschalten.
- Mit elektrischer Energie, mit anderen Energieträgern und mit Wasser ist sparsam umzugehen. Unnötige Beleuchtung ist auszuschalten.

- Während der Heizperiode sollen Fenster zum Lüften nur kurz geöffnet werden.
- Beim Verlassen der Räume sind die Fenster zu schliessen und die Beleuchtung auszuschalten.

Diese Punkte werden von der Geschäftsleitung am Standort Zollikofen verordnet. Sie sind sehr allgemein gehalten und, wie der Name schon sagt, eher eine Hausordnung. Weiter ist sie weder besonders ausführlich noch konkret. Stattdessen sind sie vage und sehr allgemein gehalten. Es gibt also noch viel Raum für Verbesserung, der mit eigenen Sparmassnahmen gefüllt werden kann.

4.1.2 Arbeitsplatz

Bei den obigen Massnahmen fällt auf, dass selbige kaum Bezug auf den Arbeitsplatz nehmen. Um sinnvolle Methoden entwickeln zu können, muss dieser erstmal unter die Lupe genommen werden.

Jeder Mitarbeiter besitzt zwei 24 Zoll Monitore von Fujitsu, eine Dockingstation, einen Laptop,



eine Bluetooth Maus und eine Bluetooth Tastatur. *Abbildung 1 Arbeitsplatz*

Die Tastatur und Maus sind Batteriebetrieben.

Ausserdem haben viele Mitarbeiter noch ein Logitech Headset und alle Arbeitsplätze sind mit höhenverstellbaren Tischen versehen. Eigentlich sämtliche Geräte sind über den kompletten Arbeitstag über an der Stromversorgung angehängt.

4.1.3 Phantomstrom

Viele elektronische Geräte verbrauchen ausserdem Strom obschon sie ausgeschaltet sind. Etwa über Nacht. Das hat den Grund, dass viele Geräte nicht mit den hierzulande herkömmlichen 230 Volt laufen, sondern mit deutlich weniger. Deswegen besitzen diese Geräte ein Netzteil, welches den Strom regelt. Die Netzteile müssen allerdings separat ausgeschaltet werden, dies geschieht jedoch nur selten oder ist je nach Gerät gar nicht möglich. Wenn der "Aus" Knopf am Gerät gedrückt wird. So fliesst der Strom dort weiterhin durch.

Betroffene Geräte sind vor allem Ladegeräte für die Handys.

Um diesen unnötigen Stromfluss zu stoppen können entweder die Stecker gezogen werden oder Steckleisten mit Kippschaltern verwendet werden.

4.2 Spartipps

Die Sachlage ist jetzt bekannt, nun geht es darum Punkte zu finden, mit deren Hilfe man den Stromverbrauch pro Arbeitsplatz senken kann. Hierfür haben wir zunächst die Köpfe zusammengesteckt und überlegt, sowie eine ganze Reihe von Ideen im Internet recherchiert. Anschliessend wurden diejenigen Methoden herausgefiltert, die sich auch auf unsere Situation anwenden lassen. Die folgenden Massnahmen werden bei der Post momentan nicht durchgeführt. Die meisten Massnahmen betreffen den Mitarbeiter.

Kaffeemaschine ausstecken

Am Ende des Tages wird jeweils die Kaffeemaschine vom letzten ausgesteckt und am nächsten Tag wieder eingesteckt. Dadurch braucht die Kaffeemaschine über die Nacht keinen Phantomstrom und es kann mit wenig Aufwand Strom gespart werden.

| Vorteile | Nachteile |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Keine Kosten | <ul style="list-style-type: none"> - Geht schnell vergessen - Jemand muss es freiwillig machen - Nicht bei jeder Kaffeemaschine möglich |

Mehrfachsteckdosen ausschalten

Mehrfachsteckdosen sind zwar ein guter Weg um Strom zu sparen. Sie müssen jedoch, wenn sie nicht im Gebrauch sind auch ausgeschaltet werden. Solange der Mehrfachstecker nicht ausgeschaltet ist, wird immer noch der sogenannte Phantom-Strom verbraucht.

| Vorteile | Nachteile |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Keine Kosten - Kaum Aufwand | <ul style="list-style-type: none"> - Geht schnell vergessen - Bei mehreren angeschlossenen Arbeitsstationen kann es zu Problemen führen |

