

Blick fürs Ganze

Transformatoren - mit Sicherheit -



Wer sind wir ?

- Produzent von Wickelgütern - Transformatorenhersteller - Unternehmen zur Montage von Baugruppen - Systemspezialist
- Wir engagieren uns heute nicht nur im Bereich der Produktion von Wickelgütern und Transformatoren, sondern auch in der Umsetzung unserer Produkte in Kunden-Systeme als auch die Montage von Baugruppen, gehören zum Fertigungs- und Lieferumfang. Mit unserer über 60- jährigen Erfahrung schaffen wir qualitativ hochwertige Produkte der Elektronik- und Elektroindustrie. Innovation und Kreativität führen zu maßgeschneiderten Produkten die europaweit vertrieben werden.



Daten

- Gründungsjahr 1955
- 30 Mitarbeiter
- Umsatz 2015: ca. 2.150.000,00 €

Zu den Referenzkunden der KTB GmbH gehören namhafte Unternehmen aus den Bereichen

Elektronik- und Elektroindustrie

Energietechnik

Nachrichtentechnik

Automatisierungstechnik

Elektronische Gerätetechnik

Medizintechnik

Schaltanlagenbau

Beleuchtungstechnik

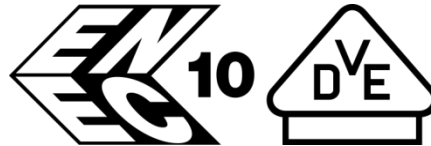
usw.

- Vertriebsgebiet vorwiegend Europa



Zulassungen und Prüfzeichen

Die KTB GmbH besitzt die Produktionsstätten-Zulassungen folgender Prüfinstitute



ZERTIFIKAT



**für das Managementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2008**

Die regelwerkskonforme Anwendung wurde nachgewiesen und wird gemäß Zertifizierungsverfahren bescheinigt für das Unternehmen



Transformatorbau GmbH

**KTB Transformatorbau GmbH
Hestelweg 6, 37351 Dingelstädt**

Geltungsbereich

**Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von
Transformatoren, Wickelgütern und Baugruppen**

Zertifikat-Registrier-Nr.: TIC 15 100 86000

Gültig bis: 2018-01-06

Gültig ab: 2015-01-07

Audit Bericht Nr.: 3330 2DJG G0

Erstzertifizierung: 2008

Diese Zertifizierung wurde gemäß TIC-Verfahren zur Auditierung und Zertifizierung durchgeführt und wird regelmäßig überwacht.

A. Drechsel
TUV Thüringen e.V.
Zertifizierungsstelle für
Systeme und Personal



Jena, 2015-01-07



Originalzertifikate sind mit
seinem Hologramm versehen

Die aktuelle Gültigkeit kann unter www.tuv-thueringen.de nachgefragt werden.
Zertifizierungsstelle des TÜV Thüringen e.V. • Ernst-Ruska-Ring 6 • D-07745 Jena • ☎ +49 3641 399740 • ✉ zertifizierung@tuv-thueringen.de

Energieeffizienz in der KTB Transformatorenbau GmbH

- **Objektbeschreibung**

Zur Wärmeversorgung wird Erdgas als Energieträger genutzt.

Die Stromversorgung erfolgt niederspannungsseitig durch eine im naheliegenden Wohngebiet errichtete Transformatorenstation.

- Der Start zum Projekt „Energieeffizienz in der KTB Transformatorenbau GmbH“ begann bereits im Frühjahr 2012.

- Es stellte sich die Frage:

„Wie viel Elektroenergie wird für die Transformatorentrocknung benötigt?“

- Einbau von Energiezählern an den Trockenöfen
- Dokumentation der ermittelten Daten und deren Auswertung

Das Energieeffizienzprojekt wurde gestartet.

- Im gleichen Jahr 2012 wurden im Produktionsbereich die Außenseite der Fenster der Ost- und Südseite mit Sonnenschutzfolien beschichtet.

Es wurde eine erhebliche Temperaturreduzierung in den angrenzenden Fertigungsbereichen erzielt.

