



BEST-Projekt

alutec Metallwaren GmbH & Co. KG

 Ergebnisbericht Metallverarbeitung



Baden-Württemberg

HERAUSGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe www.lubw.baden-wuerttemberg.de
BEARBEITUNG	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Referat 31 - Umwelttechnologie Dr. Gabriel Striegel, Sabine Hellgardt, Karl-Heinz Röhm ABAG-itm, 75177 Pforzheim
STAND	März 2007
HERSTELLUNG	medien&werk, 76227 Karlsruhe
BILDNACHWEIS	Titelbild: digitalvision Bilder Inhalt: alutec Metallwerke GmbH Co. KG

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

Das LUBW-Programm BEST

Mit dem Programm BEST (Betriebliches Energie- und Stoffstrommanagement) unterstützt die LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bei der Steigerung der Ressourceneffizienz im Unternehmen. Dabei gehen wirtschaftliche und umweltpolitische Ziele Hand in Hand.

MATERIALKOSTEN SENKEN

In einem effizienteren Einsatz von Material liegen enorme Potenziale zur Kostensenkung und Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit. Während die Personalkosten im verarbeitenden Gewerbe in den letzten Jahren kontinuierlich reduziert wurden, werden die Kostensenkungspotenziale beim Materialeinsatz noch nicht ausreichend genutzt. Mit innovativen Technologien und Managementmethoden lassen sich die Materialkosten in KMU in der Regel deutlich senken.

RESSOURCENVERBRAUCH REDUZIEREN

Die Reduzierung des Ressourcenverbrauchs ist eine der großen Herausforderungen auf dem Weg zu einer dauerhaft umweltgerechten, nachhaltigen Entwicklung. Zahlreiche erfolgreiche Projekte zeigen, dass erhebliche Steigerungen der Ressourceneffizienz in KMU möglich sind durch:

- Verminderung der Materialverluste
- Optimierung der Produktionsprozesse und betrieblicher Abläufe
- Optimales Recycling von Stoffströmen
- Entwicklung innovativer Prozesse
- Bessere Auslastung von Geräten, Anlagen und Spezialmaschinen

Mit Methoden des Betrieblichen Energie- und Stoffstrommanagements (BEST) werden Unternehmen in die Lage versetzt, ihre Produktionsprozesse systematisch zu optimieren. Durch Kostensenkungen und durch höhere Produktions- und Qualitätssicherheit wird die Wirtschaftlichkeit der Unternehmen gestärkt. Die Umweltauswirkungen werden durch eine bessere Ausnutzung der eingesetzten Ressourcen sowie durch eine Verminderung der Emissionen und des Abfallaufkommens reduziert. Die Entwicklung und der Einsatz innovativer Umwelttechnik in Baden-Württemberg werden gefördert.

UNTERSTÜTZUNG VON KMU

Das Programm richtet sich an kleine und mittlere Unternehmen in Baden-Württemberg. Unterstützt werden Dienstleistungen durch Dritte (Beratungsbüros), die der Steigerung der Ressourceneffizienz im Unternehmen dienen.

Weitere Praxisbeispiele, Teilnahmebedingungen und Details zur finanziellen Unterstützung finden Sie auf den Internetseiten der LUBW unter „Betrieblicher Umweltschutz“ im Bereich Stoffstrom-Management.

www.lubw.baden-wuerttemberg.de

ZUSAMMENARBEIT MIT IHK

Zusätzlich zu Einzelprojekten bietet die LUBW in Zusammenarbeit mit regionalen Industrie- und Handelskammern (IHK) in Baden-Württemberg Konvoi-Projekte und Beratungsprogramme an. In gemeinsamen Workshops werden Betriebe an das Thema herangeführt und individuell vor Ort bei der Umsetzung im Betrieb unterstützt.