Doppelseitiger Druck

Durch das doppelseitige Drucken kann der Papierverbrauch verringert werden. Die Mitarbeiter können sensibilisiert werden und es wird ihnen aufgezeigt wie viel Energie sie sparen können, wenn sie doppelseitig drucken. In einem Blatt Papier steckt so viel Energie wie eine 60 Watt Lampe in einer Stunde verbraucht.

| Vorteile | Nachteile |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Niedrigere Druckkosten - Kaum Aufwand | <ul style="list-style-type: none"> - Je nach Druckauftrag schwer umsetzbar |

Kein Bildschirmschoner

Wenn der PC oder das Notebook nicht in Betrieb ist sollte kein Bildschirmschoner eingestellt sein. Der Bildschirmschoner hat für die Person selber keine grosse Verwendung, frisst aber gleichwohl

Strom. Insbesondere 3-D Bildschirmschoner sind Energiefresser da sie das Gerät immer noch belasten.

| Vorteile | Nachteile |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Längere Akkulaufzeit bei Notebooks - Eimaliger Aufwand | <ul style="list-style-type: none"> - Langweiliger Bildschirm |

Energiesparoption

Auf jedem PC/Notebook kann die Energiesparoption eingeschalten werden. Mit dieser Option kann auf einfache Weise Energie gespart werden. Auf der anderen Seite wird der Benutzer, jedoch in einigen Dingen eingeschränkt. Dies zum Beispiel bei der Helligkeit.

| Vorteile | Nachteile |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Längere Akkulaufzeit bei Notebooks - Eimaliger Aufwand | <ul style="list-style-type: none"> - Wirkt sich teilweise auf Helligkeit aus |

Lichter durch LED ersetzen

Durch das Ersetzen von normalen Lampen mit LEDs kann viel Energie eingespart werden. Dies vor allem auch wegen der langen Lebenszeit der Lampen. Wenn dies auf viele Lampen gerechnet wird kann damit viel Energie eingespart werden. Die Methode kommt aber natürlich auch mit einem Preis, da LED Lampen nicht gerade billig sind.

| Vorteile | Nachteile |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Kann viel Energie gespart werden - Langlebigkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Teuer |

4.2.1 Die Broschüre



Abbildung 2 Broschüre

Zur Sensibilisierung der Mitarbeitenden wird eine selbst erstellte Broschüre verwendet. Als solche hat sie den Vorteil Informationen sehr übersichtlich darzustellen. Ausserdem ist sie ein physikalisches Objekt und ist, wenn sie beispielsweise auf dem Arbeitsplatz aufgestellt ist, wesentlich präsenter und eine bessere Gedankenstütze als etwa eine Powerpoint Datei, die irgendwo auf dem Desktop liegt und eventuell vergessen geht.

Auf die Broschüre haben es aus Design Gründen nur 5 Tipps geschafft. Schlussendlich wurde der mit den LED Lampen weggelassen, da dafür noch zusätzlich Geld hätte aufgetrieben werden müssen. Diese Tatsache beisst sich mit dem Ziel, ohne Kosten Strom zu sparen.

4.2.2 Aufbau der Umfrage

Damit ersichtlich wird, wie die Testpersonen zu der Energieeinsparung stehen, haben wird eine Umfrage bestehend aus 5 Fragen durchgeführt. Eine Frage kann jeweils mit einer Zahl von 1 bis 10 bewertet werden, wobei 10 die höchste- und 1 die niedrigste Energieeffizienz darstellt.

Alle Fragen sind auf unsere Methoden zur höheren Energieeffizienz ausgerichtet. So besteht anschliessend ein Zusammenhang mit den Methoden auf der Broschüre. Dies ermöglicht es im zweiten Durchlauf festzustellen, ob die Sensibilisierung einen Effekt hatte oder anders gesagt veranschaulicht die Umfrage, ob sich der Energieverbrauch der Testpersonen, dank der Sensibilisierung durch die Broschüre, verändert.

4.3 Erste Umfrage

1. Frage: Wie häufig schaltest du am Abend deinen PC aus?
2. Frage: Wie häufig schaltest du am Abend deinen PC aus?
3. Frage: Wie häufig wird eure Kaffeemaschine über Nacht ausgeschalten?
4. Frage: Wie häufig schaltest du deine Mehrfachsteckdose/Steckerleiste aus?
5. Frage: Wie häufig bevorzugst du die elektronische Version dem Ausdruck?
6. Frage: Wie hell ist dein Bildschirm eingestellt?

