

# Gesteigerte Energieeffizienz

Durch ein modernes Energiemanagement können in der Kies- und Belagsproduktion deutliche Energieeinsparungen erzielt werden.



BAUSTOFFZENTRUM DLTEN/ZOFINGEN BÖZ/STANDORT GUNZGEN



## Energiemanagement in Kies-, Beton- und Belagswerken

Mit investitionsarmen Massnahmen:

- Energiekosten senken
- Energieeffizienz steigern
- Betriebsabläufe optimieren
- Ressourcenverbrauch reduzieren
- Grossverbraucherartikel umsetzen

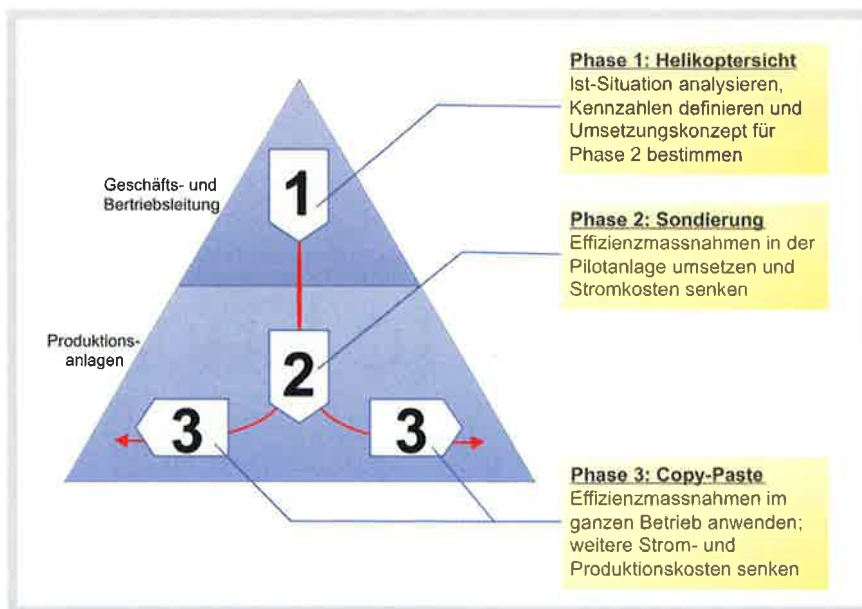
Baumgartenstrasse 58  
4900 Langenthal  
Schweiz

**Michael Blanck Consulting**

T +41 62 923 74 37  
Email: [info@blanck.ch](mailto:info@blanck.ch)  
[www.blanck.ch](http://www.blanck.ch)

## Aufbereitung

Das Drei-Phasen-Modell baut schrittweise – vom Groben zum Detail – das betriebliche Energiemanagement auf. Jede Phase verbessert kontinuierlich die Energieeffizienz und senkt die Kosten.



GRAFIK: BLANCK

# Gesteigerte Energieeffizienz

Durch ein modernes Energiemanagement können in der Kies- und Belagsproduktion deutliche Energieeinsparungen erzielt werden.

MICHAEL BLANCK

Das Baustoffzentrum Olten/Zofingen (BOZ) reduzierte den Energiekonsum und steigerte gleichzeitig die Gesamtproduktivität. Konkret wurde erreicht, dass die Kiesproduktion mehr als ein Viertel und die Belagsaufbereitung ein Fünftel weniger Strom benötigen und der Gasverbrauch um 8% gesenkt werden konnte. Dies, indem die Betriebsmitarbeiter die bestehende Anlagenführung hinterfragten und Prozessabläufe mithilfe spezifischer Messungen von Energie- und Stoffströmen untersuchten. Dieselben Mitarbeiter setzten dann eigene Optimierungsideen in den Betriebsabläufen und Steuerungen um, ohne dass das BOZ in neue Anlagentechnologie investieren musste. Nach dem Konzept „Lernende Organisation“ und mit den Mitteln der kontinuierlichen Verbesserung (KVP) hat es das BOZ geschafft, die Kosten für den Energie- und Ressourcenverbrauch nachhaltig zu senken. Möglich macht dies ein modernes Energie- und Ressourcenmanagement, das die statistischen Methoden des Qualitätsmanagements, angepasst auf Energie, ebenso nutzt, wie weitere in der Industrie bewährte Optimierungsmethoden. Dazu gehören beispielsweise die moderierte und abteilungsübergreifende Teamarbeit sowie Problemlösungsmethoden nach dem Prin-