Darstellung des Unternehmens

alutec Metallwaren GmbH & Co. KG
Ferdinand-von-Steinbeis-Ring 40
75447 Sternefelds
www.alutec-online.de

Anzahl Beschäftigte: ca. 200
Branchenzugehörigkeit: Metallverarbeitung

Die Firma alutec stellt Aluminiumteile überwiegend für den Kfz-Bereich her. Dies sind z. B. Gehäuse für Steuer-elektronik, Teile der Abstandssensoren, Kühlelemente für Leistungselektronik oder auch Kolben für Lkw- und Pkw-Bremsen. Die Teile werden überwiegend mittels der Fließpresstechnik in Kombination mit spanender und/oder spanloser Nachbearbeitung hergestellt. Ein deutlich kleinerer Anteil wird aus Aluprofilen konventionell über mechanische Bearbeitungsverfahren gefertigt. Die Profilbearbeitung umfasst ca. 5 – 10 % des Fertigungsvolumens. Alutec hat zur Qualitätssicherung und Kostensenkung einen KVP-Prozess implementiert und optimiert die Produktion ständig. QM-Zertifikate ISO 16 949 und ISO 9002 sind vorhanden. Alutec fühlt sich dem Umweltschutz verpflichtet. So wird zum Beispiel das Regenwasser aus ca. 8.000 m² Dachfläche in Zisternen gesammelt und für Maschinenkühlungen und WC-Spülungen verwendet. Weiterhin gibt es u.a. gleitende Lichtregelungen und Gewinnung von Heizenergie aus der Kompressorabwärme.

Die Firma verarbeitet insgesamt ca. 1000 t Aluminium p.a.



Verschiedene Ansichten der Firma alutec in Sternefelds



Kühlelemente für Leistungselektronik

KURZE BESCHREIBUNG DER PRODUKTE

Alutec stellt mittels der Kaltfließpresstechnik becher- und hülsenförmige Teile her. Diese Teile werden z. B. als Gehäuse für elektronische Bauteile verwendet. Weiterhin werden auch nicht rotationssymmetrische Artikel wie z.B. Kühlelemente für Leistungselektronik gefertigt. Die Stiftkühlelemente werden in einem Pressenhub geformt und später spanend weiterbearbeitet. Diese Formen können mittels Fließpresstechnik im Vergleich zu rein spanenden Verfahren mit sehr geringen Materialverlusten hergestellt werden.

Die Fließpressteile werden i.d.R. anschließend noch spanend bearbeitet, um sie in die endgültige Form zu bringen. Abschließend werden sie gereinigt. Soweit erforderlich wird das Pressteil zur Erhöhung der Härte noch wärmebehandelt. Ein geringer Teil der Produktpalette wird aus Strangpressprofilen gesägt und mittels spanender Verfahren weiterbearbeitet.

Bei alutec werden auch Baugruppen montiert.



Beispiele aus dem alutec-Teilespektrum

PRODUKTIONSPROZESSE

Das Aluminiumhalbzeug (Butzen) wird in einer jeweils endproduktspezifischen Form und Größe angeliefert. Vor dem Pressen werden die Butzen in einer Trommel mit Schmierstoffen beaufschlagt. Dies können je nach Umformgrad verschiedene Stoffe sein.

Der Pressvorgang erfolgt in unterschiedlich starken mechanischen oder hydraulischen Pressen, dabei erwärmen sich die Fließpressrohlinge stark. Nach dem Pressen werden die Pressteile i.d.R. gereinigt und spanend nachgearbeitet. Ggf. werden die Teile zur Erhöhung der Festigkeit wärmebehandelt. Hierfür stehen ein ölbefuerter Härteofen und ein elektrisch beheizter Auslagerofen zur Verfügung.

Für die Reinigung werden 2 wässrige Reinigungsstraßen auf saurer Basis mit Trockner eingesetzt. Weiterhin ist für die Vorreinigung eine Per-Reinigungsanlage vorhanden. Eine alkalische Reinigung wird überwiegend für Kühlkörper für Leistungselektronik genutzt.