Die Testpersonen sind alle Mitarbeiter der Post und arbeiten alle am Standort Zollikofen.

Sie haben bei der Auswertung folgende Resultate erzielt:

Für die Berechnung haben wir alle Punkte zusammengerechnet und durch die Anzahl geteilt, was dann einen Durchschnitt gab.

Testperson 1

Score: **3.5**

Testperson 1 ist schon sehr sparsam bei Drucken, kann aber noch viel rausholen, indem sie jeweils den PC und den Bildschirm über Nacht ausschaltet.

Testperson 2

Score: **3.83**

Testperson 2 schaltet ihren PC immer über Nacht aus, kann aber noch Energie beim Drucken und mit dem Ausschalten der Steckerleiste einsparen.

Testperson 3

Score: **5.83**

Testperson 3 hat schon einen ziemlich guten Energie Score, kann sich aber noch verbessern indem sie den Bildschirm häufiger ausschaltet.

Testperson 4

Score: **4.5**

Testperson 4 spart zurzeit Energie mit niedriger Bildschirmhelligkeit, kann sich aber noch verbessern in dem sie weniger ausdruckt und häufiger Dokumente in elektronischer Form verwendet.

Erste Umfrage

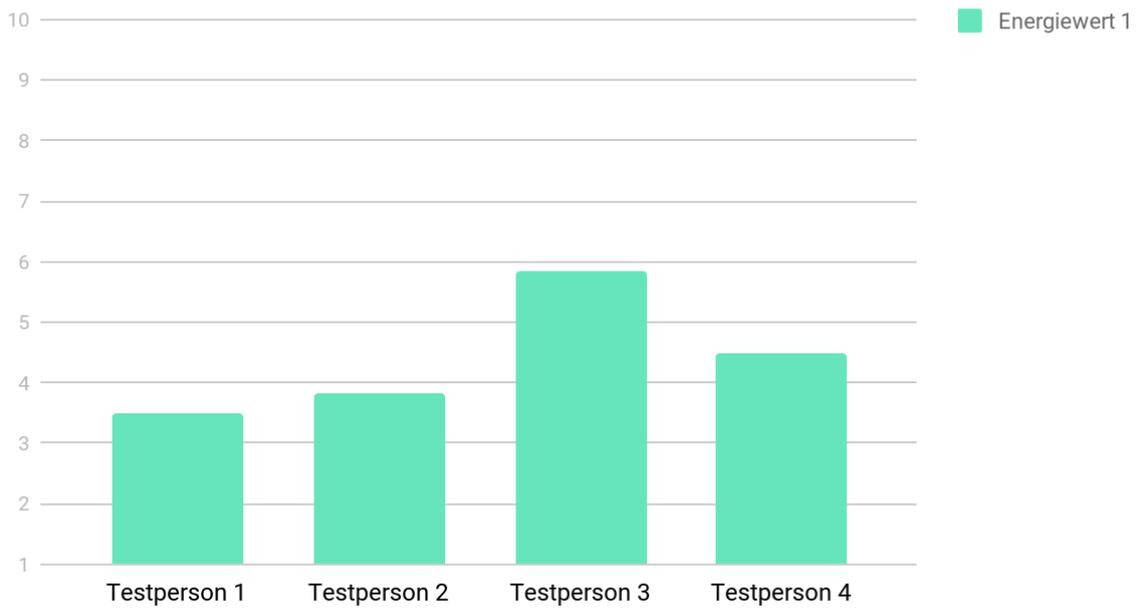


Abbildung 3 Erste Umfrage

Das Ergebnis fällt so aus, dass Testperson 3 sich ziemlich Mühe gibt, umweltschonend zu arbeiten, während alle anderen zwar zumindest den ein oder anderen Tipp bereits befolgen, aber anscheinend nicht wirklich aktiv darauf achten oder sich nicht bewusst sind, was es noch für Möglichkeiten gibt.

Der Energie Score ist im Durchschnitt: 4.4 - Es ist also noch viel Luft nach oben.

4.4 Verteilen der Broschüre

Die Testperson kann die Broschüre durch das moderne Design auch am Arbeitsplatz aufstellen und wird immer wieder an die Tipps erinnert. Dies kann auch dazu führen, dass sich ein anderer Mitarbeiter bei Gelegenheit die Broschüre ansehen will. Die Einfachheit und das Praktische waren von Anfang die Hauptziele, welche auch ins Design und Form einfliessen. Die Umsetzung und Formulierung der Tipps soll für alle Testpersonen selbsterklärend sein.

