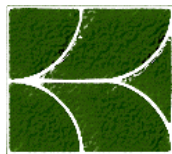




# **BETRIEBLICHES ENERGIE- UND STOFF- STROMMANAGEMENT (BEST)**

Konvoi-Projekt im IHK – Bezirk „Südlicher Oberrhein“



**ALBERT KÖHLER GMBH & Co. KG, GENGENBACH**

Oktober 2004

## 1. Zusammenfassung

Im Rahmen des Projektes wurde bei der Albert Köhler GmbH & Co. KG das Ausschussthema fokussiert. Zu diesem Zweck wurde mit den IST-Daten des Jahres 2002 ein Modell der Produktion mit den hauptsächlichen Stoff- und Energieströmen erstellt und anschließend mit den Materialkosten bewertet. Zum Vergleich wurde ein zweites Szenario erstellt, welches um die Ausschussmengen bereinigt wurde und somit die Kosten der Primärproduktion darstellt. Aufgrund des Vergleiches kann bei der Albert Köhler GmbH von ca. 400.000 Euro Materialkosten ausgegangen werden, die nicht wertschöpfend eingesetzt werden.

## 2. Unternehmensvorstellung

Bei der Albert Köhler GmbH und Co. KG handelt es sich um eine traditionsreiche Pappenfabrik in Gengenbach mit 120 Mitarbeitern und einer Jahresproduktion von ca. 27.000 Tonnen bei einem Umsatz von ca. 15 Mio. Euro. Auf einer Langsiebmaschine, zwei Wickelpappenmaschinen sowie weiteren Maschinen der Weiterverarbeitung (Kaschierung, Kleben, Stanzen etc.) werden Wickelpappe, Langsiebpappe, Leichtpappe und kaschierte Pappe in unterschiedlichen Varianten gefertigt und europaweit vertrieben.



Abbildung 1: Luftbildaufnahme des Werksgeländes der Albert Köhler GmbH & Co. KG

## 3. Motivation

Wie auch in anderen Branchen steht der Papier- und Pappenmarkt sehr stark unter Kostendruck. Gerade kleine und mittlere Unternehmen müssen in diesem Bereich verstärkt Kosten

sparen, um konkurrenzfähig zu bleiben. Aufgrund des hohen Anteils an Materialkosten innerhalb der gesamten Kostenstruktur sind Untersuchungen auf Basis eines Energie- und Stoffstrommanagements und die Ableitung monetärer Optimierungspotenziale von besonderer Bedeutung.

#### **4. Schwerpunkte und Handlungsbereiche**

Zu Beginn des ESSM-Projektes wurden durch das Unternehmen folgende mögliche Schwerpunkte benannt:

- Einsatz alternativer Energieträger
- Optimierung des Energieeinsatzes
- Einsparungen bei Hilfs- und Betriebsstoffen

Als Untersuchungsobjekt wurde die gesamte Produktion ausschließlich von Hilfs- bzw. Nebenprozessen, wie z.B. die Dampferzeugung gewählt.

##### **Prozessbeschreibung**

Die Produktion entspricht der üblichen Aufstellung einer Papier- bzw. Pappenproduktion. An die Stoffauflösung schließen sich die Aufbringung des gelösten Altpapiers auf die Langsiebmaschine bzw. die zwei Wickelpappenmaschinen an, innerhalb derer der eigentliche Produktionsprozess mit der energieintensiven Trocknung stattfindet. Optional kann eine Verklebung von bis zu vier Bahnen aus der eigenen Produktion oder eine Kaschierung der Pappe mit Fremdmaterial anschließen. Die Zuschneidung bzw. Weiterverarbeitung der Papierbahnen erfolgt durch verschiedene Kreisscheren, Winkelkreisscheren, Planscheren und Stanzmaschinen.

##### **Handlungsbereiche**

Die Begehung vor Ort machte deutlich, dass eine spezielle Fokussierung auf die zuvor vom Unternehmen genannten Schwerpunkte nur wenig Erfolg bringen würde. Besonders im Bereich energetischer Optimierungen waren in der Vergangenheit durch die Installation mehrerer Wärmetauscher weite Optimierungspotenziale ausgeschöpft worden.

Stattdessen sollte die Untersuchung das Gesamtsystem beinhalten. So entsteht an allen geschilderten Prozessschritten Abfall bzw. Ausschuss, der über die Stoffauflösung (im Sinne eines innerbetrieblichen Recyclings) wieder als Rohstoff dem Prozess zugeführt wird. Die Daten des Jahres 2002 wiesen dabei einen Ausschuss von ca. 5.500 t aus, was einem Anteil von ca. 20 % am gesamten Rohstoffeinsatz entspricht.

Somit stand bei den Untersuchungen die Frage im Vordergrund, wie viel Aufwendungen in die „Produktion“ von Ausschuss fließen und somit nicht-wertschöpfende Kosten darstellen.

