

# Erstellung eines Energieeffizienzfahrplans für die Heidelberger Druckmaschinen AG

## **Projektarbeit** **Kurzfassung**

---

Hochschule Rottenburg, Studiengang SENCE

Betreuer Hochschule Rottenburg: Dr. Dirk Pietruschka

Betreuer Heidelberger Druckmaschinen AG: Dipl.-Ing. Jochen Dreher

---

Eingereicht von:

Simon Schöfisch

Matrikelnummer: 3114388

SS 2014

# **INHALT**

<b>1. DAS UNTERNEHMEN</b>	<b>3</b>
<b>2. EINTEILUNG DES UNTERNEHMENS UND PASSENDE BEZUGSGRÖßEN</b>	<b>3</b>
<b>3. DIE AUFGABENSTELLUNG DES PROJEKTS</b>	<b>4</b>
<b>4. DER ENERGIEEFFIZIENZFAHRPLAN</b>	<b>4</b>
<b>5. ZUKÜNFTIGE ENERGIEEFFIZIENZMAßNAHMEN</b>	<b>6</b>

## **1. Das Unternehmen**

Die Heidelberger Druckmaschinen AG ist der weltweit größte Anbieter von Lösungen für die Print Media Industrie. Das Produktspektrum reicht von der Druckvorstufe, über die Druckmaschinen bis hin zur Druckweiterverarbeitung. Was 1850 als Glockengießerei und Maschinenfabrik in Frankenthal begann, hat heute ihren Hauptsitz in Wiesloch bei Heidelberg, verfügt über 17 weitere internationale Standorte und beschäftigt 14215 Mitarbeiter. In Amstetten bei Ulm werden Bauteile und Komponenten der Druckmaschinen hergestellt. Der Standort gliedert sich in die Bereiche Gießerei, wo Gussteile von 0,2kg bis 5000kg hergestellt werden und die Mechanische Fertigung wo die Gussteile mit modernsten Anlagen weiterverarbeitet werden.

Der Stromverbrauch lag 2013 bei 77.568.487 kWh, wovon 78% in der Gießerei, 16% in der Mechanischen Fertigung und 6% in den restlichen Bereichen (Sozialgebäude, Fuhrpark und Druckluftherzeugung) verbraucht wurden. Der Energiebedarf in der Gießerei ist so hoch, da hier in Schmelzöfen Metall, bzw. Schrott, geschmolzen wird, um Gussteile fertigen zu können. Bereits geschmolzenes Metall wird in sogenannten Warmhalteöfen flüssig gehalten, beispielsweise nachts oder am Wochenende.

## **2. Einteilung des Unternehmens und passende Bezugsgrößen**

Im ersten Schritt wird das Unternehmen hinsichtlich des Energiebedarfs in sinnvolle Bereiche aufgeteilt. Wichtig ist hierbei, dass die Bereiche in Bezug auf den Energieverbrauch klar voneinander trennbar sind und keine Schnittmengen aufweisen. Es soll die gleiche Einteilung verwendet werden wie für das Energie Monitoring System, das bald in Betrieb gehen wird. Den daraus resultierenden zehn Bereichen müssen dann passende Bezugsgrößen, wie zum Beispiel „Tonne Versandgewicht“ oder „Tonne guter Guss“ zugeordnet werden.

### **3. Die Aufgabenstellung des Projekts**

In einem Unternehmen mit vielen verschiedenen Verbrauchern und einem hohen Energiebedarf besteht ein permanentes Verbesserungspotenzial im Hinblick auf die Energieeffizienz. Jede Anlage und jeder Prozess kann auf die ein oder andere Weise effizienter gestaltet oder optimiert werden. Um zukünftig die geplanten Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz besser bewerten und einschätzen zu können soll ein Hilfsmittel erstellt werden mit dem die Entwicklung des Energieverbrauchs und die Wirtschaftlichkeit der jeweiligen Maßnahmen dargestellt werden kann. Dieser Energieeffizienzfahrplan soll als Entscheidungshilfe für das Management dienen. Meine Aufgabe war es, den Energieeffizienzfahrplan zu entwickeln. Da bisher die meisten energiebezogenen Daten in Excel dokumentiert und bearbeitet werden, habe ich mich dazu entschlossen auch den Energieeffizienzfahrplan als Excel-Tool zu entwerfen. Momentan wird bei der HDA ein Energie-Monitoring-System eingeführt, deshalb muss der Energieeffizienzfahrplan später noch auf dieses System bzw. diese Software übertragen werden.

