



BETRIEBLICHES ENERGIE- UND STOFF- STROMMANAGEMENT (BEST)

Konvoi-Projekt im IHK – Bezirk „Südlicher Oberrhein“



GEBR. PONTIGGIA GMBH & Co. KG, BREISACH

Oktober 2004

1. Zusammenfassung

Ausgangspunkt der Analysen bei der Firma Gebr. Pontiggia GmbH & Co. KG stellte die Asphaltmischanlage in Breisach dar. Dabei wurde über ein idealisiertes Modell der notwendige Wärmeeinsatz bei der Asphaltproduktion in Abhängigkeit von der Eingangstemperatur und der relativen Feuchte des Mischgutes abgeschätzt. Durch mehrere Szenarienrechnungen konnten Minderungspotenziale im Zusammenhang mit technischen Maßnahmen sowie Maßnahmen im Bereich des Auftragsmanagements aufgezeigt werden. Die konservativen Schätzungen gehen dabei von Einsparungen von 40.000 Euro im Bereich technischer Maßnahmen sowie weiteren 10.000 Euro im Bereich von Optimierungen des Auftragsmanagements aus.

2. Unternehmensvorstellung

Bei dem Familienunternehmen Gebr. Pontiggia GmbH & Co. KG handelt es sich um eines der führenden Bauunternehmen in der Region Südbaden. Das 1932 gegründete Unternehmen beschäftigt bei einem jährlichen Umsatz von mehr als 30 Mio. Euro etwa 340 Mitarbeiter. Das Leistungsspektrum reicht von klassischen Bauthemen wie Hoch-, Tief und Straßenbau, Landschaftsbau, Bausanierung, Rückbau und Schlüsselfertigbau bis hin zu Bauträgertätigkeiten und Projektentwicklung. Pontiggia betreibt in Breisach ein Asphaltwerk, Kieswerke in Eschbach, Wyhl und Kenzingen, ein Betonwerk in Elzach sowie diverse Steinbrüche. 1991 wurde im Elsaß ein Tochterunternehmen mit dem Schwerpunkt Tief- und Straßenbau gegründet. Darüber hinaus hält Pontiggia Beteiligungen an zwei Unternehmen aus den Bereichen Recycling bzw. Umwelttechnik.

3. Motivation

Von der existenziellen Krise der Baubranche in Deutschland wird auch Pontiggia nicht verschont. Im Mittelpunkt steht dabei natürlich die personalintensive Arbeit vor Ort. Aufgrund des steigenden Kostendruckes geraten aber zunehmend auch die Produktionskosten des Baumaterials und damit verbundene mögliche Optimierungspotenziale in den Blickpunkt. Die Motivation zur Teilnahme am Projekt war daher in hohem Maße kostenorientiert.

4. Schwerpunkte und Handlungsbereiche

Das Unternehmen wählte die Asphaltmischanlage in Breisach als Objekt zur Durchführung einer Energie- und Stoffstromanalyse.

Prozessbeschreibung

Bei der betrachteten Anlage handelt es sich um eine Asphaltmischanlage klassischen Aufbaus, bestehend aus Mischgutdosierung, Füllersilos, Bitumenbehälter, Trockentrommel, Mischturm und Verladesilo.

Bei der Asphaltproduktion werden zunächst die Mineralstoffe für das Mischgut (Sand, Kies und Splitt) im kontinuierlichen Strom der Trockentrommel zugeführt. In der Trockentrommel werden die Mineralstoffe getrocknet und durch einen Gasbrenner auf die zum Mischen notwendige Temperatur erwärmt. Daran anschließend werden Bitumen als Bindemittel und verschiedene Füllstoffe zudosiert und im Mischturm mit dem erwärmten Mineralstoffgemisch vermischt. Der auf diese Weise produzierte Asphalt wird i.d.R. sofort verladen und zum Einsatzort gebracht.



Abbildung 1: Asphaltmischanlage in Breisach (Quelle: Gebr. Pontiggia)

Handlungsbereiche

Die Begehung vor Ort fokussierte die Analysen auf zwei grundsätzliche Handlungsbereiche:

Reduzierung des Erdgaseinsatzes durch Feuchteminderung und Temperatur-erhöhung des Mischgutes

Reduzierung des Erdgaseinsatzes durch verbessertes Auftragsmanagement

Die Analysen gingen von der Überlegung aus, dass die Erwärmung des Mischgutes sowie die Erwärmung und Verdampfung des mitgeführten Wassers den Energieeinsatz in hohem Maße bestimmen.

Weiterhin wurde vermutet, dass gerade bei der Produktion von Klein- und Kleinstmengen die Anfahrtverluste den Erdgaseinsatz im besonderen Maße bestimmen.