Aufgabenstellung

- Datenaufnahme und Visualisierung der Energieströme
- Identifizierung von Schwachstellen und Energieeffizienz- sowie Kostensenkungspotenzialen
- Optimierung der Produktionsprozesse und Verfahren im Unternehmen
- Erarbeitung konkreter Energie- und kostensparender Maßnahmen
- wirtschaftliche Bewertung der Maßnahmen (Wirtschaftlichkeitsberechnung)
- Umsetzung der konkreten Handlungsempfehlungen zur effizienten Energieverwendung im gesamten Unternehmen
- Einbeziehung und Sensibilisierung der Mitarbeiter in die verschiedenen Projekte
- Aufbau eines geeigneten Energiemanagementsystems
- umweltgerechtes und nachhaltiges Produzieren und Wirtschaften

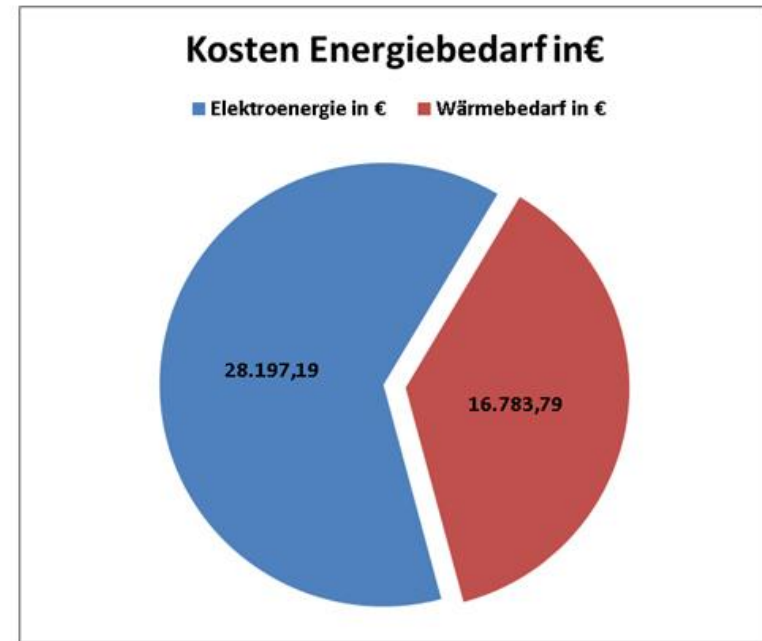
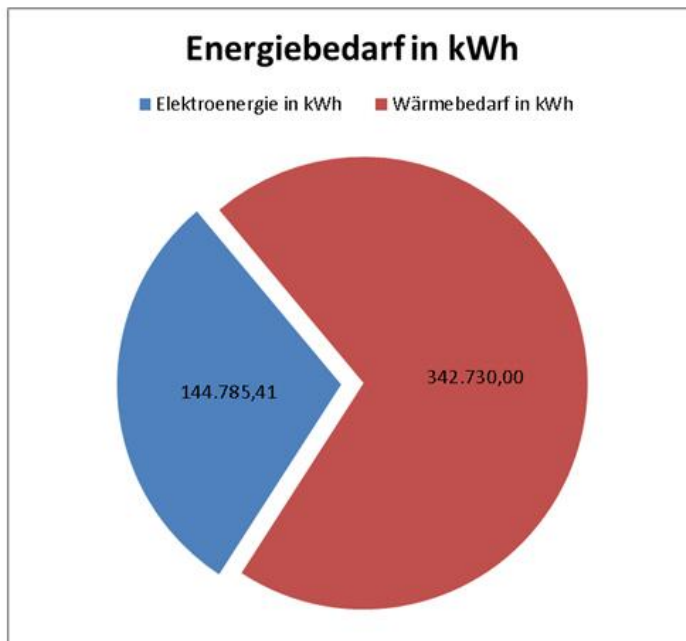
Projektlauf