Der Verbrauch von Strom stellt den deutlich größten Teil des Energieverbrauchs dar. Die Abwärme, die durch die Schmelz- und Warmhalteöfen entsteht wird genutzt um den Standort zu beheizen. Erst ab einer Außentemperatur von 3°C muss zusätzlich Gas zur Beheizung benutzt werden. Da der Gasverbrauch daher eine eher untergeordnete Rolle spielt, ist der Energieeffizienzfahrplan nur auf den Stromverbrauch des Standorts ausgelegt.

### **4. Der Energieeffizienzfahrplan**

Der Energieeffizienzfahrplan ist folgendermaßen aufgebaut:

- eine Eingabetabelle, die nach den bereits genannten Bereichen unterteilt ist, und in die die jeweilige Energieeffizienzmaßnahme mit den entsprechenden

Kosten und dem erwarteten Einsparpotenzial in der Einheit kWh eingetragen wird

Gießerei Gebäude	2014			
	Beschreibung	Einsparung in kWh	Kosten	Rang
Maßnahmen				0
				0
				0
				0
				0
Summe		0		

Abbildung 1: Eingabefeld des Energieeffizienzfahrplans

- drei Ausgabetabellen, die ausgehend von den realen Werten des letzten abgeschlossenen Kalenderjahres und den erwarteten Einsparungen aus der Eingabetabelle die Kennzahl und den absoluten Energiebedarf berechnen

Stromverbrauch mit Effizienz							
	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Gießerei Gebäude	kWh	3.192.284,13	3.192.284,13	3.192.284,13	3.192.284,13	3.192.284,13	3.192.284,13
Gießerei Haustechnik	kWh	5.358.958,28	5.328.958,28	5.328.958,28	5.328.958,28	5.328.958,28	5.328.958,28
Gießerei Fertigung	kWh	14.715.845,19	14.715.845,19	14.715.845,19	14.715.845,19	14.715.845,19	14.715.845,19
Gießerei Ofenbetrieb	kWh	35.292.388,04	35.292.388,04	35.160.388,04	35.160.388,04	35.160.388,04	35.160.388,04
Schmelzbetrieb Perip	kWh	2.243.070,12	2.243.070,12	2.243.070,12	2.243.070,12	2.243.070,12	2.243.070,12
Mechanik Gebäude	kWh	1.588.578,77	1.588.578,77	1.588.578,77	1.588.578,77	1.588.578,77	1.588.578,77
Mechanik Haustechn	kWh	1.983.502,09	1.983.502,09	1.963.502,09	1.963.502,09	1.963.502,09	1.963.502,09
Mechanik Fertigung	kWh	8.507.521,58	8.507.521,58	8.507.521,58	8.507.521,58	8.507.521,58	8.507.521,58
Sozial	kWh	1.363.318,53	1.343.318,53	1.343.318,53	1.343.318,53	1.343.318,53	343.318,53
Fuhrpark	kWh	215.289,74	215.289,74	215.289,74	215.289,74	215.289,74	215.289,74
Druckluft	kWh	3.107.730,21	3.107.730,21	3.096.730,21	3.096.730,21	3.096.730,21	3.056.730,21
SUMME	kWh	77.568.486,67	77.518.486,67	77.355.486,67	77.355.486,67	77.355.486,67	76.315.486,67

Abbildung 2: Ausgabetabelle des Energieeffizienzfahrplans

- drei Realwerttabellen, in die die tatsächlichen Kennzahlen, Bezugsgrößen und Absolutwerte nach Abschluss des Kalenderjahres eingetragen werden müssen. Sobald ein Wert in den Realwerttabellen steht, wird in den Ausgabetabellen mit diesem Wert weitergerechnet.