5. Modellierung und Vertiefung

In einem ersten Schritt wurde ein vereinfachtes Modell aufgebaut, welches die Asphaltproduktion auf die wichtigsten Parameter (Feuchte, Temperatur) reduzierte. Dieses Modell wurde mit realistischen Parametern durchgerechnet und mit dem realen Energieeinsatz verglichen. Davon ausgehend konnten Szenarien mit veränderten Parametern berechnet und ausgewertet werden.

Im Folgeschritt wurden die Monate 11/03 – 01/04 in Bezug auf die Tagesproduktion und den damit gekoppelten Erdgasverbrauch untersucht. Der Erdgasverbrauch konnte dabei durch den regionalen Energieversorger (Badenova AG, Freiburg) in einer Stundenauflösung für die betreffenden Monate zur Verfügung gestellt werden. Anhand der ausgewerteten Daten konnten Aussagen zum Einfluss des Produktionsmanagements getroffen werden.

Modellgrundlagen und -aufbau

Das Modell konzentrierte sich vor allem auf die Abbildung der direkten Abhängigkeit des Erdgaseinsatzes von der Feuchte und Eingangstemperatur des Mischgutes. Die Menge der einzusetzenden Energie wurde dabei über die spezifischen Wärmekapazitäten des Mischgutes, des Wassers und des entstehenden Wasserdampfes sowie über die Verdampfungswärme des Wassers berechnet. Weiterhin spielten die Eingangstemperatur des Mischgutes sowie die Prozesstemperatur eine wichtige Rolle. Die Erwärmung der Bitumen und Füllstoffe wurde vernachlässigt. Die Asphalterzeugung wurde auf der Basis der Bilanzdaten 2002 abgebildet und entsprechend parametrisiert.

Die zentralen Elemente des Modells (vgl. Abbildung 2) bilden das Silo und die eigentliche Asphalterzeugung. Die Parameter, wie Mischgutfeuchte und Eingangstemperatur, sind als globale Netzparameter angelegt.

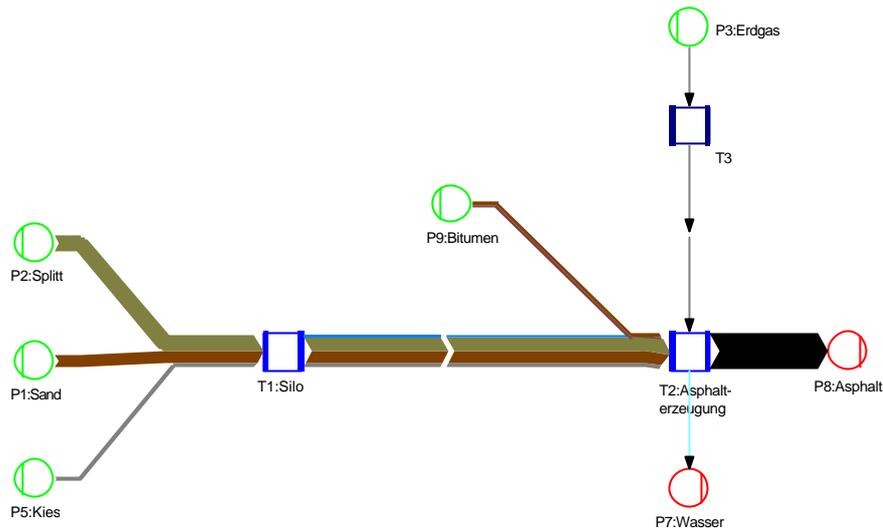


Abbildung 2: Sankey-Diagramm des Modells „Asphaltwerk“

Erstellung von Vergleichsszenarien

Zur Abschätzung der Optimierungspotenziale wurden folgende Vergleichsszenarien angenommen und modelltechnisch durchgerechnet:

Szenario 1: Erhöhung der Mischguteingangstemperatur auf 20°C

Szenario 2: Erniedrigung der Mischgutfeuchte auf 2%

Szenario 3: Erniedrigung der Mischgutfeuchte auf 2% und Erhöhung der Mischguteingangstemperatur auf 20°C

Dabei wurde unterstellt, dass die Vorwärmung des Mischgutes durch Abwärmenutzung erfolgt.

6. Auswertung

Die Auswertung bezieht sich auf die Analyse der Handlungsbereiche. Dazu werden zum einen die Szenarienrechnungen ausgewertet, um Rückschlüsse auf technisch realisierbare Optimierungsmöglichkeiten zu erhalten. Zum anderen werden die Tagesproduktionen in Korrelation mit dem tatsächlichen Erdgasverbrauch gesetzt und auf diese Weise Aussagen über Optimierungspotenziale innerhalb des Auftragsmanagements getroffen.

