



Mit einem Klick Strom sparen!

Projekt-Team: *Gioia Stiz, Sümeyra Yildirim, Inês de Sousa*

Beruf: Kaufmännische Auszubildende

Lehrjahr: 3, 2, und 1. Lehrjahr

Name der Schule oder des Betriebs: Energie 360° AG

Name der Lehrperson oder der Berufsbildnerin/des Berufsbildners:

Herr Daniel Schenkel

Zusammenfassung:

Da wir ein Unternehmen mit rund 200 Mitarbeitenden sind, ist der Verbrauch an Strom hoch. Dies geschieht infolge von vielen Computeranschlüssen, Lampen, etc. Täglich kommt es vor, dass die Mitarbeiter den Computer, nicht richtig und korrekt ausschalten. Somit geht viel Geld verloren und es wird unnötig Strom verbraucht. Konkret können wir nicht sagen, weshalb sie den Computer nicht ausschalten. Wir vermuten, dass sie es vergessen und sich den Auswirkungen nicht bewusst sind. Somit sind wir auf die Idee gestossen, dass wir dieses Problem mithilfe einer Stromleiste lösen könnten.

Energiespar-Potential in kWh pro Jahr (Planungsprojekt):**Wettbewerbs-Kategorie:** Planungsprojekt**Inhalt**

1. Einleitung	3
1.1. Ausgangslage	3
1.2. Motivation.....	3
2. Ideensuche / Projektdefinition	4
2.1. Projektdefinition und -Zielsetzung:.....	4
2.2. Umsetzbarkeit	5
3. Projektplanung	6
3.1. Die wichtigsten Meilensteine	6
3.2. Detaillierter Aufgabenplan	6
4. Konkrete Umsetzung.....	8
5. Berechnung	9
6. Auswertung der Projektarbeit	11
6.1. Rückblick.....	11
6.2. Erkenntnisse	11
6.3. Perspektiven	11
7. Literatur.....	12

1. Einleitung

1.1. Ausgangslage

Wie bereits weiter oben geschildert, ist der Stromverbrauch in unserem Unternehmen während der normalen Arbeitszeit hoch. Bei rund 250 Mitarbeitern, arbeiten ca. 150-180 Mitarbeiter täglich am Computer und dies während 9 Stunden pro Tag. Wir konnten feststellen, dass einige von unseren Mitarbeitern vergessen, den virtuellen Computer korrekterweise in den Standby-Modus setzen oder gar ganz auszuschalten, da sie sich der Folgen nicht bewusst sind oder sie in Stress kommen, da sie vielleicht den Zug nicht verpassen möchten. Wir haben uns als Gruppe überlegt, ob der Stromverbrauch vermindert werden kann. Zusammen mit unserem Berufsbildner sind wir auf die Idee gekommen, bei den meist benutzten Geräten Messungen durchzuführen und auszurechnen, wie viel Strom mit einer Stromleiste eingespart werden könnte.

Wie können Sie Einfluss darauf nehmen?

Seit wir nun unser Projekt begonnen haben, achten wir vermehrt darauf, den Computer über Mittag ins Standby zu setzen und am Abend komplett auszuschalten.

1.2. Motivation

Beschreiben Sie Ihre Motivation, am Wettbewerb teil zu nehmen.

Wir als Lernende eines Unternehmens für ökologisch, sinnvolle Wärmelösungen wollten ebenfalls einen Beitrag dazu leisten. Ausserdem war unsere Motivation sehr hoch, etwas für die Umwelt zu leisten. Und dann ist es interessant, das Sparpotenzial zu berechnen, wenn sich alle Mitarbeitende, die am PC arbeiten, so umweltbewusst verhalten würden.

Beschreiben Sie, warum Ihr Projekt ein aktiver Beitrag zum Klimaschutz ist.

Wenn wir unser Projekt vollständig umsetzen können, leisten wir einen grossen Beitrag zur Umwelt, denn so wird viel Strom und Geld eingespart, welches vorhin unnötig verschwendet worden ist. Wir sind uns sicher, dass wenn die Leiste eingeführt wird, die Mehrheit aller Mitarbeitenden, den virtuellen Computer vollständig und korrekt ausschalten wird. Denn mit der Stromleiste müssten sie jeweils nur noch einen Knopf drücken, was die Arbeit mit Sicherheit erleichtert.

2. Ideensuche / Projektdefinition

Beschreiben Sie in diesem Kapitel, welche Ideen Sie gesammelt haben, was Sie damit erreichen möchten und für welche Idee Sie sich schlussendlich entschieden haben.

Zu Beginn der Projektdefinition hatten wir zwei Themen zur Auswahl:

- Stromleiste
- Korrekte Abfalltrennung auf jedem Stockwerk im Unternehmen

Wir hatten anschliessend ein Brainstorming von diesen zwei Themen gemacht, alle Vor- und Nachteile aufgeschrieben und sind zum Entschluss gekommen, dass sich die Abfalltrennung auf Grund der geringen Menge nicht lohnen würde, deshalb haben wir uns für die Stromleiste entschieden.

Methoden zur Ideensuche:

- Brainstorming im Team
- Gespräch mit unserem Berufsbildner
- Abklärungen zusammen mit einem IT-Mitarbeiter

2.1. Projektdefinition und -Zielsetzung:

Klären Sie anhand der Projekt-Zielsetzung, um welche Projektkategorie es sich bei Ihrer Idee handelt. Was wollen Sie mit ihrem Projekt erreichen?

- *Planungsprojekt:*

Unser Projekt würden wir in der Rubrik Planungsprojekt einordnen, da von der Planung bis hin zur Realisierung sehr viel Zeit vergehen wird. Aus diesem Grund haben wir uns bis zur Projekterreichung zum Ziel gesetzt, die

Grundlagen für unser Projekt auszuarbeiten. Sofern unsere Idee durch die Geschäftsleitung angenommen wird, dauert es ca. bis im Juni, bis unsere Idee umgesetzt werden könnte. Wichtig für unser Projekt war es auch, mit unserer IT zu besprechen, welche Geräte am meisten genutzt werden. Die Berechnungen waren aufgrund der Tarifstruktur sehr komplex und zeitaufwendig.

2.2. Umsetzbarkeit

Prüfen Sie Ihre Ideen auf ihre Umsetzbarkeit:

- *Welche Idee entspricht Ihrem Ziel am besten?*

Das Projekt mit der Stromleiste, entspricht unserem Ziel am meisten. Wir haben festgestellt, dass sich aufgrund der geringen Menge an biologischem Abfall, die Abfalltrennung nicht lohnen würde. So sind wir als Gruppe zum Entschluss gekommen uns ganz dem Projekt mit der Stromleiste zu widmen.

- *Wie realistisch ist die Projektumsetzung?*

Da wir in einem Unternehmen arbeiten, welches sehr offen für neue Ideen ist, erachten wir es sehr realistisch, dass unser Projekt angenommen wird. Wir müssen unsere Idee jedoch noch vor der Geschäftsleitung präsentieren und anschliessend auch unsere Mitarbeitenden von unserer Idee überzeugen.

- *Was für Probleme können auftreten? Zeit? Aufwand?
(z.B. fehlende Informationen, Zeit, Material, Finanzen, etc.)*

Mit unserem Projekt hatten wir im Grossen und Ganzen keine Probleme. Wir konnten, die notwendigen Informationen schnell einholen. Jedoch hat die Berechnung der Stromersparnisse sehr viel Zeit und Aufwand in Anspruch genommen. Es war eine mühsame Arbeit, die am Ende gut gelöst werden konnte. Nicht ganz einfach waren zudem die Zeit und der Wille aufzubringen, das Projekt zu planen und in der Zeit auch durchzuführen.