Stromverbrauch Realwerte							
	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Gießerei Gebäude	kWh	3.192.284,13					
Gießerei Haustechnik	kWh	5.358.958,28					
Gießerei Fertigung	kWh	14.715.845,19					
Gießerei Ofenbetrieb	kWh	35.292.388,04					
Schmelzbetrieb Perip	kWh	2.243.070,12					
Mechanik Gebäude	kWh	1.588.578,77					
Mechanik Haustechn	kWh	1.983.502,09					
Mechanik Fertigung	kWh	8.507.521,58					
Sozial	kWh	1.363.318,53					
Fuhrpark	kWh	215.289,74					
Druckluft	kWh	3.107.730,21					
SUMME	kWh	77.568.486,67					

Abbildung 3: Realwerttabelle des Energieeffizienzfahrplans

- einer Rankingtabelle, die die verschiedenen Maßnahmen hinsichtlich ihrer ökonomischen Effektivität ( $\frac{\text{erwartete Einsparung in kWh}}{\text{eingesetzter € Investition}}$ ) bewertet und eine Rangfolge erstellt

Effektivste Maßnahmen 2013-2019			
	Maßnahme	Bereich	Jahr
1	Optimierung Stromverbrauch	Sozial	2018
2	Einführung Grundeisenmarken	Gießerei Ofenbetrieb	2015
3	Optimierung Belüftung	Mechanik Haustechnik	2015
4	Neues Heizungskonzept	Sozial	2014
5	Erneuerung Schmelzofen	Gießerei Ofenbetrieb	2015

Abbildung 4: Ranking der Maßnahmen

Für jeden Unternehmensbereich lassen sich die Veränderungen der Kennzahlen oder die Entwicklung des absoluten Stromverbrauchs als Diagramme anzeigen. Des Weiteren können die produktionsbezogenen Bezugsgrößen (t guter Guss, t Versandgewicht) auf Basis der Produktionsplanung aus dem Controlling verändert werden, um so eine zukünftige Mehrproduktion oder einen Produktionsrückgang berücksichtigen zu können.

## 5. Zukünftige Energieeffizienzmaßnahmen

Die HDA ist nach der Energiemanagementnorm ISO 50001 zertifiziert. In jährlich stattfindenden Überwachungsaudits wird der Energieverbrauch des Standorts analysiert und das Energieeinsparpotenzial der verschiedenen Unternehmensbereiche betrachtet. Eine jährliche Verbesserung der Energieeffizienz ist die Voraussetzung dafür, dass die Zertifizierung weiter besteht. In den letzten Jahren wurden Energieeinsparungen hauptsächlich durch die Optimierung von haustechnischen Anlagen erreicht, beispielsweise in der Luft- und Klimatechnik durch den Einbau von Frequenzumrichtern, die eine an die Produktion angepasste Betriebsweise der Lüftungsanlagen ermöglichen. Dadurch können jährlich fast 4.500.000 kWh Strom eingespart werden. Auch die Optimierung der Druckluftanlage durch eine verbesserte Steuerstrategie und das Beseitigen von Druckluftvernichtern,

beispielsweise Leckagen, sorgen für eine jährliche Stromersparnis von 1.300.000 kWh.

In vielen Betriebsbereichen der HDA ist die Energieeffizienzverbesserung ein permanenter Prozess, der sich vorwiegend auf Produktionsprozesse und Betriebsweisen konzentriert. Beispielsweise wird je nach Bauteil die Absaugung der Maschine optimal eingestellt oder die Späneförderereinheit nur dann eingeschaltet, wenn eine bestimmte Menge an Spänen zum Abtransport bereitsteht. Gleichzeitig werden im Bedarfsfall die Motoren und Antriebe der Maschinen durch energieeffizientere Modelle ersetzt.

Betriebsintern findet in regelmäßigen Abständen der Arbeitskreis Energie statt, in dem an neuen Energieeffizienzmaßnahmen gearbeitet wird. Vertreter der verschiedenen Bereiche des Standorts analysieren hier die Machbarkeit und Planen die Umsetzung von energiebezogenen Projekten. Die ISO 50001 Zertifizierung der HDA sorgt für einen ständigen Bedarf an energiebezogenen Verbesserungen. Für die Zukunft wurden alle Bereiche des Standorts damit beauftragt, ihre Energieeffizienz zu verbessern, um die gesetzte 2% Effizienzsteigerung zu erreichen. Dadurch ergibt sich eine Vielzahl von Maßnahmen mit unterschiedlichem Investitionsaufwand und unterschiedlichem Potenzial zur Energieeffizienzsteigerung. Die Kernaufgabe des Energieeffizienzfahrplans ist es, diese Maßnahmen zu bewerten und das Verbesserungspotenzial darzustellen, um die Investitionsentscheidungen des Managements zu erleichtern.