## 5. Modellierung und Vertiefung

### Modellgrundlagen

Das Modell verwendete ausschließlich IST-Daten des Jahres 2002. Dazu wurden folgende Daten erhoben:

- Menge an gemischten Altpapier
- Menge an (Zwischen)Produkten an den jeweiligen Prozessen
- Menge an Fremdmaterial (Kaschierung)
- Menge an Abfall bzw. Ausschuss an den jeweiligen Prozessen
- Elektrische Leistung der einzelnen Maschinen
- Maschinenlaufzeit der einzelnen Maschinen
- Dampfeinsatz der jeweiligen Prozesse

Weiterhin wurden die spezifischen Kosten der Einsatzmaterialien ermittelt.

### Modellaufbau

Aus den Daten und den möglichen Produktlinien wurde die, in Abbildung 2 dargestellte Netzstruktur abgeleitet. Ausgehend von der Stoffauflösung schließen sich die zwei Produktionslinien Langsiebpappe und Wickelpappe an, die optional mehrere Weiterverarbeitungsschritte durchlaufen können, während Abfälle und Ausschuss wieder zurück in die Stoffauflösung gelangen.

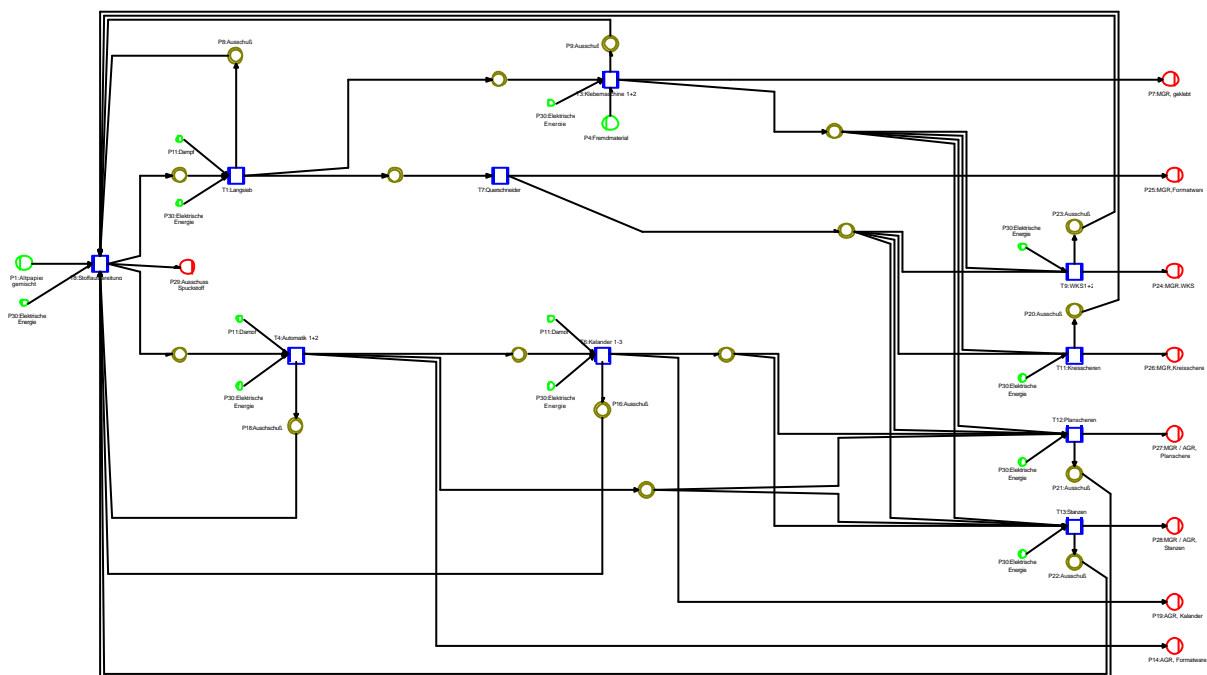


Abbildung 2: Stoffstromnetz der Produktion der Albert Köhler GmbH (Netzdarstellung)

Aus Abbildung 3 geht hervor, dass die größten Produktmengen über die Langsiebmaschine laufen und von dort aus direkt ins Lager gehen. Des Weiteren wird deutlich, dass der Anteil an intern recyceltem Ausschuss ca. 20% des gesamten Rohstoffeinsatzes ausmacht.

Im Anschluss an die Modellierung der Stoff- und Energieströme wurden diese mit den spezifischen Materialkosten bewertet und die internen Verrechnungspreise für die Produkte sowie für den internen Ausschuss berechnet.