„Kein neues Kapital in die Anlagen zu investieren, sondern die bestehenden Produktionskapazitäten besser auszunutzen, hat in diesem Projekt eine hohe Priorität.“

Jürg Wyss, Geschäftsführer  
Baustoffzentrum Olten/Zofingen BOZ.  
Tel.: 062/209 21 00,  
Mail: juerg.wyss@baustoffzentrum.ch

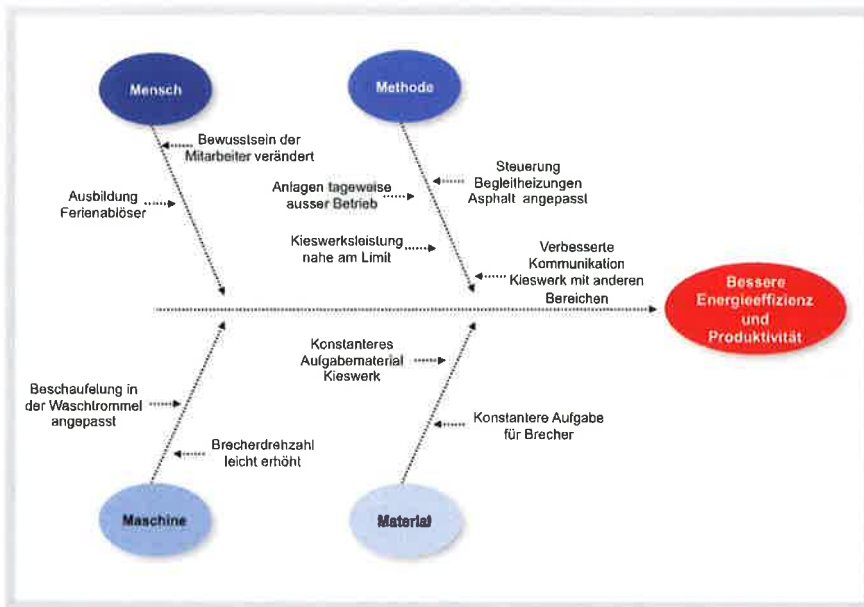


zip Plan-Do-Check-Act (PDCA). Dieses steht auch für die Energiemanagement-Norm ISO 50001 im Zentrum. Das heisst, die beim BOZ umgesetzten Massnahmen erfüllen gleichzeitig bedeutende Teile dieser Norm.

### Definition der Ausgangslage

Als Geschäftsführer des BOZ war Jürg Wyss überzeugt, dass in den vorhandenen Produktionsanlagen noch interessante Stromsparpotenziale stecken. Anfang 2012 erschien ihm die Zeit reif, seine Überzeugung in konkrete Schritte umzusetzen. Zusammen mit Betriebsleiter Oliver Bamert und der Michael Blanck Consulting (MBC) aus Langenthal wurde das Projekt konzept erarbeitet. Dabei brachte MBC einschlägige Erfahrungen aus vielen Projekten zur Energieoptimierung und dem Aufbau der lernenden Organisation in der Zementindustrie und Kiesaufbereitung mit ein. Ein willkommenes Know-how, haben doch diese Projekte in Konzernen wie auch in kleineren Gesellschaften in verschiedenen Ländern bereits seit vielen Jahren positive Resultate erzielt. Wichtig beim Projektstart war auch, dass nicht nur die Energie-, sondern auch die gesamte Ressourceneffizienz berücksichtigt und weitere Produktivitätsverbesserungen in den Bereichen Personalaufwand, Anlagenverschleiss und Ausnutzungsgrad der installierten Maschinen eingeschlossen werden. „Kein neues Kapital in die Anlagen zu investieren, sondern die bestehenden Produktionskapazitäten besser auszunutzen“, so Jürg Wyss bei der Projektdefinition, „hat für mich eine hohe Priorität.“

GRAFIK: BLANCK



Eine Auswahl durchgeführter Optimierungsmassnahmen im Kies- und Belagwerk, dargestellt als Ursache/Wirkungs-Diagramm nach Ishikawa.