Energieeffizienzberatung durch Dipl. Ing. G. Durstewitz

- Begehungen vor Ort
- Analyse der technischen Dokumentation und Abrechnungsunterlagen
 - Auswertung Abrechnungsdaten
 - Aufarbeitung Lastdaten
 - Aufnahme Verbraucher
 - Erfassung und Analyse der Energieverbrauchsdaten an verschiedenen Punkten des Unternehmens, um somit Schwachstellen, Energiesparpotenziale und Kostensenkungspotenziale zu ermitteln
- Messungen / Datenlogger:
 - Beleuchtung
 - Lastgang
 - Kompressor / Druckluftanalyse
 - Umwälzpumpen
- Berechnungen, Analysen, Recherchen
- Erstellung eines Energieberichtes

Energiebilanz 2012

- Der Elektroenergieverbrauch am Standort betrug im Jahr 2012 144,785 MWh. Zur Gebäudebeheizung wurden ca. 342,730 MWh Erdgas benötigt.
- Der Elektroenergiebedarf beträgt 29,7%, der Wärmebedarf zur Gebäudebeheizung 70,3 % vom Gesamtenergiebedarf des Unternehmens.



In der KTB Transformatorenbau GmbH betrug der Anteil für die Energie (Elektroenergie und Wärmebedarf Gebäude) ca. 3,75% der gesamten Betriebskosten.

Elektroenergie ca. 2,35%

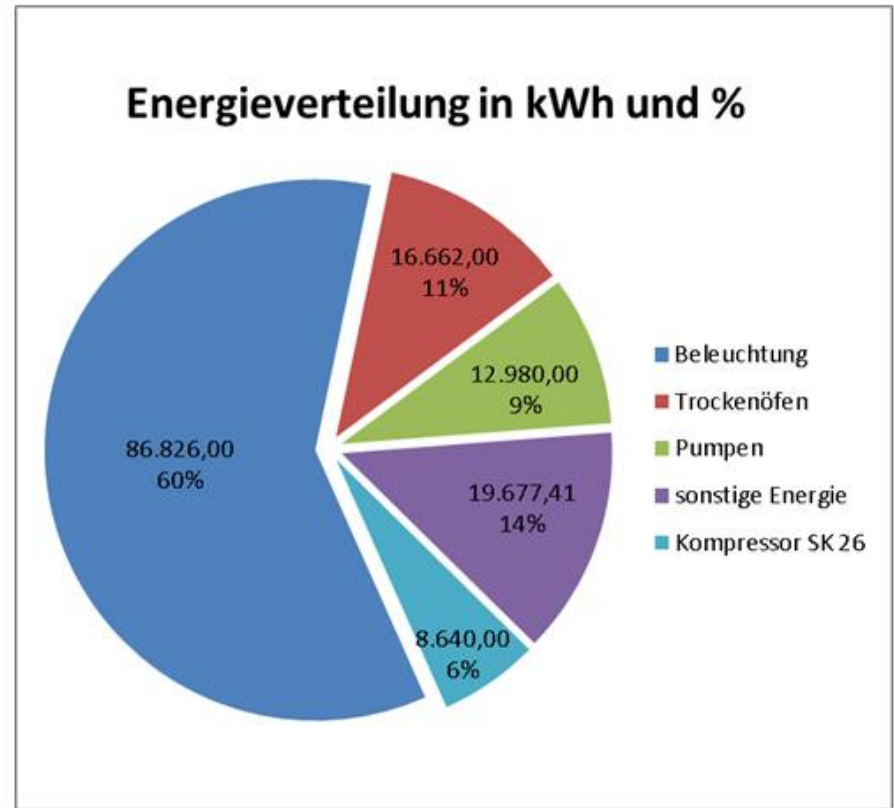
Wärmebedarf Gebäude ca. 1,4%.

Energiebilanz 2012

➤ Die ermittelten Daten lösten eine gewisse Irritation aus, da wir eine völlig andere Zuordnung der Energieverbräuche erwartet hatten.

• Beim Elektroenergiebedarf ist der Anteil für die Beleuchtung signifikant hoch.