3. Projektplanung

Der erste Schritt zur Projektumsetzung ist ein detaillierter **Zeit- und Aufgabenplan**. Dazu sind folgende Fragen zu klären:

- *Was ist das Ziel Ihres Projektes?*

Das Ziel unseres Projektes wird sein, dass unsere Mitarbeiter mit einem Klick den Computer am Abend abschalten können.

- *Wie viel Zeit steht Ihnen für die Umsetzung zur Verfügung?*

Bis wir das ganze Projekt umsetzen können, müssen wir das Projekt vor der Geschäftsleitung präsentieren. Wir nehmen an, dass anfangs Juni, jeder Computer an einer Steckleiste angeschlossen werden kann.

- *Welche Aufgaben müssen übernommen werden?*

Mit Hilfe unserer IT-Teams können wir alle in unser Projekt einweihen, sodass allfällig auftretende Fragen geklärt werden können, bis das ganze Projekt umgesetzt werden kann.

- *Brauchen Sie zusätzliches Material? Wer übernimmt die Kosten? (z.B. Schule, Betrieb, Sponsoren, myclimate)*

Um unsere Mitarbeitenden besser informieren zu können, haben wir vor, einen Flyer zu gestalten, für den die Kosten übernommen werden. Die Anschaffungskosten der Steckleiste haben wir in unsere Berechnungen miteinbezogen.

3.1. Die wichtigsten Meilensteine

Was	Termin
Projekt vereinbaren	November 2014
Stromverbrauch berechnen / Stromersparnis	Februar 2015
Projektjournal	Februar 2015
Flyer	März 2015
Präsentation vor Geschäftsleitung	Bis ca. Juni 2015

3.2. Detaillierter Aufgabenplan

Was	Wer	Bis wann
Projektthema vereinbaren	Gruppe	November 2014
Besprechung mit der Informatik	Inês/ Sümeýra	Dezember 2014
Messungen durchgeführt	Mit IT	Dezember 2014
Formulare bei myclimate einfordern	Gioia	Dezember 2014

<i>Berechnungen Stromersparnis</i>	<i>Inês</i>	<i>Januar 2015</i>
<i>Projektjournal bearbeiten</i>	<i>Gioia</i>	<i>Februar 2015</i>
<i>Besprechungen betreffend Projekt</i>	<i>Gruppe</i>	<i>Februar 2015</i>
<i>Flyer gestalten</i>	<i>Sümeyra</i>	<i>Februar 2015</i>
<i>Letzte Besprechungen mit dem Berufsbildner</i>	<i>Gioia</i>	<i>März 2015</i>
<i>Einsendung Projektjournal/ Idee</i>	<i>Gioia</i>	<i>März 2015</i>
<i>Präsentation vor Geschäftsleitung</i>	<i>Gruppe</i>	<i>Mai 2015</i>
<i>Umsetzung vom Projekt</i>	<i>Gruppe</i>	<i>Ende 2015</i>

4. Konkrete Umsetzung

Notieren Sie hier, wie Sie Ihr Projekt umsetzen und dokumentieren Sie Ihre Umsetzung mit Zeichnungen, Modellen, Fotos, etc.



Mit einem Klick Strom sparen!

Wieso nicht? Kurz vor Feierabend auf den roten Knopf drücken und schon sparen Sie Strom!

energie360°

5. Berechnung

Notieren Sie hier Ihre Berechnungen mit dem ganzen Lösungsweg:
Planungsprojekt: Energiespar-Potential in kWh pro Jahr:

Welche Geräte sind gemessen worden?

- SyncMaster B2440H (Monitor)
- HP Smart Client t510 (PC)
- HP Smart Client t5565z (PC)

Mit welchen Tarifen wurde berechnet?

- ewz.basis:
Hochtarif (Mo – Sa 6:00 – 22:00) 23.00 Rp./kWh
Niedertarif (Übrige Zeit) 12.25 Rp./kWh
- ewz.ökopower:
Hochtarif (Mo – Sa 6:00 – 22:00) 25.60 Rp./kWh
Niedertarif (Übrige Zeit) 14.85 Rp./kWh
- ewz.wassertop:
Hochtarif (Mo – Sa 6:00 – 22:00) 11.40 Rp./kWh
Niedertarif (Übrige Zeit) 7.00 Rp./kWh
- ewz.solartop:
Hochtarif (Mo – Sa 6:00 – 22:00) 65.00 Rp./kWh
Niedertarif (Übrige Zeit) 65.00 Rp./kWh

ewz.basis

Kosten Mo - Fr 17:00 - 8:00 + Sa - So 00:00 - 00:00, 1 Jahr (365 Tage)

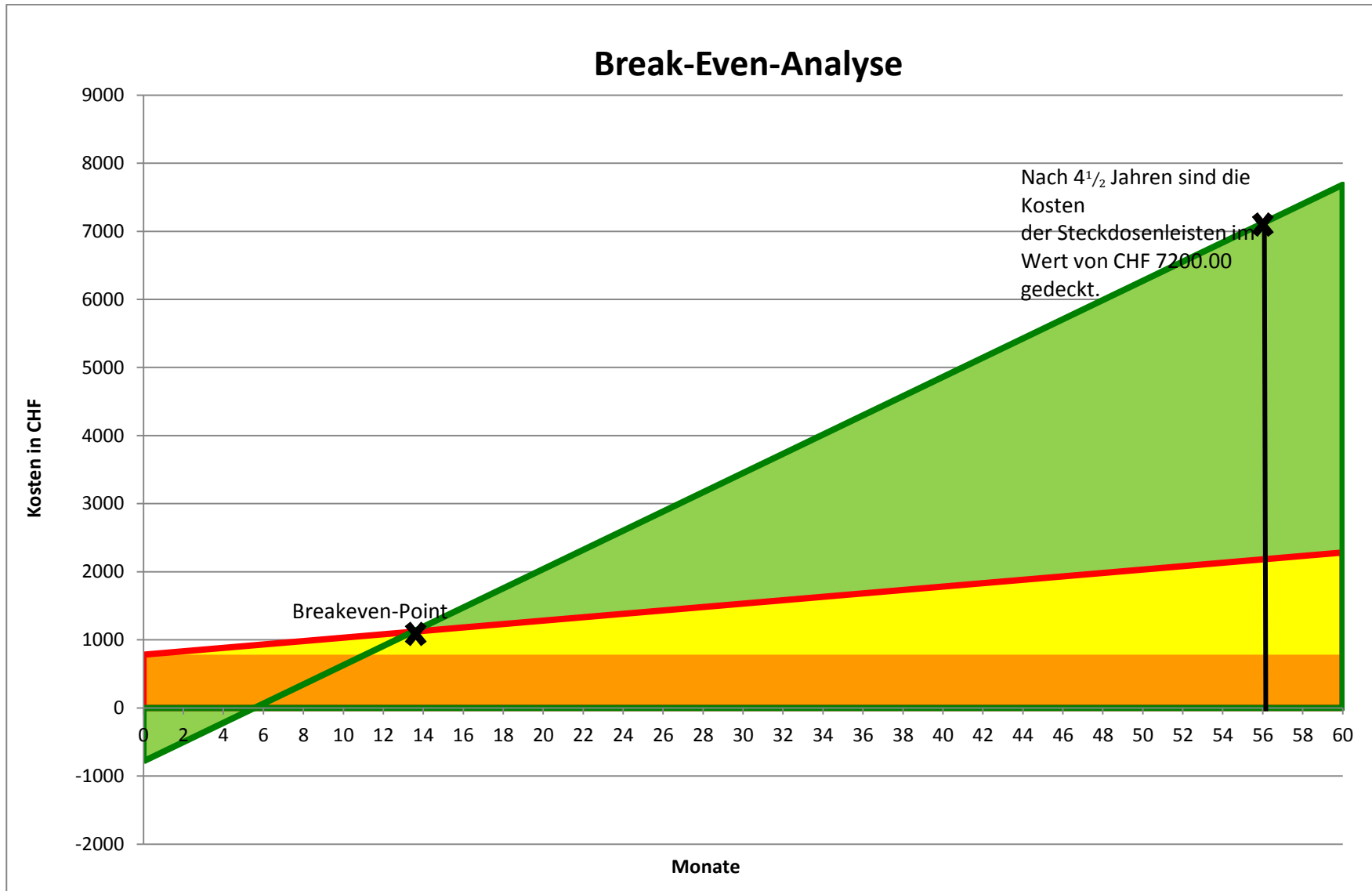
	SyncMaster B2440H	HP Smart Client t510	HP Smart Client t5565z	Total
TOTAL CHF	Anzahl (im Einsatz) 106 CHF 901.43	Anzahl (im Einsatz) 78 CHF 561.27	Anzahl (im Einsatz) 68 CHF 530.38	Anzahl (im Einsatz) 252 CHF 1'993.08
TOTAL KWH	10297.96 kwh	5618.92 kwh	4806.64 kwh	20723.51 kwh