Auswertung der Vergleichsszenarien

Tabelle 3 verdeutlicht die Erdgasaufwendungen für die einzelnen Komponenten des Produktionsprozesses bezogen auf die Erzeugung einer Tonne Asphalt. Mit „Weitere Energie“ wird ein Differenzbetrag zum Durchschnittswert des Erdgasverbrauches in 2002 ausgewiesen, der durch das Modell nicht abgebildet werden kann und u. a. auf Anfahrtsverluste, suboptimale Anlagenauslastung und ungenutzte Wärmeabstrahlung zurückgeführt werden kann.

Tabelle 1: Durchschnittlicher Erdgasverbrauch im Szenarienvergleich

[%]	Referenz	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
Erwärmung Mischgut	35,63 %	-2,80 %	0,00 %	-2,80 %
Erwärmung Wasser	3,15 %	-0,35 %	-1,05 %	-1,29 %
Verdampfung Wasser	19,39 %	0,00 %	-6,66 %	-6,66 %
Weitere Energie	41,82 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
GESAMT	100,00 %	-3,15 %	-7,71 %	-10,75 %

Aus der Tabelle wird deutlich, dass im Falle des Szenarios 3 (Feuchteminderung und Erhöhung der Mischguttemperatur) ca. 10% des bisherigen Erdgaseinsatzes eingespart werden können.

Auswertung der Tagesproduktion

Die ausgewerteten Monate umfassten insgesamt 51 Produktionstage. Abbildung 3 zeigt die Verteilung des durchschnittlichen Erdgasverbrauches in Abhängigkeit von der täglichen Produktionsmenge.

Dabei wird deutlich, dass bis zu einer täglichen Produktionsmenge von ca. 250 t der Durchschnittsverbrauch an Erdgas deutlich über dem Durchschnitt liegt. Bei größeren Produktionsmengen nähern sich die spezifischen Verbräuche einem Plateau an. Es zeigt sich somit, dass (wie angenommen) die Produktion von Klein- und Kleinstmengen tatsächlich Einfluss auf den Erdgasverbrauch hat. Dabei spielt es eine Rolle, ob die Kleinstmengen im laufenden Betrieb produziert werden oder ob deswegen die Anlage extra angefahren werden muss.

Unter der Voraussetzung, dass die betrachteten Monate auch repräsentativ für ein ganzes Jahr sind, lassen sich die Optimierungspotenziale durch Vermeidung der alleinigen Produktion von Kleinstmengen folgendermaßen einschätzen. Es wird dabei davon ausgegangen, dass die Auslastung der Anlage optimiert wird und Tagesproduktionsmengen unter 250 t in auf Produktionstage mit höherer Auslastung verteilt werden können. Aus rechnerischer Sicht können somit die Tagesproduktionen unter 250 t mit dem Durchschnittsverbrauch bewertet und mit dem tatsächlichen Erdgasverbrauch abgeglichen werden. Die Differenz stellt die mögliche Erdgaseinsparung dar.

Das Potenzial zur Senkung des Erdgaseinsatzes durch optimiertes Auftragsmanagement (insbes. Vermeidung der alleinigen Produktion von Kleinstmengen) kann somit auf ca. 10.000 Euro / Jahr abgeschätzt werden.