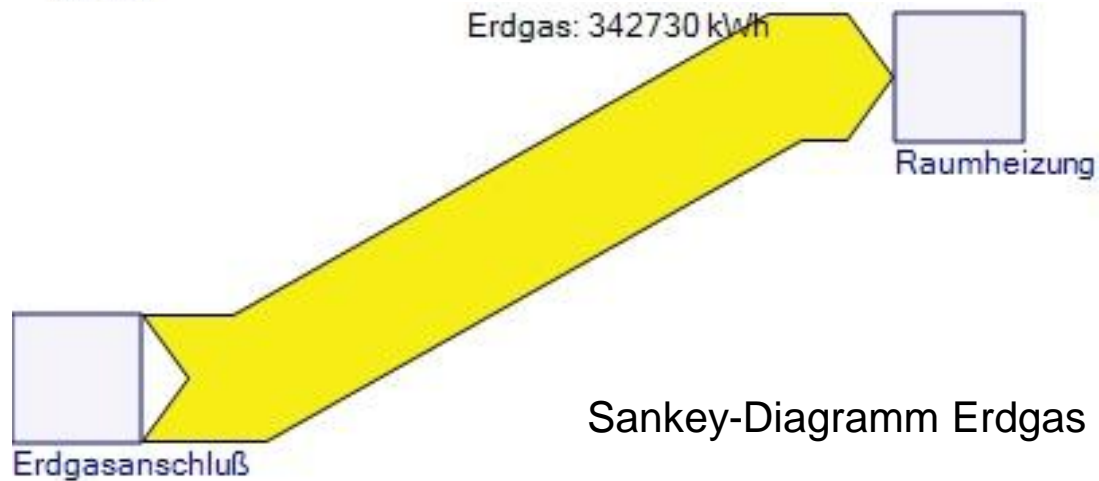
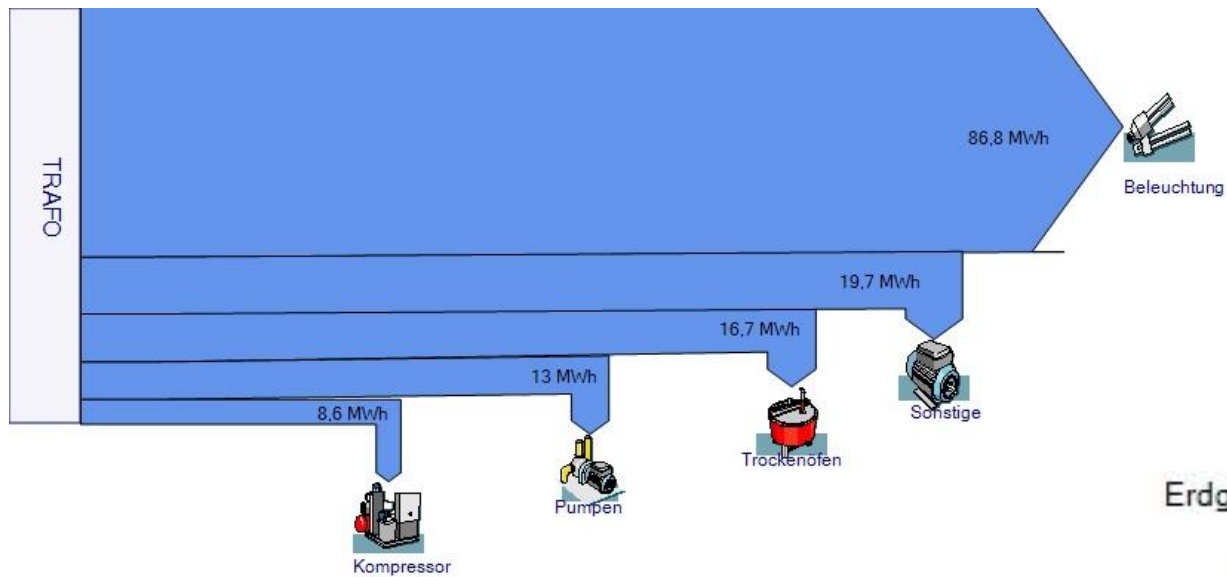
Dies ist dem Stand der Technik (Baujahr 1997) als auch der hohen Beleuchtungsstärke geschuldet, welche an den jeweiligen Arbeitsplätzen zur Optimierung der Prozesse zur Verfügung gestellt werden.