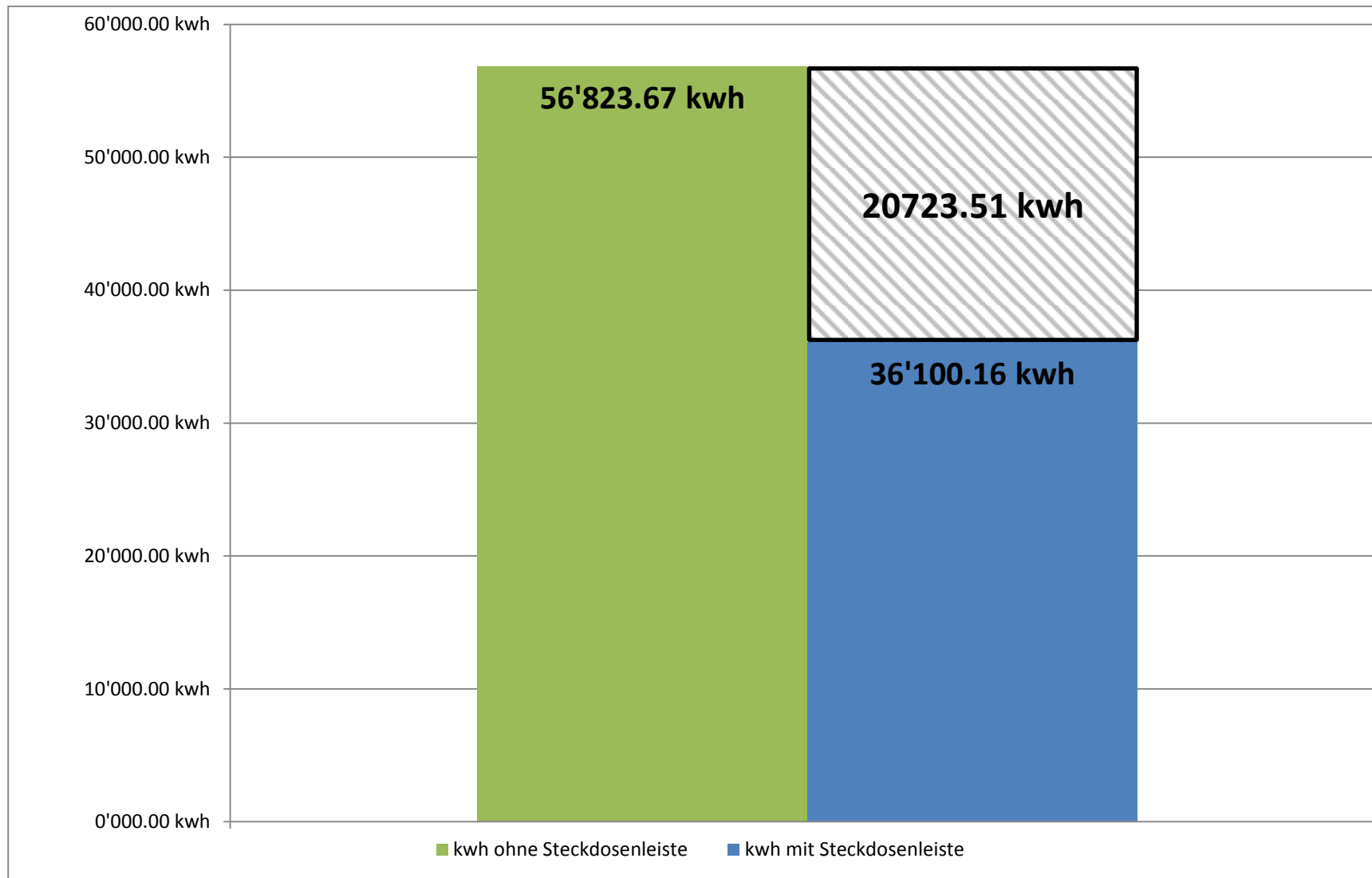
Kosten 1 Jahr (365 Tage)

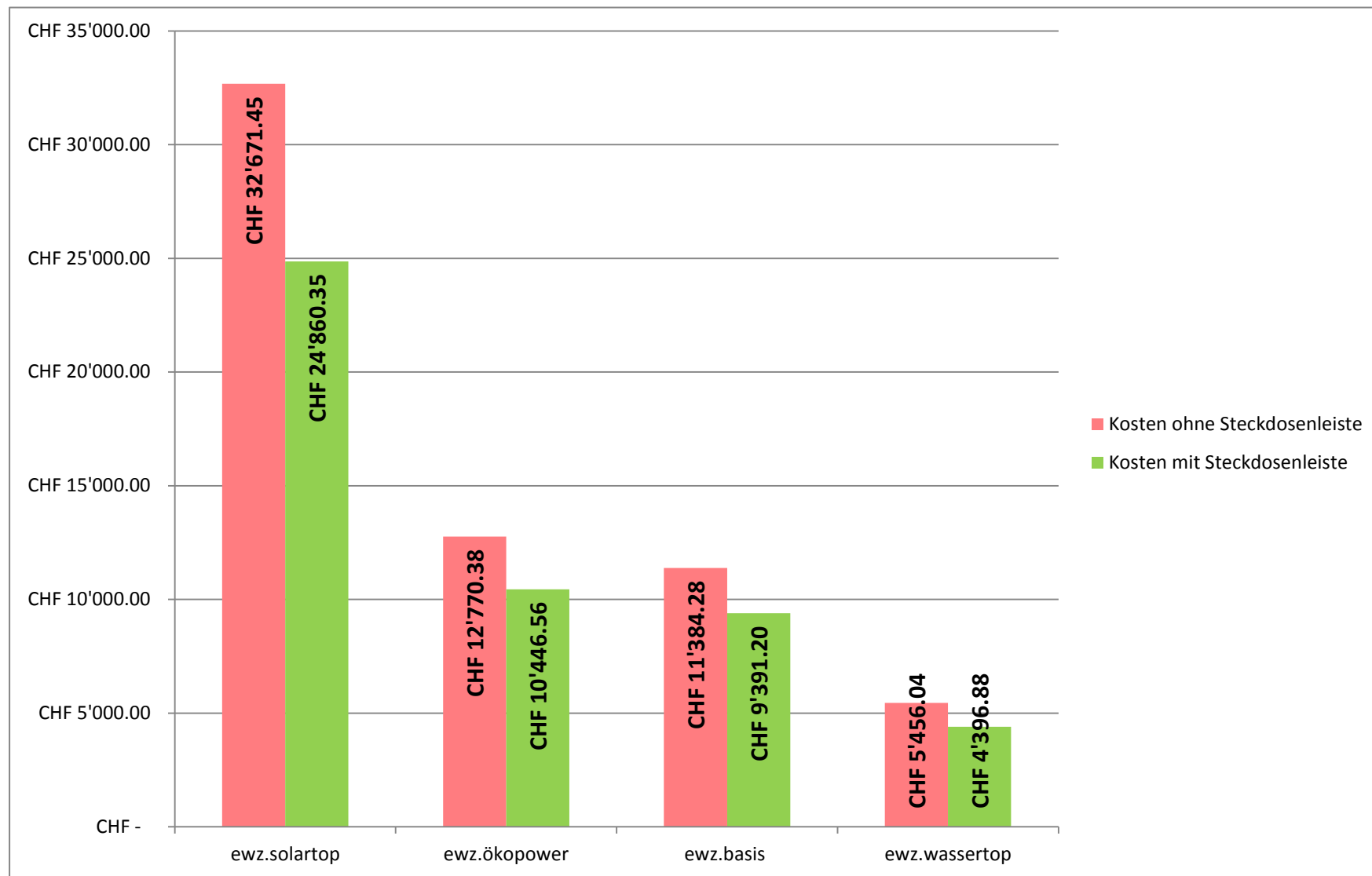
	SyncMaster B2440H	HP Smart Client t510	HP Smart Client t5565z	Total
TOTAL CHF	Anzahl (im Einsatz) 106 CHF 5'128.89	Anzahl (im Einsatz) 78 CHF 3'346.49	Anzahl (im Einsatz) 68 CHF 2'908.91	Anzahl (im Einsatz) 252 CHF 11'384.28
TOTAL KWH	26137.50 kwh	16475.32 kwh	14210.86 kwh	56823.67 kwh