Nach der Reinigung sind die Teile fertig zur weiteren spanenden Bearbeitung.



Werkzeugherstellung



Bearbeitungszentren

Beschreibung des Vorhabens

Angesichts der steigenden Energiepreise ist es Ziel der Firma alutec für den Hauptenergieträger Strom deutliche Einsparpotenziale zu identifizieren und Einsparmöglichkeiten umzusetzen. Die Stromkosten des Unternehmens sind in den letzten Jahren, auf Grund der Preissteigerungen aber auch bedingt durch die Installation neuer Anlagen, deutlich gestiegen. Hauptstromverbraucher sind die Pressen und Werkzeugmaschinen, die Kompressoren zur Bereitstellung der Druckluft sowie die beiden großen wässrigen Reinigungsanlagen

Bedingt durch die hohe Komplexität der Fertigung und den beschränkten Zeitrahmen, wurde das BEST-Projekt auf die Nutzung von Abwärme als Prozesswärme eingeschränkt. Weitere Einsparpotenziale wurden im Rahmen des Projektes aufgezeigt, konnten jedoch nicht detailliert untersucht werden.

Im Rahmen des Projektes wurde zunächst die Struktur des Stromverbrauchs analysiert. Hierzu wurden teilweise Stromverbrauchsmessungen durchgeführt, teilweise mussten die Verbrauchsdaten auch berechnet oder geschätzt werden. Die Messungen und Versuche wurden von der Firma alutec selbst vorgenommen. Die Berechnungen und die Ausarbeitung der Verbesserungsvorschläge erfolgten durch die ABAG-itm.

Die Kompressoren laufen überwiegend im Dauerbetrieb, da auf Grund der Auslegung des Druckluftnetzes geringe Druckluftspeicherkapazitäten im Netz vorhanden sind. Eine weitere wichtige Verbrauchergruppe sind die kombinierten Reinigungs-/Trocknungsanlagen, die mit vergleichsweise hohen Temperaturen gefahren werden. Die Pressen und Werkzeugmaschinen wurden im Rahmen des Vorhabens nicht detailliert betrachtet.

PROJEKTZIELE

Im Rahmen des ESSM-Beratungsprojektes wurden für die Produktion der Firma alutec am Standort Sternenfels folgende Ziele verfolgt:

- Übersicht über die derzeitigen Verbrauchsschwerpunkte für Strom
- Aufzeigen von Energieeinsparpotenzialen und -maßnahmen, insbesondere durch die Nutzung von Abwärme. Als Schwerpunkt für das BEST-Projekt wurde die Koppelung der Kompressoren als Wärmequelle für die Beheizung der Prozess- und Spülbäder der Reinigungsanlage untersucht.
- Aufzeigen weiterer Einsparpotenziale durch Verfahrens- und Prozessoptimierung.

UNTERSUCHUNGSMETHODE

Das Projekt wurde als Einzelprojekt im Rahmen des BEST-Programms der LUBW durchgeführt. In Arbeitsbesprechungen wurden unter Leitung der ABAG-itm die wesentlichen Grundlagen, Vorgehensweise und Systematik des ESSM vermittelt, sowie Ergebnisse und Erfahrungen diskutiert. Die Aufnahme der energetischen Prozessdaten wurde in Abstimmung mit der ABAG-itm von alutec selbst vorgenommen.

Die Analyse der Verbrauchsschwerpunkte ergab, dass der Stromverbrauch nahezu ausschließlich von der Produktion bestimmt war.