**Aufteilung Elektroenergiebedarf
der einzelnen Verbraucher**

Energiebilanz 2012 – Sankey-Diagramme

Sankey-Diagramm Elektroenergie



Sankey-Diagramm Erdgas

Druckluft - Leckagen

- Die Ursachen sind vielfältig:
 - Undichte Ventile
 - Undichte Schraub- und Flanschverbindungen
 - Die ermittelte Leckage-Mengen des Druckluftnetzes lagen mit ca. 17% der gelieferten Menge deutlich über den vertretbaren Werten
- Bei der Sanierung des Druckluftnetzes wurden unter anderem folgende Maßnahmen ergriffen, um die Druckluftverluste zu reduzieren:
 - Druckluftkataster (Mitarbeiter anhalten Lecks und Schäden zu melden)
 - Leckage Ortung mittels Gehör, Seifenlauge
 - Undichte Verbindungselemente nachziehen oder neu abdichten
 - Undichte Ventile, Schieber, Schläuche und Schlauchkupplungen ersetzen
 - Leckagen an Rohrleitungen verschließen
 - Überprüfung der Kompressoranlage inkl. angrenzender Geräte
 - Als weitere Maßnahme zur Reduzierung der Leckagen wurden an allen Entnahmestellen Absperrkugelhähne eingebaut, um bei Nichtbenutzung die Maschine vom Pneumatik-Netz zu trennen
 - Des Weiteren wird das gesamte Pneumatik-Verteilungsnetz unmittelbar hinter dem Vorratsbehälter durch einen Stellantrieb während der Nichtnutzungsphasen vom Netz getrennt



Schwachstellen – Potentiale - Maßnahmen

Druckluft:

➤ Ausgangssituation 2012:

– Kompressor:	Kaeser SK 26	7,5 bar	2,4 m ³ /min
Baujahr:	1991		
Druckluftspeicher:	1000 Liter		

- Im Rahmen der Datenermittlung wurden zwei Druckluftanalysen durchgeführt. Bei den Messungen wurden Volumenstrom, Druck und Leistungsaufnahme der Kompressoren über mehrere Wochen gemessen und von einem Datenlogger aufgezeichnet.
- Während der durchgeführten Volumenstrommessungen wurde der durchschnittliche Druckluftverbrauch pro Jahr ermittelt.
- Mittels Erfassung der Stromaufnahme des Kompressors während der Volumenstrommessung konnten der spezifische Stromverbrauch für die Druckluft, als auch der jährliche Energieaufwand ermittelt werden.

Optimierung Kompressor

- **Die Installation eines Verbrauchszählers wurde notwendig**, da nur durch ein entsprechendes Monitoring des Druckluftverbrauchs weitere Potentiale insbesondere bei der Leckage - Identifizierung ermittelt werden können.
- Um die Daten in die später beschriebene Software des Energiemanagementsystems komfortabel einfließen zu lassen, wurde ein Busanschluss vorgesehen.
- **Optimierung Kompressor**
 - Für den wirtschaftlichen Einsatz von Druckluft ist die optimale Anpassung an den tatsächlichen Bedarf und auf einander abgestimmt Systemkomponenten wichtig
 - Die Messungen ergaben mit nur 3,5 % Lastlauf, 6 % Leerlaufzeit und 92 % Stillstand ein äußerst ineffizientes Schaltspiel – der Kompressor ist überdimensioniert
 - Mit dem Austausch des Kompressors können die Energiekosten wesentlich verringert werden
 - In einer Wirtschaftlichkeitsrechnung wurden die in Frage kommenden Kompressor-Varianten gegenübergestellt

Optimierung Kompressor

- Nach der Auswertung der ermittelten Daten wurden die Energieeinspar- sowie Kostensenkungspotenziale ermittelt
- Wir entschieden uns für den Einsatz eines Schraubenkompressors mit verzögerter Aussetzregelung, als auch den Einsatz eines umweltfreundlichen effizienteren Kältetrockners
- Durch die Modernisierung des Maschinenparks in den vergangenen Jahren konnte der Druckluftverbrauch stark reduziert werden.
Der vorhandene Kompressor mit einer Leistung von ca. 21 kW wurde durch einen Kompressor mit einer Leistung von 5,5 kW ersetzt
- Diese Optimierung wirkte sich positiv auf die anfallenden Leistungsspitzen im Lastganganagement aus
- Durch die Reduzierung der Leckagenverluste und dem Einsatz eines neuen Kompressors konnte der Energieverbrauch in diesen Anwendungen um ca. **61%** reduziert werden