Mit Steckdosenleiste

	SyncMaster B2440H	HP Smart Client t510	HP Smart Client t5565z	Total
TOTAL CHF	Anzahl (im Einsatz) 106 CHF 4'227.46	Anzahl (im Einsatz) 78 CHF 2'785.22	Anzahl (im Einsatz) 68 CHF 2'378.52	Anzahl (im Einsatz) 252 CHF 9'391.20
TOTAL KWH	15839.54 kwh	10856.40 kwh	9404.22 kwh	36100.16 kwh







Lösungsweg – (Beispiel SyncMaster B2440H, Dauerbetrieb, ewz.basis)

Die drei von den meisten Mitarbeitenden benutzten Geräte wurden während 24h gemessen und zwar in zwei verschiedenen Zuständen: im Dauerbetrieb und abgeschaltet, aber am Strom.

Wir haben den Lösungsweg anhand des am meisten genutzten Geräts, den Monitor? SyncMaster B2440H, aufgezeichnet:

Dieses Gerät wird von insgesamt 106 Personen im Unternehmen benutzt. Wir nehmen an, dass 10% dieser Personen, also 11 Personen, den Computer? über Nacht anlassen. 5% der Mitarbeiter, 5 Personen, stecken den Computer? komplett vom Strom ab und 85%, 90 Personen, fahren den Computer herunter, ziehen aber den Stecker nicht vom Strom.

Unsere Basisgrundlage ist der Tarif ewz.Basis:

23.00 Rp./kWh Hochtarif (16 Stunden)

12.25 Rp./kWh Niedertarif (8 Stunden)

Wir berechnen die Bürozeit von 8:00 – 17:00 Uhr (9 Stunden, Hochtarif) und die übrige Zeit von 17:00 – 8:00 Uhr (8 Stunden, Hochtarif und 7 Stunden, Niedertarif)

- Das Gerät während 24h messen. (Dauerbetrieb und Abgeschaltet am Strom)
- Die kWh mit der Anzahl Benutzer multiplizieren.

Dauerbetrieb, 11 Personen, also:

Hochtarif: 1.02 kWh · 11 Personen = 11.20 kWh

Niedertarif: 0.51 kWh · 11 Personen = 5.60 kWh

Abgeschaltet (am Strom), 90 Personen, also:

Hochtarif: 0.01 kWh · 90 Personen = 0.81 kWh

Niedertarif: 0.00294 kWh · 90 Personen = 0.02 kWh

- Stromtarif von ewz heraussuchen (ewz.basis)

23.00 Rp./kWh Hochtarif (16 Stunden)

12.25 Rp./kWh Niedertarif (8 Stunden)

- Die kWh mit den Tarifen multiplizieren

Dauerbetrieb:

Hochtarif 6:00-22:00: 11.20 kWh · 23.00 Rp./kWh = 257.51 Rp.

Niedertarif 22:00 – 6:00: 5.60 kWh · 12.25 Rp./kWh = 68.64 Rp.

Abgeschaltet (am Strom):

Hochtarif 6:00-22:00: 0.81 kWh · 23.00 Rp./kWh = 9.90 Rp.

Niedertarif 22:00 – 6:00: 0.02 kWh · 12.25 Rp./kWh = 0.22 Rp.

- Bürozeit berechnen:

Die Bürozeit ist von 8:00 – 17:00, also ist während der Bürozeit nur der Hochtarif zu beachten. Der Hochtarif ist von 6:00 – 22:00, also 16 Stunden.

Während der Bürozeit ist der Computer von alle Mitarbeitenden natürlich im Dauerbetrieb, deshalb wird „Abgeschaltet am Strom“ nicht ausgerechnet.

Dauerbetrieb:

Kosten: $\frac{257.51 \text{ Rp.}}{16\text{h}} \cdot 9 = 144,85 \text{ Rp.}$

kWh: $\frac{11.20 \text{ kWh}}{16\text{h}} \cdot 9 = 6.30$

„Abgeschaltet (am Strom)“:

Da der Computer während der Bürozeit immer im Dauerbetrieb ist, mussten wir die kWh vom Dauerbetrieb für diese Berechnung statt mit 11 Personen multiplizieren, mit 90.

Kosten: Hochtarif: 23.41 Rp. · 90 Personen = 2106.90 Rp.

$$\frac{2106.90 \text{ Rp.}}{16\text{h}} \cdot 9 = 1185.13 \text{ Rp.}$$

kWh: Hochtarif: 1.02 kWh · 90 Personen = 91.80 kWh

$$\frac{91.80 \text{ kWh}}{16\text{h}} \cdot 9 = 51.53 \text{ kWh}$$

- Übrige Zeit berechnen:

Die übrige Zeit ist von 17:00 – 8:00, also ist der Hochtarif sowie auch der Niedertarif zu beachten. Der Hochtarif ist von 6:00 – 22:00 also 8 Stunden und der Niedertarif von 22:00 – 6:00, 7 Stunden.

Dauerbetrieb:

$$\text{Kosten: } \frac{257.51 \text{ Rp.}}{16\text{h}} \cdot 8 = 128.75 \text{ Rp.} + \frac{68.64 \text{ Rp.}}{8\text{h}} \cdot 7 = 60.06 \text{ Rp.} = 188.81 \text{ Rp.}$$

$$\text{kWh: } \frac{11.20 \text{ kWh}}{16\text{h}} \cdot 8 = 6.30 \text{ kWh} + \frac{5.60 \text{ kWh}}{8\text{h}} \cdot 7 = 4.90 \text{ kWh} = 11.20 \text{ kWh}$$

Abgeschaltet am Strom:

$$\text{Kosten: } \frac{9.90 \text{ Rp.}}{16\text{h}} \cdot 8 = 4.95 \text{ Rp.} + \frac{0.22 \text{ Rp.}}{8\text{h}} \cdot 7 = 0.1925 \text{ Rp.} = 5.14 \text{ Rp.}$$

$$\text{kWh: } \frac{0.81 \text{ kWh}}{16\text{h}} \cdot 8 = 0.405 \text{ kWh} + \frac{0.02 \text{ kWh}}{8\text{h}} \cdot 7 = 0.0175 \text{ kWh} = 0.42 \text{ kWh}$$

- 6 Monate berechnen:

Sechs Monate sind 184 Tage, davon sind 26 Tage, Samstag, 27 Tage, Sonntag und Montag bis Freitag 131 Tage.