5. Berechnungen

Inventar

Jeder Arbeitsplatz ist mit 2 Bildschirmen (Modell Fujitsu 24") ausgestattet.
Gerechnet wird mit 230 Arbeitstagen à 9h pro Jahr.

Energiesparen bei Bildschirmen

Bildschirm ohne Energiesparmodus

0.17 kwh pro Arbeitstag (9h Laufzeit) → 78.2 kwh pro Jahr und Arbeitsplatz

Bildschirm mit Energiesparmodus

0.16 kwh pro Arbeitstag (9h Laufzeit) → 73.6 kwh pro Jahr und Arbeitsplatz

Pro Arbeitsplatz kann also in einem Jahr nur mit dem Verwenden des Energiesparmodus der Bildschirme **4.6 kwh** gespart werden.

Bei ca. 600 Mitarbeiter am Standort Zollikofen (IT Hauptsitz) könnten so pro Jahr insgesamt **2800 kwh** gespart werden.

Zum Vergleich könnte man mit diesem Strom ca. 40'000 Hemden bügeln, 50'000 Stunden Licht mit einer 60-Watt Glühbirne erzeugen oder 30'000 Stunden TV mit einem LED Fernseher schauen.

Von den 8.372 Millionen Schweizern arbeiten rund 17.7% im Büro, was einer Zahl von 1'481'844 Mitarbeitern entspricht. Würde das ganze Land diese Massnahmen umsetzen, würden sage und schreibe **7109594.4 kwh** gespart werden.

Mit dieser Menge Strom liessen sich 2 grosse Produktionshallen in der Industrie für ein ganzes Jahr versorgen.



Abbildung 4 Messgerät mit Messung



Abbildung 5 Messung

Messgerät

Gemessen wurde mit einem EMU Steckdosenmessgerät, welches uns von der Schule für den Gebrauch zur Verfügung gestellt wurde.

Die Art und Weise wie Strom gemessen wird ist eigentlich sehr simpel. Das kleine Kästchen wird zwischen das Gerät, dessen Verbrauch zu messen ist und die zugehörige Stromquelle gesteckt. Anschliessend kann man eine Zeitspanne nach Wahl von einer Minute bis einer Stunde einstellen. Das Gerät beginnt dann den Strom, der durch es durchfliesst, zu messen.

Ist der Interval vorbei, lassen sich die Daten via USB Anschluss auswerten.

Technische Daten

- Spannung U: 230 V; $\pm 10\%$
- Messbereich P: 0,1–3680 W
- Genauigkeit: 1 %; ± 1 Digit
- Frequenz f: 50/60 Hz
- Strom I: 10 A/16 A
- Schutzklasse: IP 20
- Eigenverbrauch: 1.0 W

Features

- Energieverbrauch in kWh mit drei Nachkommastellen
- Kosten mit drei Nachkommastellen
- Min. Leistung in W mit einer Nachkommastelle
- Max. Leistung in W mit einer Nachkommastelle
- Leistung in W mit zwei Nachkommastellen
- Strom in A mit drei Nachkommastellen
- Spannung in V mit einer Nachkommastelle
- CO₂-Verbrauch in kg mit drei Nachkommastellen
- Netzfrequenz in Hz ohne Nachkommastelle
- Blindleistung in Var mit einer Nachkommastelle
- Scheinleistung in VA mit einer Nachkommastelle
- Phasenverschiebungswinkel in Grad ohne Nachkommastelle
- Leistungsfaktor cos phi mit zwei Nachkommastellen

- Messwert (Anzeigedaten auf dem Display)

4.5 Zweite Umfrage:

Mit der zweiten Umfrage wird gemessen ob die Tipps Wirkung gezeigt- und sich der Score verbessert hat. Dafür werden beide Resultate verglichen:

Testperson 1

Neuer Score: **5**

Testperson 1 konnte den Score mit einigen einfachen Tricks steigern. Die Punkte bekam sie vor allem, da sie mehr den PC und die Mehrfachsteckdose ausschaltet.

Testperson 2

Neuer Score: **4.16**

Auch hier kann die Person ihren Verbrauch vermindern durch das Ausschalten des Bildschirms.

Testperson 3

Neuer Score: **6.66**

Testperson konnte den Score vor allem erreichen durch das Ausschalten des Bildschirms, da sie dies vor der Durchführung kaum gemacht hat.