Beleuchtung

Bestand – Neuplanung

- Zu Beginn des Projektes wurden alle vorhandenen Leuchten im Unternehmen ermittelt und in einem Leuchten-Kataster zusammengefasst.
- Des Weiteren wurden in den allen Bereichen (Arbeitsplätze in der Produktion, Stau- und Lagerbereiche, Fahrwege, Arbeitsplätze in der Verwaltung usw.) die anliegende Beleuchtungsstärke ermitteln und dokumentiert.
- Verbaut waren ausschließlich 2-flammige Leuchten mit je 2 Stück 51 Watt Leuchtstofflampen ohne Spiegelreflektoren. Inklusive der konventionellen Vorschaltgeräten (KVG) betrug die Systemleistung ca. 124 Watt je Leuchte.
- Mit einem Anteil von 60% bildet die Beleuchtung den Schwerpunkt bei den Energieeffizienzpotentialen der KTB
- Auf Grund der erheblichen Kostenunterschiede wurde eine Sanierung dem Neubau der Beleuchtungsanlage vorgezogen
- So wurde bewusst auf die derzeit noch mit hohem Investitionsbedarf verbundene LED-Technologie verzichtet und T5-Leuchtmittel favorisiert, welche derzeit noch die gleichen, bzw. zum Teil bessere Lichtausbeute in Lumen pro Watt aufweisen.
- Aufbauend auf eine messtechnische Beleuchtungsanalyse, und der Rekonstruktion der Beleuchtungsanlage, konnte mit Einsatz der T5-Leuchtstofflampen mit dimmbaren elektronischen Vorschaltgeräten, in Kombination mit tageslichtabhängiger Regelung der Energieverbrauch wesentlich gesenkt werden
- Die notwendigen Beleuchtungsstärken in den einzelnen Bereichen wurde durch Leuchtmittel verschiedener Leistungen und der Auswahl geeigneter Spiegelreflektoren Rechnung getragen
- Verifiziert wurde die Planung durch Probeinstallationen und Messungen der erreichten Beleuchtungsstärke

Beleuchtung

Lichtmanagement

- In den weniger frequentierten Bereichen (Regalgänge im Lager) wurden präsenzabhängige „Dynamische Lichtsteuerungen“ installiert
- In Bereichen mit hohem Tageslichtanteil werden die Leuchtbänder über Tageslichtsensoren geregelt
- Auch in der Verwaltung kommen Spiegelrasterleuchten ebenfalls mit Taglichtsensoren zum Einsatz



Spiegel-Reflektoren

- In der Produktionshalle (Höhe 3,90 Meter) kommen Reflektoren mit breitstrahlender Lichtstärkenverteilung (Flood - Reflektoren) zum Einsatz
- Im gesamten Lagerbereich (Höhe ca. 8,0 Meter) werden spezielle „Spot-Reflektoren“ verwendet



Beleuchtung

Vorschaltgeräte

- In allen Leuchten kommen elektronische Vorschaltgeräte zum Einsatz, welche den Leistungsbereich von 32 bis 80 Watt abdecken. Durch diesen variablen Leistungsbereich der EVG können die Leuchten mit Leuchtmitteln verschiedener Leistungen ausgestattet werden. Damit gewähren wir auch für die Zukunft eine hohe Flexibilität bei späteren notwendigen Umgestaltungen der Produktionsflächen.
- In den Bereichen mit Taglichtsensoren, bzw. dynamischer Lichtsteuerung kommen dimmbare elektronische Universalvorschaltgeräte zum Einsatz.