Für die Berechnung wird die Summe der Bürozeit 8:00 – 17:00 und der Übrigen Zeit 17:00 – 8:00 (entspricht einem Tag) mit 157 Tage multipliziert.

Die 157 Tage sind die Wochentage Montag bis Samstag (Mo-Fr, 131 + Sa, 26). Sie werden zusammen gezählt, da an diesen Tagen von 6:00 – 22:00 der Hochtarif gilt und von 22:00 – 6:00 der Niedertarif. Bei den Sonntage, 27 Tage, zählt nur der Niedertarif, da es gar kein Hochtarif am Sonntag gibt. Für die Sonntage wird also der Niedertarif, 12.25 Rp./kWh mit 24 Stunden multipliziert und das Ergebnis dann mit 27 Tage.

Dauerbetrieb:

Kosten:

$$144.85 \text{ Rp.} + 188.82 \text{ Rp.} = 333.67 \text{ Rp.} \cdot 157 \text{ Tage} = 52386.19 \text{ Rp.}$$

$$12.25 \text{ Rp./kWh} \cdot 24 \text{ Stunden} = 294 \text{ Rp.} \cdot 27 \text{ Tage} = 7938 \text{ Rp.}$$

$$= 52386.19 \text{ Rp.} + 7938 \text{ Rp.} = 60324.19 \text{ Rp.} = \frac{60324.19 \text{ Rp.}}{100} = \text{CHF } 603.23$$

kWh:

$$6.30 \text{ kWh} + 10.50 \text{ kWh} = 16.80 \text{ kWh}$$

$$16.80 \text{ kWh} \cdot 184 \text{ Tage} = 3091.20 \text{ kWh}$$

Abgeschaltet (am Strom):

Kosten:

$$1185.13 \text{ Rp.} + 5.14 \text{ Rp.} = 1190.27 \text{ Rp.} \cdot 157 \text{ Tage} = 186872.39 \text{ Rp.}$$

$$12.25 \text{ Rp./kWh} \cdot 24 \text{ Stunden} = 294 \text{ Rp.} \cdot 27 \text{ Tage} = 7938 \text{ Rp.}$$

$$= 186872.39 \text{ Rp.} + 7938 \text{ Rp.} = 194810.39 \text{ Rp.}$$

$$= \frac{194810.39 \text{ Rp.}}{100} = \text{CHF } 1948.11$$

kWh:

$$51.53 \text{ kWh} + 0.42 \text{ kWh} = 51.95 \text{ kWh}$$

$$51.95 \text{ kWh} \cdot 184 \text{ Tage} = 9558.80 \text{ kWh}$$

Abgeschaltet Kosten:

Bei dieser Berechnung wird nicht mit 157 Tage multipliziert sondern nur mit 131 Tage, da diese Mitarbeiter den Computer komplett vom Strom trennen und der Verbrauch somit wirklich nur von 8:00 – 17:00, Montag bis Freitag, ist. Am Samstag und am Sonntag wird kein Strom verbraucht.

Kosten:

$$65.84 \text{ Rp.} + 0.00 \text{ Rp.} = 65.84 \text{ Rp.} \cdot 131 \text{ Tage} = 8625.04 \text{ Rp.}$$

$$= \frac{8625.04 \text{ Rp.}}{100} = \text{CHF } 86.25$$

kWh:

$$2.86 \text{ kWh} \cdot 184 \text{ Tage} = 526.24 \text{ kWh}$$

- 1 Jahr berechnen:

1 Jahr sind 365 Tage, davon sind 52 Tage, Samstag, 52 Tage, Sonntag und Montag bis Freitag 261 Tage.

Für die Berechnung wird die Summe der Bürozeit 8:00 – 17:00 und der Übrigen Zeit 17:00 – 8:00 (entspricht einem Tag) mit 313 Tage multipliziert. Die 313 Tage sind die Wochentage Montag bis Samstag (Mo-Fr, 261 + Sa, 52). Sie werden zusammen gezählt, da an diesen Tagen von 6:00 – 22:00 der Hochtarif gilt und von 22:00 – 6:00 der Niedertarif. Bei den Sonntage, 52 Tage, zählt nur der Niedertarif, da es gar kein Hochtarif am Sonntag gibt. Für die Sonntage wird also der Niedertarif, 12.25 Rp./kWh mit 24 Stunden multipliziert und das Ergebnis dann mit 52 Tage.

Dauerbetrieb:

Kosten:

$$144.85 \text{ Rp.} + 188.82 \text{ Rp.} = 333.67 \text{ Rp.} \cdot 313 \text{ Tage} = 104438.71 \text{ Rp.}$$

$$12.25 \text{ Rp./kWh} \cdot 24 \text{ Stunden} = 294 \text{ Rp.} \cdot 52 \text{ Tage} = 15288 \text{ Rp.}$$

$$= 104438.71 \text{ Rp.} + 15288 \text{ Rp.} = 119726.71 \text{ Rp.}$$

$$= \frac{119726.71 \text{ Rp.}}{100} = \text{CHF } 1197.25$$

kWh:

$$6.30 \text{ kWh} + 10.50 \text{ kWh} = 16.80 \text{ kWh}$$

$$16.80 \text{ kWh} \cdot 365 \text{ Tage} = 6132 \text{ kWh}$$

Abgeschaltet (am Strom):

Kosten:

$$1185.13 \text{ Rp.} + 5.14 \text{ Rp.} = 1190.27 \text{ Rp.} \cdot 313 \text{ Tage} = 372554.51 \text{ Rp.}$$

$$12.25 \text{ Rp./kWh} \cdot 24 \text{ Stunden} = 294 \text{ Rp.} \cdot 52 \text{ Tage} = 15288 \text{ Rp.}$$

$$= 372554.51 \text{ Rp.} + 15288 \text{ Rp.} = 387842.51 \text{ Rp.}$$

$$= \frac{387842.51 \text{ Rp.}}{100} = \text{CHF } 3878.44$$

kWh:

$$51.53 \text{ kWh} + 0.42 \text{ kWh} = 51.95 \text{ kWh}$$

$$51.95 \text{ kWh} \cdot 365 \text{ Tage} = 18961.75 \text{ kWh}$$

Abgeschaltet:

Kosten:

$$65.84 \text{ Rp.} + 0.00 \text{ Rp.} = 65.84 \text{ Rp.} \cdot 261 \text{ Tage} = 17184.24 \text{ Rp.}$$

$$= \frac{17184.24 \text{ Rp.}}{100} = \text{CHF } 171.84$$

kWh:

$$2.86 \text{ kWh} \cdot 365 \text{ Tage} = 1043.90 \text{ kWh}$$

- 1 Jahr berechnen:
Wir erstellen noch eine übersichtliche Tabelle um schlussendlich sauber die entsprechende Diagramme hinzuzufügen.