Testperson 4

Neuer Score: **4.66**

Bei der Testperson konnte ein nur eine kleine Verbesserung festgestellt werden, dies aufgrund des Ausschaltens der Mehrfachsteckdose.

Zweite Umfrage

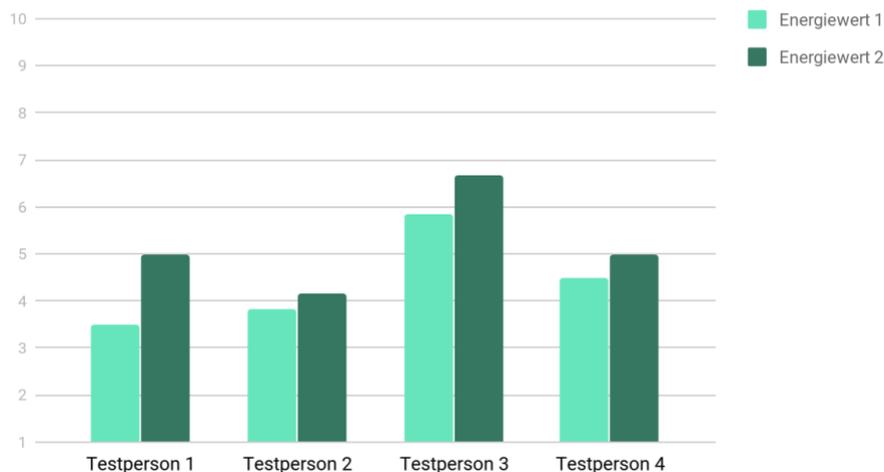


Abbildung 6 Zweite Umfrage

Die Haltung der Testpersonen zur Problematik des Energiesparens hat sich offensichtlich nicht geändert. Wenn es so wäre, wäre der Durchschnittsscore der zweiten Messung deutlich höher, als der der ersten. Wenn jemandes Augen geöffnet worden wären und ihm das Thema am Herzen läge, hätte er mit minimalem Aufwand seine Werte optimieren oder sie zumindest in die Nähe des Ideals, also einer 10.0, bringen können. Stattdessen ist eigentlich genau das passiert, was erreicht werden sollte: Etwas bemühte aber am Thema weitestgehend uninteressierte Arbeiter haben mit fünf Minuten Aufwand ihren Energieverbrauch verbessert.

Weiter stellte sich, dass die Kaffeemaschine auf der Etage sehr selten Ausgeschaltet wurde. Der Hauptgrund hierfür dürfte die Tatsache sein, dass das Gerät sehr häufig verwendet wird, bei rund 60 Mitarbeitern pro Etage und Maschine. Ein Lösungsansatz könnte sein, die Kaffeemaschine zwischen den "Stosszeiten" auszuschalten. Uns ist aufgefallen, dass fast alle ihren Kaffee entweder bei Ankunft (07:30 - 8:15), in der ersten Pause (09:00 - 09:30) oder am Nachmittag in der zweiten Pause (14:30 - 15:30) holen.

Auch bei den Mehrfachsteckdosen hielten die meisten die Finger weg. Auch hierfür gibt es unserer Ansicht nach einen relativ einfachen Grund, und zwar die Verkabelung. In unseren Büroräumen (die alle genau gleich aufgebaut sind) wird der Grossteil des Kabelsalats in Schienen unter dem Fussboden durchgeleitet, damit Ordnung herrscht. Die Steckleisten sind also nicht wirklich sichtbar. Auf besagte Schienen lässt sich aber durch so eine Art "Serviceluke" zugreifen. Dafür muss man kein Elektriker sein. Man könnte also zum Beispiel den Putzkräften sagen, sie sollen doch bitte jeweils dafür sorgen, dass die Leisten ausgeschaltete werden.

Der Umgang mit den Geräten auf dem Arbeitsplatz war deutlich besser. Der Monitor und der PC wurden in der Mittagspause und am Abend heruntergefahren. Die überwiegende Mehrheit der Mitarbeitenden hält sich diesbezüglich an die Hausordnung.