Wirtschaftlichkeit Beleuchtungserneuerung

- Die umfangreichen Messungen ergaben, dass die 2-flammigen T8-Leuchten mit 124 Watt Systemleistung gegen 1-flammige T5-Leuchten zu 73 Watt (plus 4 Watt des EVG) ersetzt werden konnten.
 - Trotz dieser Leistungsreduzierung konnte eine bessere Beleuchtungsstärke (Lux) an den jeweiligen Arbeitsplätzen erreicht werden.
 - Durch die Veränderung der Lichtfarbe von 840 (4.000 Kelvin), auf 865 (6.500 Kelvin) wurden die Beleuchtungsparameter weiter optimiert und die Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter verbessert.
- Das durchdachte neue Beleuchtungskonzept, kombiniert aus effizienten Leuchtmitteln und Vorschaltgeräten, an den Bedarf adaptierte Reflektoren und präsenz- und tageslichtgeführte dynamische Lichtsteuerung, führte zu einer äußerst beträchtlichen Einsparung von **ca. 58%**.

Umwälzpumpen

- In dem Bewusstsein, dass in der Regel über 95% der Lebenszykluskosten von Pumpen und elektrischen Antrieben Energiekosten sind, und die Investitionskosten meist unter 3% betragen, bietet die Optimierung des Gesamtsystems „Pumpe“ hohe Einsparpotentiale verbunden mit einer hohen Wirtschaftlichkeit.
- Nach erfolgter Auswertung der ermittelten Daten wurden die 11 vorhandenen konventionellen Umwälzpumpen (Baujahr 1996), gegen neue Hocheffizienzpumpen (Label A) ausgetauscht.



- Der Austausch der vorhandenen Umwälzpumpen durch Hocheffizienzpumpen führte zu einer Reduzierung des Energiebedarfs um ca. **54%**.

Lastgangoptimierung

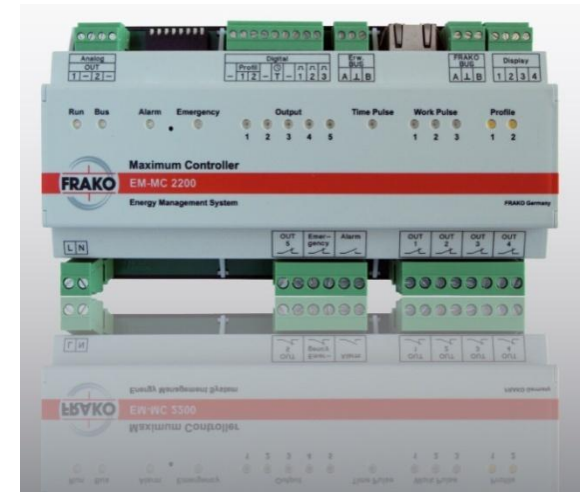
- **Ein Lastgang ist eine detaillierte Auflistung des Energieverbrauchs. Dabei werden die $\frac{1}{4}$ stündlich gemessenen durchschnittlichen Leistungswerte der Verbrauchstelle festgehalten und per Modem an den Energieversorger übermittelt.**
 - Die Lastgangoptimierung sorgt dafür, dass die jeweiligen Verbraucher so gesteuert werden, dass der vom Unternehmen festgelegte Maximalverbrauch innerhalb des 1/4h-Intervalls nicht überschritten wird.
 - Prognostiziert die Software im aktuellen Intervall eine Überschreitung des Maximalverbrauches, beginnen die Abschaltvorgänge der Verbraucher entsprechend der eigens festgelegten Prioritäten.

Bei der Anwendung der „Leistungsbezogenen Messung“ sind wir als Unternehmen daran interessiert möglichst niedrige Leistungsspitzen zu erzeugen.

Es ist notwendig die Verursacher der „Leistungsspitzen“ zu ermitteln und zu prüfen, in wie weit die jeweiligen Prozesse verändert werden können.