Kosten Mo - Fr 17:00 - 8:00 + Sa - So 00:00 - 00:00, 1 Jahr (365 Tage)					
	SyncMaster B2440H	HP Smart Client t510	HP Smart Client t5565z	Total	
TOTAL CHF	Anzahl (im Einsatz) 106 CHF 901.43	Anzahl (im Einsatz) 78 CHF 561.27	Anzahl (im Einsatz) 68 CHF 530.38	Anzahl (im Einsatz) 252 CHF 1'993.08	
TOTAL KWH	10297.60 kwh	5618.92 kwh	4806.64 kwh	20723.16 kwh	
Kosten 1 Jahr (365 Tage)					
	SyncMaster B2440H	HP Smart Client t510	HP Smart Client t5565z	Total	
TOTAL CHF	Anzahl (im Einsatz) 106 CHF 5'128.89	Anzahl (im Einsatz) 78 CHF 3'346.49	Anzahl (im Einsatz) 68 CHF 2'908.91	Anzahl (im Einsatz) 252 CHF 11'384.28	
TOTAL KWH	25092.28 kwh	15660.33 kwh	13500.35 kwh	54252.96 kwh	
Mit Steckdosenleiste					
	SyncMaster B2440H	HP Smart Client t510	HP Smart Client t5565z	Total	
TOTAL CHF	Anzahl (im Einsatz) 106 CHF 4'227.46	Anzahl (im Einsatz) 78 CHF 2'785.22	Anzahl (im Einsatz) 68 CHF 2'378.52	Anzahl (im Einsatz) 252 CHF 9'391.20	
TOTAL KWH	14794.67 kwh	10041.41 kwh	8693.72 kwh	33529.80 kwh	

Kosten Mo-Fr 17:00 – 8:00 + Sa – So 00:00 – 00:00, 1 Jahr (365 Tage)

Total CHF:

Die Kosten von 17:00 – 8:00 werden von allen drei Zuständen und allen drei Geräten zusammengezählt, Dauerbetrieb, Abgeschaltet am Strom und Abgeschaltet, sowie auch SyncMaster B2440H, HP Smart Client t510 und HP Smart Client t5565z. Die Summe der drei Beträge wird danach 261 Tagen (Montag bis Freitag) multipliziert. Die Samstage rechneten wir aus, indem wir den Niedertarif mit 8 multiplizieren und den Hochtarif mit 16, diese Beträge haben wir dann mit 52 Tage multipliziert. Da die Sonntage nur Niedertarif haben, rechneten wir den Niedertarif · 24 Stunden und zum Schluss natürlich multipliziert mit 52 Tage (52 Sonntage). Zum Schluss wird das Ganze addiert und mit 100 geteilt um den Endbetrag als CHF zu haben und nicht als Rappen.

SyncMaster B2440H Kosten:

$$188.82 \text{ Rp.} + 5.14 \text{ Rp.} + 0.00 \text{ Rp.} = 193.76 \text{ Rp.} \cdot 261 \text{ Tage} = 50571.36 \text{ Rp.}$$

$$+ 12.25 \text{ Rp./kWh} \cdot 8 \text{ Stunden} = 98 \text{ Rp.}$$

$$23.00 \text{ Rp./kWh} \cdot 16 \text{ Stunden} = 368 \text{ Rp.}$$

$$= 98 \text{ Rp.} + 368 \text{ Rp.} = 466 \text{ Rp.} \cdot 52 \text{ Tage} = 24232 \text{ Rp.}$$

$$+ 12.25 \text{ Rp./kWh} \cdot 24 \text{ Stunden} = 294 \text{ Rp.} \cdot 52 \text{ Tage} = 15288 \text{ Rp.}$$

$$= 50571.36 \text{ Rp.} + 24232 \text{ Rp.} + 15288 \text{ Rp.} = 90091.36 \text{ Rp.}$$

$$= \frac{90091.36 \text{ Rp.}}{100} = \text{CHF } 900.91$$

HP Smart Client t510 Kosten:

$$42.08 \text{ Rp.} + 21.55 \text{ Rp.} + 0.00 \text{ Rp.} = 63.63 \text{ Rp.} \cdot 261 \text{ Tage} = 16607.43 \text{ Rp.}$$

$$\begin{aligned}
 &+ 12.25 \text{ Rp./kWh} \cdot 8 \text{ Stunden} = 98 \text{ Rp.} \\
 &23.00 \text{ Rp./kWh} \cdot 16 \text{ Stunden} = 368 \text{ Rp.} \\
 &= 98 \text{ Rp.} + 368 \text{ Rp.} = 466 \text{ Rp.} \cdot 52 \text{ Tage} = 24232 \text{ Rp.} \\
 &+ 12.25 \text{ Rp./kWh} \cdot 24 \text{ Stunden} = 294 \text{ Rp.} \cdot 52 \text{ Tage} = 15288 \text{ Rp.} \\
 &= 16607.43 \text{ Rp.} + 24232 \text{ Rp.} + 15288 \text{ Rp.} = 56127.43 \text{ Rp.} \\
 &= \frac{56127.43 \text{ Rp.}}{100} = \text{CHF } 561.27
 \end{aligned}$$

HP Smart Client t5565z Kosten:

$$\begin{aligned}
 &29.76 \text{ Rp.} + 22.04 \text{ Rp.} + 0.00 \text{ Rp.} = 51.80 \text{ Rp.} \cdot 261 \text{ Tage} = \\
 &13519.80 \text{ Rp.} \\
 &+ 12.25 \text{ Rp./kWh} \cdot 8 \text{ Stunden} = 98 \text{ Rp.} \\
 &23.00 \text{ Rp./kWh} \cdot 16 \text{ Stunden} = 368 \text{ Rp.} \\
 &= 98 \text{ Rp.} + 368 \text{ Rp.} = 466 \text{ Rp.} \cdot 52 \text{ Tage} = 24232 \text{ Rp.} \\
 &+ 12.25 \text{ Rp./kWh} \cdot 24 \text{ Stunden} = 294 \text{ Rp.} \cdot 52 \text{ Tage} = 15288 \text{ Rp.} \\
 &= 13519.80 \text{ Rp.} + 24232 \text{ Rp.} + 15288 \text{ Rp.} = 53039.80 \text{ Rp.} \\
 &= \frac{53039.80 \text{ Rp.}}{100} = \text{CHF } 530.38
 \end{aligned}$$

SyncMaster B2440H – CHF 901.43 + HP Smart Client t510 –
 CHF 561.27 + HP Smart Client t5565z – CHF 530.38 = CHF 1993.08

Total kWh:

Die kWh von 17:00 – 8:00 werden von allen drei Zuständen und allen drei Geräten zusammengezählt, Dauerbetrieb, Abgeschaltet am Strom und Abgeschaltet, sowie auch SyncMaster B2440H, HP Smart Client t510 und HP Smart Client t5565z. Die Summe der drei Stromverbräuche wird danach 261 Tagen (Montag bis Freitag) multipliziert. Danach werden die Stromverbräuche von der Bürozeit mit der übrigen Zeit, der drei Geräte, zusammengezählt und multipliziert mit 104 Tage (Sonntage und Samstage). Zum Schluss wird das Ganze addiert.