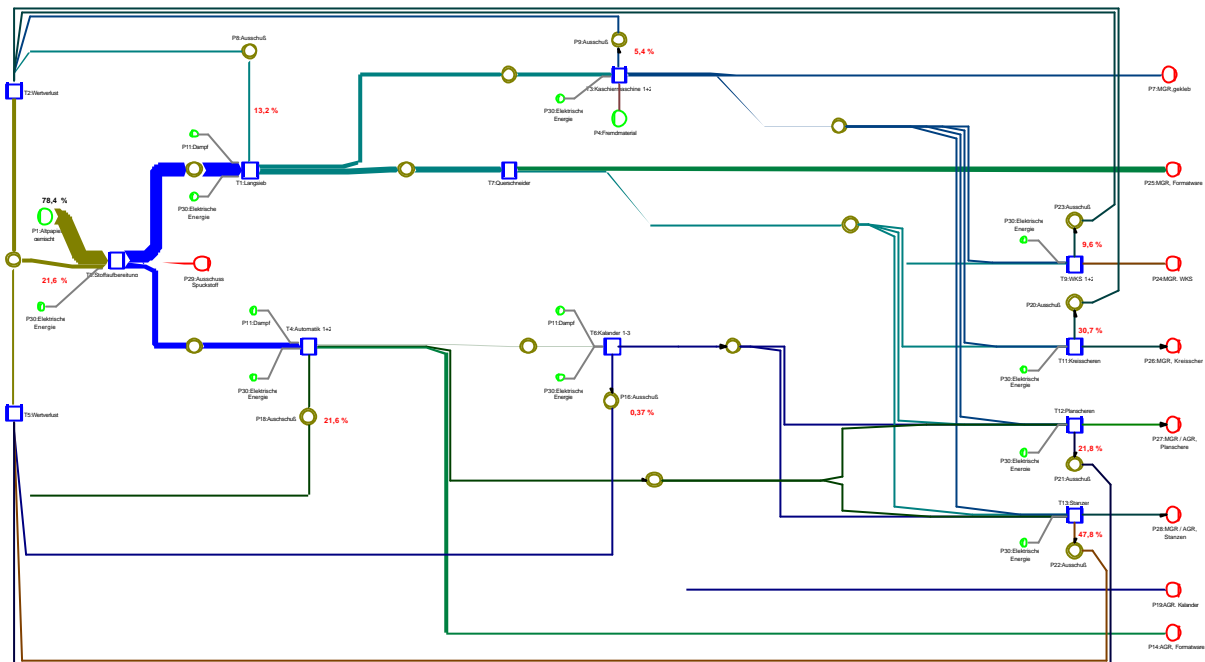


Abbildung 3: Stoffstromnetz der Produktion der Albert Köhler GmbH (Sankey-Darstellung)

## Erstellung von Vergleichsszenarien

Zur Ermittlung der nicht-wertschöpfenden Kosten wurde ein zweites Szenario erstellt, welches die Primärproduktion, also die Produktion der gleichen Produktmenge ohne Anfall und Rückführung von Ausschuss, abbildete. Der Differenzbetrag der einzelnen Materialkosten entspricht dem Anteil nicht-wertschöpfender Kosten des Referenzszenarios.

## 6. Auswertung

### Auswertung der Vergleichsszenarien

Tabelle 1 weist die Materialkosten aus, die ohne den Anfall von Ausschuss entstehen würden. Die Differenz zum Referenzszenario ergibt somit den Anteil nicht-wertschöpfender Materialkosten. Nicht berücksichtigt sind in der Kostenaufstellung Lohnkosten und sonstige Prozesskosten.

Aus Tabelle 1 wird deutlich, dass im Bereich elektrischer Energie und Dampf bis zu 22 % der eingesetzten Energiemenge nicht der eigentlichen Wertschöpfung zu Gute kommen. Für den Bereich des Fremdmaterials werden 12 % angegeben.

**Tabelle 1: Gegenüberstellung der Materialkosten von Referenz- und Alternativszenario**

Material / Energie	Materialkosten Referenzszenario	Materialkosten Alternativszenario
Fremdmaterial	100 %	ca. 88 %
Elektrische Energie	100 %	ca. 79 %
Wasserdampf	100 %	ca. 78 %

Analysiert man weiterhin die Ausschuss- und Wertströme an den einzelnen Prozessen, kommt man zu der Feststellung, dass im besonderen Maße folgende Maschinen einer weiteren Analyse zur Ausschusssenkung bedürfen:

- Langsiebmaschine
- Wickelpappenmaschine
- Stanzmaschine
- Kaschiermaschine

## **7. Empfehlungen**

Aus den Analysen zu dem beschriebenen Handlungsbereich ergeben sich folgende Empfehlungen.

Prioritär ist darauf zu achten, dass Ausschuss so schnell als möglich aus dem Gesamtprozess ausgeschleust wird. Ansatzpunkte ergeben sich dabei schon im Bereich der Langsiebmaschine. So ist es derzeit Stand der Technik, dass Randstreifen schon vor dem Trocknungsprozess durch einen Wasserstrahl abgespritzt werden können.

Des Weiteren ist insbesondere bei der Stanzmaschine auf eine weitestgehende Optimierung der Stanzwerkzeuge zu achten. Dies sollte auch durch stärkere Kooperation mit dem Hauptabnehmer erfolgen, an den dann z.B. die Kosteneinsparung weitergereicht werden kann.

Die Prozesse der Langsiebmaschine, Wickelpappenmaschine, Kaschiermaschine und Stanzmaschine sollten weiteren Untersuchungen bezüglich der Ausschussminderung unterzogen werden.

Weiterhin ist darauf zu achten, dass die Mitarbeiter stärker für die Ausschussthematik sensibilisiert werden.