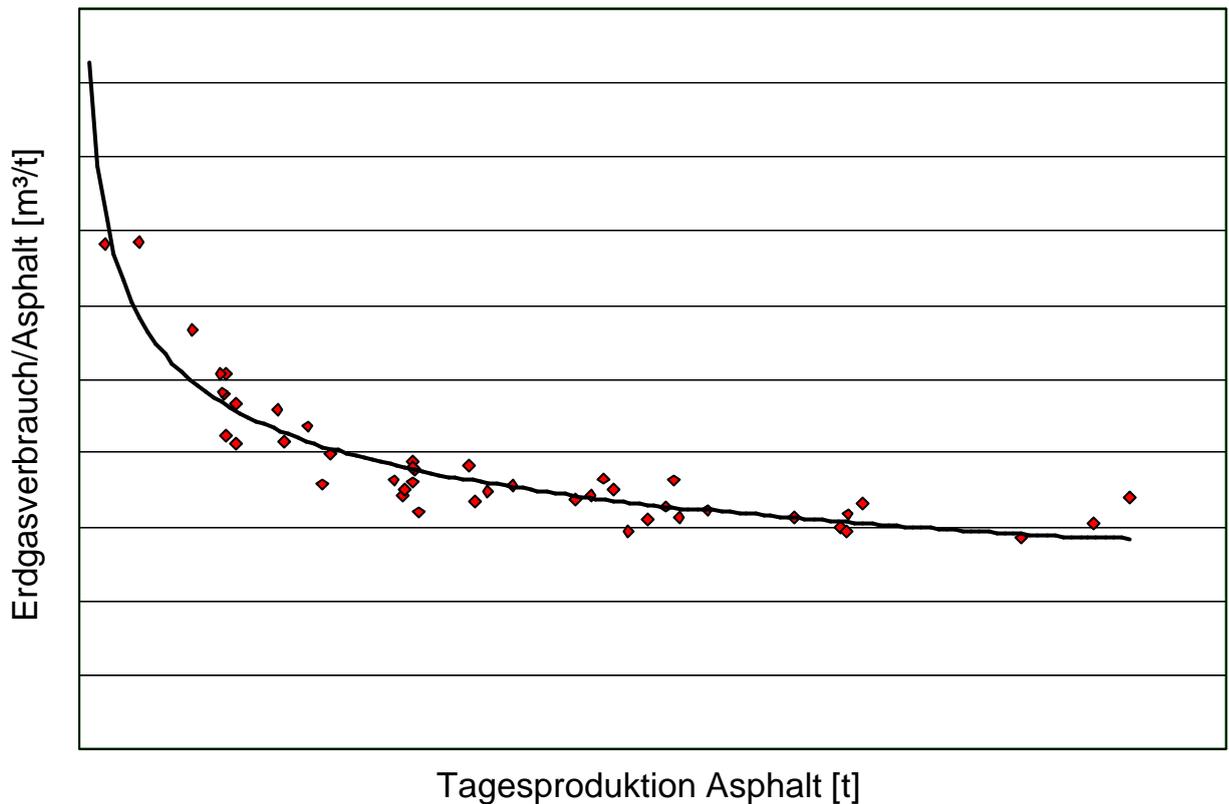


Abbildung 3: Abhängigkeit des Erdgasverbrauches von der Tagesproduktion

7. Empfehlungen

Aus den Analysen zu den beschriebenen Handlungsbereichen ergeben sich folgende Empfehlungen.

Reduzierung des Feuchtegehalts des Mischgutes

Das wesentliche Optimierungspotenzial liegt in der Reduzierung des Feuchtegehalts des Mischgutes und der damit gekoppelten Senkung des gesamten Erdgasbedarfes. Es werden folgende Maßnahmen angeregt:

Flächige Ausbringung des Mischgutes vor Anlieferung

Durch die flächige Ausbringung des Mischgutes wird eine Vergrößerung der Oberfläche erreicht, die das natürliche Verdunstungsverhalten positiv beeinflusst und zu einer höheren Verdunstung und damit zu einer Reduzierung des Feuchtegehaltes führt. Diese Maßnahme dürfte jedoch bedingt durch die örtlichen Gegebenheiten nur in geringerem Umfang durchführbar sein.

Abdeckung der Mischgutsilos

Eine zusätzliche Überdachung der Mischgutsilos verhindert einen zusätzlichen Feuchteintrag und dürfte kostengünstig bzw. aus eigenen Mitteln zu realisieren sein.

Abwärmennutzung zur Trocknung des Mischgutes

Die hauptsächliche prozesstechnische Reduktion der Feuchte sollte durch die Nutzung der Anlagen-Abwärme, insbesondere der Abgaswärme im Kamin der Anlage umgesetzt werden. Die geschätzte Abgastemperatur liegt bei über 100°C. Dieses Temperatur-Niveau kann durch geeignete anlagentechnische Maßnahmen genutzt werden, um die auf den zuführenden Förderbändern der Mischanlage transportierten Einsatzstoffe durch Wärmeübertragung des Abgas-Wärmestromes zu trocknen.

Diesbezügliche anlagentechnische Veränderungen – sei es mittels Wärmetauscher und Trocknungsgebläse über den Förderbändern der Zuführ- und Mischanlage oder andere – kann mit bekannten Lieferanten der Anlage abgesprochen werden. Grundlage zur Lösungsfindung wäre eine Wärmestrom-Bilanz und -Kalkulation, die ein Anlagenbauer von Asphalt-Mischanlagen auf Basis der im Zuge des ESSM-Projektes erarbeiteten Ergebnisse erstellen kann.

Optimierung des Auftragsmanagements

Zur Optimierung des Auftragsmanagements wird empfohlen die Produktion von Klein- und Kleinstmengen zukünftig zu bündeln oder zwischen größere Produktionsaufträge zu schieben. Es wird weiterhin empfohlen eine Kundenanalyse bezüglich der Kontinuität und des Auftragsvolumens durchzuführen, um Kundenprioritäten zu setzen. Des Weiteren wird eine durch Anfahrtsverluste induzierte, ursachengerechte Kostenumlage für Kleinstmengen angeregt.