SyncMaster B2440H kWh:

$$\begin{aligned}
 &10.50 \text{ kWh} + 0.42 \text{ kWh} + 0.00 \text{ kWh} = 10.92 \text{ kWh} \cdot 261 \text{ Tage} = \\
 &2850.12 \text{ kWh} \\
 &+ 6.30 \text{ kWh} + 10.50 \text{ kWh} = 16.80 \text{ kWh} \\
 &+ 51.53 \text{ kWh} + 0.42 \text{ kWh} = 51.95 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &+ 2.86 \text{ kWh} + 0.00 \text{ kWh} = 2.86 \text{ kWh} \\
 &= 16.80 \text{ kWh} + 51.95 \text{ kWh} + 2.86 \text{ kWh} = 71.61 \text{ kWh} \\
 &= 71.61 \text{ kWh} \cdot 104 \text{ Tage} = 7447.44 \text{ kWh} \\
 &= 2850.12 \text{ kWh} + 7447.44 \text{ kWh} = 10297.56 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

HP Smart Client t510 kWh:

$$\begin{aligned}
 &2.34 \text{ kWh} + 1.20 \text{ kWh} + 0.00 \text{ kWh} = 3.54 \text{ kWh} \cdot 261 \text{ Tage} = \\
 &923.94 \text{ kWh} \\
 &+ 1.40 \text{ kWh} + 2.34 \text{ kWh} = 3.74 \text{ kWh} \\
 &+ 37.96 \text{ kWh} + 1.20 \text{ kWh} = 39.16 \text{ kWh} \\
 &+ 2.23 \text{ kWh} + 0.00 \text{ kWh} = 2.23 \text{ kWh} \\
 &= 3.74 \text{ kWh} + 39.16 \text{ kWh} + 2.23 \text{ kWh} = 45.13 \text{ kWh} \\
 &= 45.13 \text{ kWh} \cdot 104 \text{ Tage} = 4693.52 \text{ kWh} \\
 &= 923.94 \text{ kWh} + 4693.52 \text{ kWh} = 5617.46 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

HP Smart Client t5565z kWh:

$$\begin{aligned}
 &1.65 \text{ kWh} + 1.25 \text{ kWh} + 0.00 \text{ kWh} = 2.90 \text{ kWh} \cdot 261 \text{ Tage} = \\
 &756.90 \text{ kWh} \\
 &+ 0.99 \text{ kWh} + 1.65 \text{ kWh} = 2.64 \text{ kWh} \\
 &+ 33.09 \text{ kWh} + 1.25 \text{ kWh} = 34.34 \text{ kWh} \\
 &+ 1.95 \text{ kWh} + 0.00 \text{ kWh} = 1.95 \text{ kWh} \\
 &= 2.64 \text{ kWh} + 34.34 \text{ kWh} + 1.95 \text{ kWh} = 38.93 \text{ kWh} \\
 &= 38.93 \text{ kWh} \cdot 104 \text{ Tage} = 4048.72 \text{ kWh} \\
 &= 756.90 \text{ kWh} + 4048.72 \text{ kWh} = 4805.62 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{SyncMaster B2440H} - 10297.56 \text{ kWh} + \text{HP Smart Client t510} - \\
 &5617.46 \text{ kWh} + \text{HP Smart Client t5565z} - 4805.62 \text{ kWh} = \\
 &20720.64 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Kosten 1 Jahr (365 Tage)

Total CHF:

Die Kosten von 8:00 – 17:00 und von 17:00 – 8:00 werden von allen drei Zuständen und allen drei Geräten zusammengezählt, Dauerbetrieb, Abgeschaltet am Strom und Abgeschaltet, sowie auch SyncMaster B2440H, HP Smart Client t510 und HP Smart Client t5565z. Die Summe der drei Beträge wird danach mit 313 Tagen (Montag bis Samstag) multipliziert. Da die Sonntage nur den Niedertarif haben, rechneten wir den Niedertarif 12.25 Rp./kWh · 24 Stunden und zum

Schluss natürlich multipliziert mit 52 Tage (52 Sonntage). Zum Schluss wird das Ganze addiert und mit 100 geteilt um den Endbetrag als CHF zu haben und nicht als Rappen.

SyncMaster B2440H Kosten:

$$\begin{aligned}
 &144.85 \text{ Rp.} + 188.82 \text{ Rp.} = 333.67 \text{ Rp.} \\
 &\quad + 1185.13 \text{ Rp.} + 5.14 \text{ Rp.} = 1190.27 \text{ Rp.} \\
 &\quad + 65.84 \text{ Rp.} + 0.00 \text{ Rp.} = 65.84 \text{ Rp.} \\
 &= 333.67 \text{ Rp.} + 1190.27 \text{ Rp.} + 65.84 \text{ Rp.} = 1589.78 \text{ Rp.} \\
 &= 1589.78 \text{ Rp.} \cdot 313 \text{ Tage} = 497601.14 \text{ Rp.} \\
 &+ 12.25 \text{ Rp./kWh} \cdot 24 \text{ Stunden} = 294 \text{ Rp.} \cdot 52 \text{ Tage} = 15288 \text{ Rp.} \\
 &= 497601.14 \text{ Rp.} + 15288 \text{ Rp.} = 512889.14 \text{ Rp.} \\
 &= \frac{512889.14 \text{ Rp.}}{100} = \text{CHF } 5128.89
 \end{aligned}$$

HP Smart Client t510 Kosten:

$$\begin{aligned}
 &32.29 \text{ Rp.} + 42.08 \text{ Rp.} = 74.37 \text{ Rp.} \\
 &\quad + 873.05 \text{ Rp.} + 21.55 \text{ Rp.} = 894.60 \text{ Rp.} \\
 &\quad + 51.36 \text{ Rp.} + 0.00 \text{ Rp.} = 51.36 \text{ Rp.} \\
 &= 74.37 \text{ Rp.} + 894.60 \text{ Rp.} + 51.36 \text{ Rp.} = 1020.33 \text{ Rp.} \\
 &= 1020.633 \text{ Rp.} \cdot 313 \text{ Tage} = 319363.29 \text{ Rp.} \\
 &+ 12.25 \text{ Rp./kWh} \cdot 24 \text{ Stunden} = 294 \text{ Rp.} \cdot 52 \text{ Tage} = 15288 \text{ Rp.} \\
 &= 319363.29 \text{ Rp.} + 15288 \text{ Rp.} = 334651.29 \text{ Rp.} \\
 &= \frac{334651.29 \text{ Rp.}}{100} = \text{CHF } 3346.51
 \end{aligned}$$

HP Smart Client t5565z Kosten:

$$\begin{aligned}
 &22.84 \text{ Rp.} + 29.76 \text{ Rp.} = 52.60 \text{ Rp.} \\
 &\quad + 761.12 \text{ Rp.} + 22.04 \text{ Rp.} = 783.16 \text{ Rp.} \\
 &\quad + 44.77 \text{ Rp.} + 0.00 \text{ Rp.} = 44.77 \text{ Rp.} \\
 &= 52.60 \text{ Rp.} + 783.16 \text{ Rp.} + 44.77 \text{ Rp.} = 880.53 \text{ Rp.} \\
 &= 880.53 \text{ Rp.} \cdot 313 \text{ Tage} = 275605.89 \text{ Rp.} \\
 &+ 12.25 \text{ Rp./kWh} \cdot 24 \text{ Stunden} = 294 \text{ Rp.} \cdot 52 \text{ Tage} = 15288 \text{ Rp.} \\
 &= 275605.89 \text{ Rp.} + 15288 \text{ Rp.} = 290893.89 \text{ Rp.} \\
 &= \frac{290893.89 \text{ Rp.}}{100} = \text{CHF } 2908.93
 \end{aligned}$$

SyncMaster B2440H – CHF 5128.89 + HP Smart Client t510 –
 CHF 3346.51 + HP Smart Client t5565z – CHF 2908.93 =

CHF 11384.33

Total kWh:

Die kWh von 8:00 – 17:00 und von 17:00 – 8:00 werden von allen drei Zuständen und allen drei Geräten zusammengezählt, Dauerbetrieb, Abgeschaltet am Strom und Abgeschaltet, sowie auch SyncMaster B2440H, HP Smart Client t510 und HP Smart Client t5565z. Die Summe der drei Stromverbräuche wird danach mit 365 Tagen (1 Jahr) multipliziert.