## Vom Groben zum Detail

Das Projekt gliedert sich in drei Phasen. Die Phase 1 bietet eine Art Helikoptersicht, einen Blick von oben auf die gesamte Energiesituation als Energieverbrauchsanalyse (EVA). Die vorhandenen Stromrechnungen, Stromverbrauchszahlen und Produktionsmengen aller Produktionsbereiche erlaubten die Bildung von Kennzahlen wie beispielsweise die spezifischen Energieverbräuche in kWh pro Produktionsmenge. Die Aufbereitung dieser Kennzahlen und weiterer Prozessdaten ermöglichten statistische Analysen und Korrelationen. Die charakteristischen Energieverbrauchsfunktionen der einzelnen Produktionsprozesse Kies, Belag, Beton und Recycling des Jahres 2011 machten schliesslich konkrete Potenziale sichtbar.

Anhand dieser Potenzialanalysen bestimmte das Management, im nächsten Detaillierungsgrad – in Phase 2 – die Kiesanlage als Pilotanlage spezifisch und modellhaft vertieft zu analysieren. Hierzu liefern fest installierte Smart Meter die viertelstündlichen Leistungsmittelwerte aller vier Produktionsbereiche an einen Energiedatenlogger, dem technischen Energiemanagementsystem. Ausserdem sendet die Bandwaage der Kiesaufgabe dem Energiemanagementsystem die produzierten Mengen. Somit steht für das Prozessmanagement die wichtige operative Kennzahl „kWh pro Tonne Kies“ zuverlässig online zur Verfügung. Das in der Pilotanlage gelernte Vorgehen ist nun das Copy-Paste-Modell, das in der anschliessenden Phase 3 auf die Asphaltproduktion angewendet wurde. Inzwischen nehmen die Mitarbeiter schrittweise nach gleichem Modell weitere Prozesse und die Infrastruktur, wie beispielsweise Druckluft, Verwaltungs- und Werkstattbereiche, unter die Lupe.

„In diesem Projekt ist wichtig, das bekannte Managementprinzip immer im Auge zu behalten: Nur was man misst, lässt sich auch kontrollieren.“

**Oliver Bamert**, Betriebsleiter  
Baustoffzentrum Olten/Zofingen BOZ.



## Lernen im Team

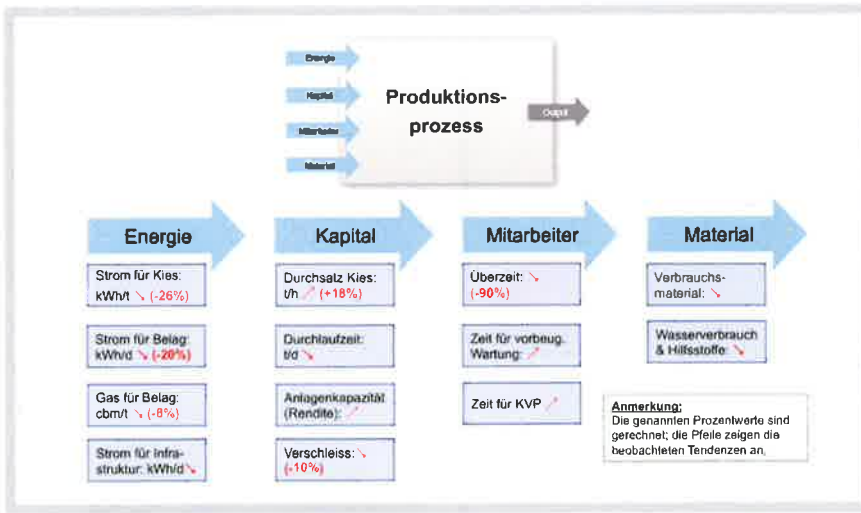
Die Teams beim BOZ lernen und verbessern Prozesse nach dem bewährten Prinzip „Versuch und Irrtum“. Dies ist das erste Merkmal einer lernenden Organisation. Es wird solange systematisch getestet, bis eine zuverlässige Lösung gefunden ist. Dabei entsteht aus jedem Versuch und seinem Feedback neues Prozesswissen auf breiter Mitarbeiterebene, das allen im Betrieb zur Verfügung steht. Einmal umgesetzte Verbesserungslösungen sind nicht per se für immer gültig. Alles im Betrieb unterliegt ständigen Veränderungen, oft auch unmerklich. Die Mitarbeiter müssen deshalb bereit sein, einmal gewonnene Erkenntnisse wieder auf die Probe zu stellen und allenfalls Lösungen den Veränderungen anzupassen. Dies ist das zweite Merkmal einer lernenden Organisation. Stetige, oft schleichende

Veränderungsprozesse verlangen auch das Verlernen, um Platz für Neues zu machen. Das BOZ ermöglicht dies durch ein jährliches Monitoring und Controlling, damit die erreichte Energieeffizienz mit der Zeit nicht versandet. Mit Energie-Kennzahlen wird dadurch das Prozessmanagement auf Kurs gehalten.