5 Schlussarbeiten

Die Abschlussarbeiten des Projekts wurden von allen Teilnehmern durchgeführt. Jeder hatte die Aufgabe, das Dokument durchzulesen und mögliche Fehler zu korrigieren. Ausserdem wurde überprüft, ob die Vorgaben aus den Dokumenten «Werkzeuge_wissenschaftliches_Arbeiten» und «Layout einer wissenschaftlichen Arbeit am PC» eingehalten wurden. Zudem wurden formale Aspekte wie diverse Inhaltsverzeichnisse hinzugefügt. Zum Schluss wurde alles wie im Projektauftrag erwünscht gedruckt oder in digitaler Form dem verantwortlichen Lehrer zugeschickt.

6 Fazit

Unserer Ansicht nach, versucht die Post bereits von Haus aus sehr viel, um Energie einzusparen. Aber wie auch überall sonst im Leben, gibt es immer noch Möglichkeiten, sich zu verbessern und den Stromverbrauch noch stärker zu drücken.

Wir haben festgestellt, dass insbesondere eine Sensibilisierung der Mitarbeiter viel bewirken kann. Durch die Ersten Tests, konnten wir uns ein Überblick über den Stromverbrauch in der Ist-Situation machen. Wir haben nach einer Woche die Mitarbeiter die Umfrage ein weiteres Mal ausfüllen lassen. Das erlaubte es uns, die Energiewerte mit dem ersten Durchlauf zu vergleichen.

Die Resultate des zweiten Tests waren bei allen Testpersonen wesentlich besser, als die bei der ersten Durchführung. Unsere Nebenziele, herauszufinden, ob man am Arbeitsplatz direkt ansetzen kann und ob Mitarbeiter allfällige Tipps überhaupt berücksichtigen würden, können wir beide mit einem klaren JA beantworten. Auch wenn wir durch die Messung herausgefunden haben, dass der Unterschied im Energie Verschleiss weit unter 20% liegt und somit unser Hauptziel nicht erfüllt haben.

Mit fünf ganz einfachen und kostenlosen Massnahmen, kann aber trotzdem bereits viel Strom gespart werden. Das ist die Kernessenz, die wir aus unserer Arbeit gewonnen haben und wird besonders in der Hochrechnung deutlich.

Wir sind der Meinung, dass selbige in der Sensibilisierung der Mitarbeitenden ein Schlüssel ist. Wenn ich jemanden davon überzeugen will Strom zu sparen, so sind die Auswirkungen im Grossen und Ganzen, also hochgerechnet, überzeugender, als die 0.01 kwh pro Arbeitsplatz, weil man sich einfacher etwas unter der eingesparten Menge Strom vorstellen kann, was wiederum dazu führt, dass man die Thematik Energie sparen wesentlich eher im Kopf behält, was wiederum dafür sorgt, dass die einfachen Methoden umgesetzt werden. Sie werden ein Stück weit zu einem Automatismus.

Abschliessend lässt sich sagen, dass gar nicht so viel Einsatz und Engagement nötig ist, um den Zustand unseres Planeten signifikant zu verbessern oder zumindest weniger rapide zu verschlechtern. Es gilt weitere Ansätze zu finden, die wenig Aufwand erfordern, solche die leicht zu einer Gewohnheit werden können und natürlich erscheinen. Das grösste Hindernis beim Energiesparen ist, unserer Meinung nach, die Grundfaulheit des Menschen. Wenn man selbige ein Stück weit umgehen kann, so wie eben beschrieben, können wir unseren CO2 Haushalt als Kollektiv in den Griff kriegen.

7 Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1 Arbeitsplatz | 5 |
| Abbildung 2 Broschüre | 8 |
| Abbildung 3 Erste Umfrage | 10 |
| Abbildung 4 Messgerät mit Messung..... | 11 |
| Abbildung 5 Messung | 11 |
| Abbildung 6 Zweite Umfrage | 13 |

8 Literaturverzeichnis

Intranet Post (von extern kein Zugriff)

<https://de.wikipedia.org/wiki/Nachhaltigkeit>

<https://www.post.ch/de>

<https://www.zeitblueten.com/news/energiesparen-buero/>

<http://www.energie.ch/buero>

<http://buerojob-blog.de/2012/10/06/wie-kann-man-energie-im-buero-sparen/>

<https://www.verivox.de/themen/1-kilowattstunde/>

9 Anhang

9.1 Inhalte des Anhangs

1. Arbeitsjournal
2. Broschüre

9.2 Selbständigkeitserklärung

„Wir erklären hiermit, dass wir die vorliegende IDPA ohne unerlaubte fremde Hilfe erstellt haben und dass alle Quellen belegt sind.“

Alain Nippel, David Grogg, Fabio Haussener, Nicolas Schüpbach