SyncMaster B2440H kWh:

$$\begin{aligned} &6.30 \text{ kWh} + 10.50 \text{ kWh} = 16.80 \text{ kWh} \\ &+ 51.53 \text{ kWh} + 0.42 \text{ kWh} = 51.95 \text{ kWh} \\ &+ 2.86 \text{ kWh} + 0.00 \text{ kWh} = 2.86 \text{ kWh} \\ &= 16.80 \text{ kWh} + 51.95 \text{ kWh} + 2.86 \text{ kWh} = 71.61 \text{ kWh} \\ &= 71.61 \text{ kWh} \cdot 365 \text{ Tage} = 26137.65 \text{ kWh} \end{aligned}$$

HP Smart Client t510 kWh:

$$\begin{aligned} &1.40 \text{ kWh} + 2.34 \text{ kWh} = 3.74 \text{ kWh} \\ &+ 37.96 \text{ kWh} + 1.20 \text{ kWh} = 39.16 \text{ kWh} \\ &+ 2.23 \text{ kWh} + 0.00 \text{ kWh} = 2.23 \text{ kWh} \\ &= 3.74 \text{ kWh} + 39.16 \text{ kWh} + 2.23 \text{ kWh} = 45.13 \text{ kWh} \\ &= 45.13 \text{ kWh} \cdot 365 \text{ Tage} = 16472.45 \text{ kWh} \end{aligned}$$

HP Smart Client t5565z kWh:

$$\begin{aligned} &0.99 \text{ kWh} + 1.65 \text{ kWh} = 2.64 \text{ kWh} \\ &+ 33.09 \text{ kWh} + 1.25 \text{ kWh} = 34.34 \text{ kWh} \\ &+ 1.95 \text{ kWh} + 0.00 \text{ kWh} = 1.95 \text{ kWh} \\ &= 2.64 \text{ kWh} + 34.34 \text{ kWh} + 1.95 \text{ kWh} = 38.93 \text{ kWh} \\ &= 38.93 \text{ kWh} \cdot 365 \text{ Tage} = 14209.45 \text{ kWh} \end{aligned}$$

SyncMaster B2440H – 26137.65 kWh + HP Smart Client t510 –
16472.45 kWh + HP Smart Client t5565z – 14209.45 kWh =
56819.55 kWh

Mit Steckdosenleiste:

Total CHF:

Die Beträge von den Kosten von Montag bis Freitag 17:00 – 8:00 und von Samstag bis Sonntag, 00:00 – 00:00, werden von den Kosten von

einem Jahr abgezogen um zusehen, wieviel man noch zahlen müsste mit den Steckdosenleisten.

SyncMaster B2440H Kosten:

$$\text{CHF } 5128.89 - \text{CHF } 900.91 = \text{CHF } 4227.98$$

HP Smart Client t510 Kosten:

$$\text{CHF } 3346.51 - \text{CHF } 561.27 = \text{CHF } 2785.24$$

HP Smart Client t5565z Kosten:

$$\text{CHF } 2908.93 - \text{CHF } 530.38 = \text{CHF } 2378.55$$

$$\begin{aligned} &\text{SyncMaster B2440H} - \text{CHF } 4227.98 + \text{HP Smart Client t510} - \\ &\text{CHF } 2785.24 + \text{HP Smart Client t5565z} - \text{CHF } 2378.55 = \\ &\text{CHF } 9391.77 \end{aligned}$$

Total kWh:

Die Stromverbräuche von den Kosten von Montag bis Freitag 17:00 – 8:00 und von Samstag bis Sonntag, 00:00 – 00:00, werden von den Verbräuche von einem Jahr abgezogen um zusehen, wieviel man noch verbrauchen würde mit den Steckdosenleisten.

SyncMaster B2440H kWh:

$$26137.65 \text{ kWh} - 10297.56 \text{ kWh} = 15840.09 \text{ kWh}$$

HP Smart Client t510 kWh:

$$16472.45 \text{ kWh} - 5617.46 \text{ kWh} = 10854.99 \text{ kWh}$$

HP Smart Client t5565z kWh:

$$14209.45 \text{ kWh} - 4805.62 \text{ kWh} = 9403.83 \text{ kWh}$$

$$\begin{aligned} &\text{SyncMaster B2440H} - 15840.09 \text{ kWh} + \text{HP Smart Client t510} - \\ &10854.99 \text{ kWh} + \text{HP Smart Client t5565z} - 9403.83 \text{ kWh} = \\ &36100.16 \text{ kWh} \end{aligned}$$

6. Auswertung der Projektarbeit

6.1. Rückblick

- *Haben Sie Ihre Ziele erreicht?*

Am Ende Planung haben wir das erreicht, was wir bis zu diesem Zeitpunkt erreichen wollten. Wir konnten mit Hilfe aller Berechnungen aufzeigen, dass sich die einmalige Investition einer Stromleiste lohnen würde. So sparen wir Geld und Strom ein.

- *Mit welchen Schwierigkeiten waren Sie konfrontiert?*

Da wir alle in der Gruppe noch nie ein Projekt durchgeführt haben, für welches man so intensiv Zeit investieren mussten, hatten wir am Anfang Mühe, uns dafür zu motivieren. Mit der Zeit hat es uns aber immer mehr Spass gemacht, da wir einen gewissen Erfolg am Ende des Projektes gesehen haben.

- *Was bzw. wer hat Ihnen geholfen?*

Wir sind unserem Berufsbildner aber auch unserer IT sehr dankbar, dass sie uns derart unterstützt haben.

6.2. Erkenntnisse

- *Welche neuen Erkenntnisse haben Sie durch das Projekt gewonnen?
Aufwand, Planung*

Uns war es nicht bewusst, was dies für ein Aufwand sein wird. Alles zu planen, die Berechnungen zu machen etc. Vor allem bei den Berechnungen sind immer wieder Probleme aufgetaucht, da wir immer wieder an neue Details denken mussten.

- *Was nehmen Sie aus dieser Erfahrung mit für weitere Projektarbeiten?*

Wir nehmen auf jeden Fall aus dieser Erfahrung mit, dass man ohne strikte Planung schnell den Überblick verlieren kann.

6.3. Perspektiven

- *Wie geht es mit Ihrem Projekt weiter?*

Wir hoffen, dass die Geschäftsleitung unser Projekt annimmt und wir es im umsetzen können.

7. Literatur

Stromtarife:

- ewz. (2015). 100% erneuerbar. Ihr Stromtarif setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen. Verfügbar unter: https://www.stadt-zuerich.ch/content/ewz/de/index/energie/stromprodukte-zuerich/stromprodukte_zuerich_2015/energie_geschaeft/ewz_basis_business_2015/zh-nna.html [Zugriff: 02.02.2015]
- ewz. (2015). 100% reiner Ökostrom. Ihr Stromtarif setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen. Verfügbar unter: https://www.stadt-zuerich.ch/content/ewz/de/index/energie/stromprodukte-zuerich/stromprodukte_zuerich_2015/energie_geschaeft/ewz_oekopower_business_2015/zh-nna.html [Zugriff: 02.02.2015]
- ewz. (2015). Wenn Fische wählen dürften. Ihr Stromtarif setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen. Verfügbar unter: https://www.stadt-zuerich.ch/content/ewz/de/index/energie/stromprodukte-zuerich/stromprodukte_zuerich_2015/energie_geschaeft/ewz_wassertop_business_2015/zh-nna.html [Zugriff: 02.02.2015]
- ewz. (2015). Solarstrom à discrétion. Ihr Stromtarif setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen. Verfügbar unter: https://www.stadt-zuerich.ch/content/ewz/de/index/energie/stromprodukte-zuerich/stromprodukte_zuerich_2015/energie_geschaeft/ewz_solartop_business_2015/zh-nna.html [Zugriff: 02.02.2015]