## Modell und Methodik

Wichtig in diesem Vorgehensmodell sind harte Fakten und Daten als Basis. Oliver Bamert drückt dies so aus: „Für mich ist in diesem Projekt wichtig, das bekannte Managementprinzip immer im Auge zu behalten: Nur was man misst, lässt sich auch kontrollieren.“ Energie- und Stoffströme werden zuerst transparent gemacht. Statistische Analysen bereiten Verbrauchs- und Produktionsdaten auf und visualisieren Abhängigkeiten zwischen Energieflüssen, Produktionsmengen und Prozessbedingungen. Die Mitarbeiter bewerten diese weiter und leiten daraus Lösungen und konkrete Massnahmen ab. Durch die zeitliche Zuordnung der Energie- und Stoffströme zu Produkten und Anlagenzuständen lernen die Betriebsmitarbeiter die Stellschrauben und Bedingungen kennen, die den Energie-, Material- und Hilfsstoffverbrauch beeinflussen. Sie erkennen das vertiefte Wie und Warum.

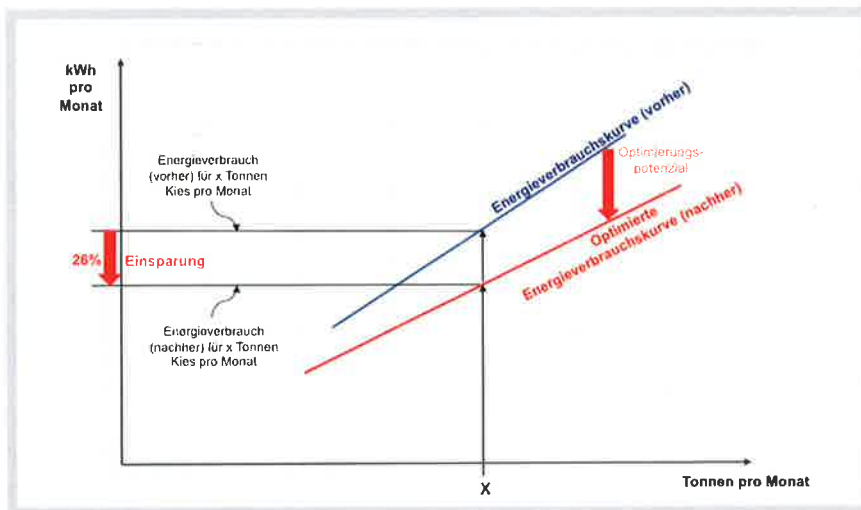
Unter Verwendung von Kreativitätstechniken entwickelt das Team in Workshops konkrete Lösungen, die anschliessend mithilfe eines klaren detaillierten Massnahmenplans meist durch betriebseigene Leute umgesetzt und auf Wirksamkeit geprüft werden. Ein wesentlicher Aspekt des Projektes ist die Arbeit an den Schnittstellen Mensch, Organisation und Technik. Dabei ist es unerlässlich, dass die Mitarbeiter über die Abteilungsgrenzen hinweg



Mit den Massnahmen für mehr Energieeffizienz verbessert sich gleichzeitig auch die Produktivität der übrigen Produktionsfaktoren: Kapital, Personal und Material. Diese Synergieeffekte steuern weitere beachtliche Kosteneinsparungen bei.

GRAFIK: BLANCK

vor allem in den zahlreichen elektrischen Begleitheizungen in vielen Anlagenteilen zu finden. Eine detaillierte Energiewertstromanalyse förderte rund 20% nichtwertschöpfenden Stromkonsum zutage, ebenso rund 8% des Gasverbrauchs. Um diese Energie zu vermeiden, war es einerseits notwendig, die Zeit- und Temperatursteuerungen auf den neusten Stand zu bringen. Andererseits ermöglicht das neu erworbene Wissen über das Anlagenverhalten von Tag-, Nacht- sowie Sommer- und Winterbetrieb, dass die Anlagenführer den Prozess präziser und trotzdem sicher, oder wie es Oliver Bamert nennt: „nahe am Limit“, fahren können. Das heisst, es gibt keine Abstriche an die nach wie vor hohe Lieferbereitschaft und Qualität für die Kunden. Ein echtes Zeichen einer lernenden Organisation: mit weniger Aufwand das Gleiche erreichen!