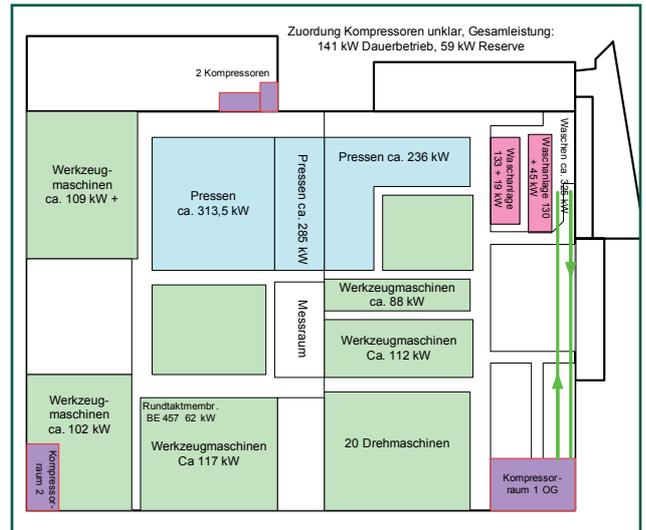
Zur Untersuchung der Verbrauchsstruktur wurden die einzelnen Verbraucher in Gruppen (Pressen, Werkzeugmaschinen, Reinigung und Kompressoren) zusammengefasst. Als Bilanzzeitraum wurde das Jahr 2005 gewählt.

Für alle Maschinen und Einrichtungen waren technische Angaben über die nominelle Leistungsaufnahme verfügbar. Die Aufteilung der Stromverbrauchsdaten auf die einzelnen Verbrauchergruppen wurde anhand von Betriebsstundenzählern, Messungen, Berechnungen und Schätzungen vorgenommen.

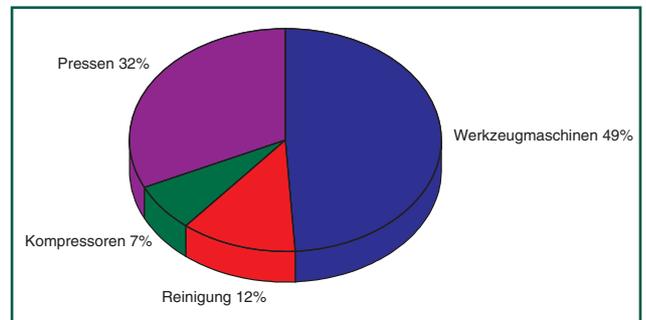
Insbesondere für die Reinigungsanlage, die aus vier Bädern und zwei Trocknungskammern besteht, mussten über Messungen und thermodynamische Berechnungen fehlende Daten zum Energieverbrauch während des Aufheizens und

des Betriebs sowie für die Trocknung ermittelt werden. Bei der Untersuchung der Reinigungsanlagen fiel auf, dass sie bei vergleichsweise hohen Temperaturen betrieben werden. Weiterhin waren die Heizungen der Trockner und die Lüfter in den beiden Anlagen nicht separat schaltbar. Die Verbrauchsdaten der Kompressoren konnten weitgehend aus den Betriebszeiten ermittelt werden. Die Aufteilung des Verbrauchs auf die Werkzeugmaschinen und die Pressen konnte nur grob abgeschätzt werden. Bei hoher Leistungsaufnahme der Pressen ist hier auch wegen der starken Auslastung mit einem hohen Energiebedarf zu rechnen.

Anhand der Verbrauchsdaten der Kompressoren und der Reinigungsanlagen wurde dann ein Konzept zur Nutzung der Abwärme der Kompressoren zur Beheizung der Bäder der beiden Reinigungsanlagen entwickelt. Voraussetzung für die Koppelung war die Möglichkeit zur Senkung der Temperaturen der Prozessbäder, die in einer Versuchsreihe untersucht wurde.



Einteilung des Standorts mit Zuordnung der wesentlichen Stromverbraucher



Anteil der Verbrauchergruppen bezogen auf die Anschlussleistung



Reinigungsanlage LPW 610

Ergebnisse des Vorhabens

Im Rahmen der ersten Energieanalyse wurde eine ganze Reihe von Einsparpotenzialen identifiziert, die jedoch nicht alle im Detail weiterverfolgt wurden.