Die Energieverbrauchskurven der BOZ-Kiesanlage vor und nach der Optimierung; für eine mittlere monatliche Produktionsmenge x verbraucht der Prozess heute rund 26% weniger Strom

GRAFIK: BLANCK

kommunizieren. Die konsequente Ausrichtung dieses Modells am PDCA-Zyklus macht die Nachhaltigkeit aus, die eine langfristige Verbesserung sichert.

### Verbesserungsmassnahmen im Kieswerk

Das Energiemanagement-Team für die Optimierung des Kiesaufbereitungsprozesses bestand aus nur drei Personen: dem verantwortlichen Anlagenführer, dem Leiter Unterhaltsmanagement sowie dem Betriebsleiter Oliver Bamert. Wichtig ist, dass die Teammitglieder den zu optimierenden Anlagenbereich angemessen vertreten können. Weitere Mitarbeiter aus angrenzenden Bereichen wie dem Vertrieb, der Disposition oder dem Kiesabbau wurden zeitweise gezielt beigezogen. Somit hält sich der zeitliche Aufwand für die Teammitglieder in Grenzen.

Im Kiesaufbereitungsbereich wurden so in sieben Workshops über ein halbes Jahr kleinere und grössere Einzelmassnahmen schrittweise durch die BOZ-Mitarbeiter und punktuell beigezogene externe Fachleute

umgesetzt. Zuerst lieferten die Massnahmen zur Reduktion der Prozessschwankungen einen wesentlichen Effizienzbeitrag. Prozessstabilität ist die erste Voraussetzung für Optimierungen. Anschliessende Massnahmen verbesserten dann die Energieeffizienz weiter, insgesamt um 26%. Das Resultat lässt sich an den beiden Energieverbrauchskurven der Kiesanlage ablesen. Die beiden Funktionskurven entstehen aus der linearen Regression von Produktionsmengen (in t) und entsprechenden Stromverbräuchen (in kWh) als Wertepaare gleicher Zeitschnitte, hier monatlich. Gleichzeitig verbesserten sich durch die Optimierungsmassnahmen weitere operative Kennzahlen der Produktionsfaktoren: Kapital, Personal und Material. Sie sind ein Synergieeffekt und senken die Betriebskosten weiter.

### Effizienzsteigerung in der Asphaltproduktion

Das Projekt machte in der Wertschöpfungskette des Asphaltwerks vor allem die versteckten, nicht wertschöpfenden Energieverbräuche transparent. Diese sind

### Motivierte Mitarbeiter

Die prozessnahen BOZ-Mitarbeiter sind motiviert, und das Lernen „on the job“ ist durch das lebendige Energiemanagement im Betriebsalltag institutionalisiert. Die Lernkurve für Verhalten, Bewusstsein und die Fähigkeit, Prozesse analytisch und operativ zu beherrschen, ist auf einem hohen Niveau und Ausdruck einer betrieblichen offenen Lernkultur. Durch mehr Prozessstabilität und weniger Ausfallüberraschungen sind auch das Vertrauen in die Anlagen gestiegen und die Vorhersagbarkeit des Anlagenverhaltens gewachsen.

Das Drei-Phasen-Modell für mehr Energie- und Ressourceneffizienz ist ein Projekt von begrenzter Dauer, das sehr direkt Energierechnungen senkt. Ein weiteres wichtiges Merkmal ist, dass es einen langfristigen Veränderungsprozess auslöst, der bei den Mitarbeitern und dem Management zu einer dynamischen Veränderungskultur mit klaren operativen und zählbaren Ergebnissen führt. Diese Kultur entwickelt sich beim BOZ selbstständig weiter in andere Betriebsbereiche und weitere Standorte, weil es breit im Management und bei den Mitarbeitern verankert und verinnerlicht ist. ■

**Kontakt Daten**  
 Michael Blanck, MBC  
 Tel.: 062/923 74 37  
 michael.blanck@blanck.ch