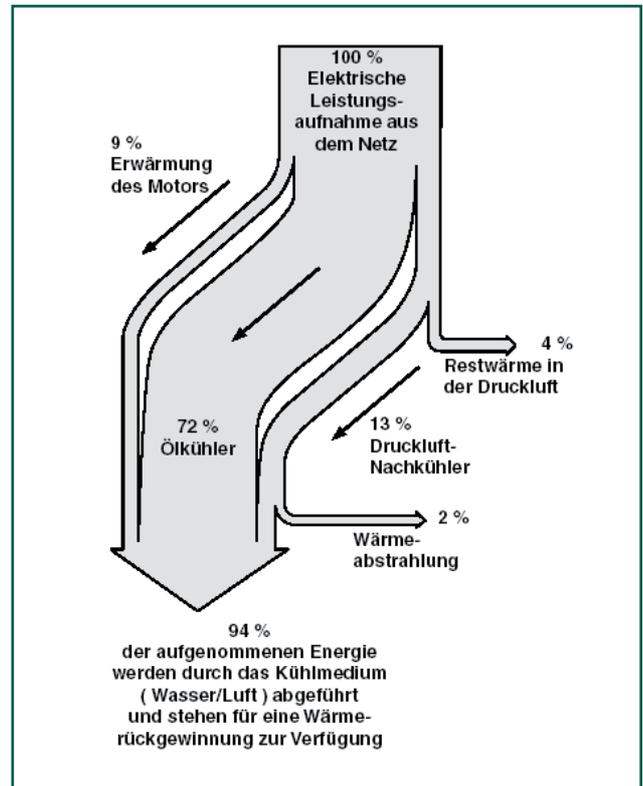
ALLGEMEINE EINSPARPOTENZIALE

- Die Hauptstromverbraucher sind die Pressen und Werkzeugmaschinen. Insbesondere bei 3 Pressen fallen hohe Abwärmemengen über das Hydrauliköl an. Die maximale Temperatur ist jedoch auf ca. 65 °C begrenzt, so dass die Wärme bestenfalls zur Bereitung von Warmwasser genutzt werden könnte.
- Durch eine Frequenzsteuerung der elektrischen Motoren können je nach Auslastungsgrad und Betriebsweise bis zu maximal 25 % an Energie eingespart werden.
- In Bereich der Druckluftversorgung wird eine deutliche Einsparmöglichkeit vermutet. Insbesondere durch Optimierung der Leitungsquerschnitte, die Anordnung der Abnehmer und den Einsatz von ausreichend dimensionierten Druckluftspeichern kann dieses Potenzial erschlossen werden. Hier laufen alutec-interne Untersuchungen.

VERBESSERUNGSVORSCHLÄGE

Im Rahmen dieses Projekts wurde schwerpunktmäßig die Nutzung der Abwärme der Kompressoren für die Beheizung der Reinigungsbäder untersucht. Für die Beheizung der Bäder einer Reinigungsanlage sind konstant ca. 50 kW erforderlich. Die Badtemperaturen liegen zwischen 65 und 79 °C. Für eine effiziente Wärmeübertragung sollte die Temperatur des Heizmediums ca. 10 °C über der des zu beheizenden Bades liegen.

Aus den Kompressoren können über Wärmeüberträger ca. 100 kW ausgekoppelt und genutzt werden. Die Auskoppelung ist bei Temperaturen von ca. 70 bis 80 °C möglich, höhere Temperaturen können die Dichtungen zerstören. Die für die Koppelung erforderliche Wärmemenge ist also vorhanden, nicht aber das für eine effiziente Wärmeübertragung erforderliche Temperaturniveau.

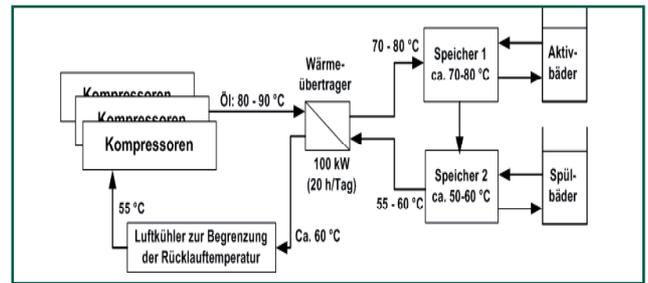


Wärmebilanz einer Kompressorstation. Quelle: Das Druckluft-Kompendium, 2004, Hoppenstedtverlag



Wärmeauskopplung aus Kompressor

Es wurden daher Versuche zu Absenkung der Aktivbadtemperaturen auf ca. 60 °C und der Spülbäder auf ca. 45 °C durchgeführt. Diese Versuche waren erfolgreich, so dass die Bäder der Reinigungsanlage vollständig durch die Kompressorenabwärme beheizt werden können. Durch die Absenkung der Badtemperaturen werden ohne Wärmekopplung bei der Anlage LPW 610 bereits ca. 520 Euro / Monat eingespart.



Nutzung der Kompressorenabwärme zur Beheizung der Bäder

EINSPARPOTENZIALE

- Die ausgekoppelte Wärme aus den Kompressoren kann über einen Zwischenspeicher an die Reinigungsanlagen abgegeben werden. Mit diesen Maßnahmen können die Bäder der Reinigungsanlagen weitgehend ohne Fremdenergiezufuhr betrieben werden. Damit kann eine Kosteneinsparung von ca. 2.500 €/Monat realisiert werden; umgerechnet wird dadurch die Emission von Treibhausgasen um ca. 215 t CO₂-Äquivalent / Jahr reduziert.
- Weiterhin können durch die separate Schaltung der Trockner 340 bis 680 Euro / Monat eingespart werden. Umgerechnet ergibt sich die Reduzierung von Treibhausgasen zu ca. 30 – 60 t CO₂-Äquivalent / Jahr.

Mit diesen Maßnahmen kann der gesamte Stromverbrauch des Unternehmens um ca. 9 % gesenkt werden.

Ein Teil der Maßnahmen, insbesondere die separate Schaltung der Trockner und der Lüfter sowie die Absenkung der Badtemperaturen wurden bereits realisiert.

Mit diesen bereits umgesetzten Maßnahmen ergibt sich jetzt schon eine Einsparung von ca. 13.000 kWh/Monat oder 100 t CO₂-Äquivalent /Jahr.

Fazit des Unternehmens

Ausgehend von einer IHK-Veranstaltung über das betriebliche Energie- und Stoffstrommanagement wurde sehr kurzfristig ein BEST-Projekt zusammen mit ABAG itm in Angriff genommen, das im Unternehmen bereits als Idee vorhanden war, aber ohne Hilfe von außen nicht so qualifiziert hätte umgesetzt werden können. Die konzentrierte und analytische Abarbeitung nur eines Themas hat sich für uns als richtig dargestellt, da einerseits konkrete Ergebnisse mit Zahlen belegt erarbeitet wurden und andererseits dadurch auch die richtigen Impulse geliefert wurden, ähnliche Projekte in ähnlicher Abarbeitung intern umzusetzen.

Die bereits realisierten Änderungen haben Energiekostensparnisse von ca. 16.500,- €/Jahr ergeben bzw. umgerechnet eine Reduzierung der CO₂-Emission mit ca. 125 t/Jahr. Von den geplanten, noch auszuführenden Arbeiten versprechen wir uns eine weitere Ersparnis von ca. 30.000,- €/Jahr, verbunden mit einer CO₂-Reduzierung von zusätzlich 215 t/Jahr. Die erforderlichen Maßnahmen sind ausgeschrieben und werden voraussichtlich innerhalb der nächsten 3 Monate umgesetzt.

Dieter Scheidel, Geschäftsleitung