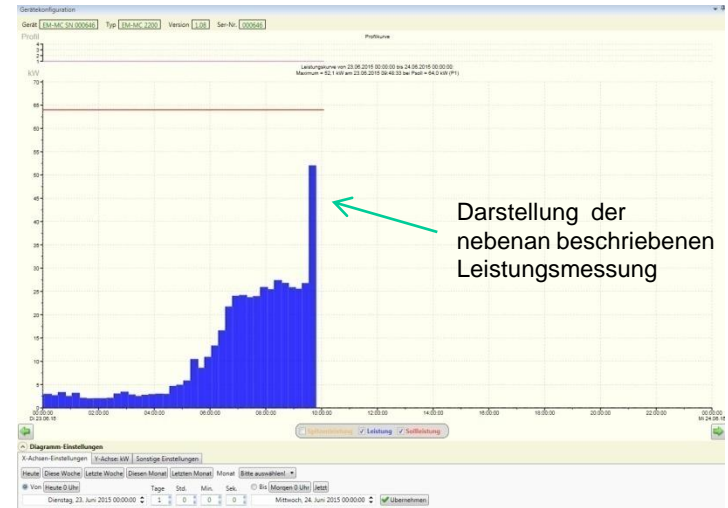
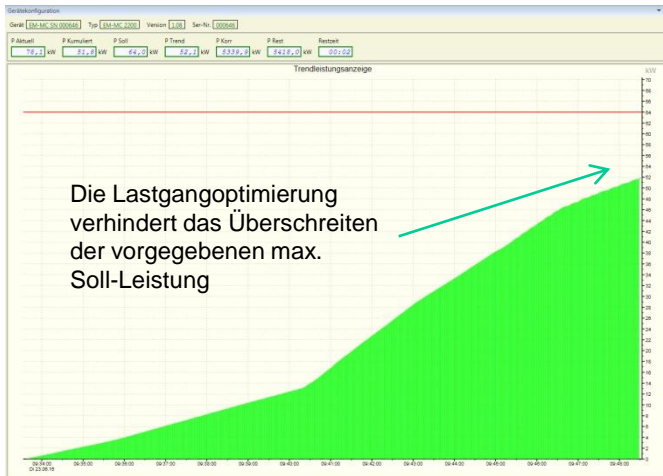
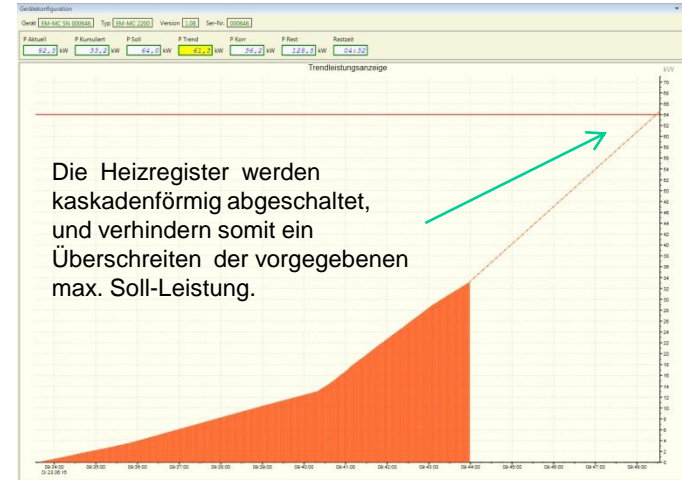
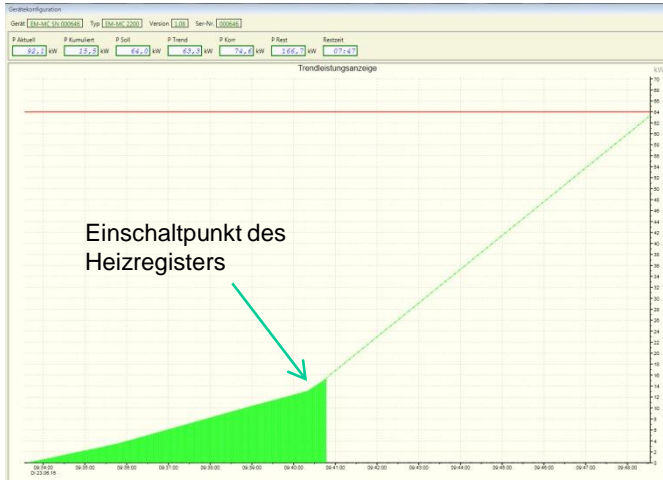
Lastgangoptimierung

- Im Fall der KTB standen die Verursacher fest.
Es handelte sich um die Trockenöfen, welche jeweils eine Gesamtheizleistung von 27 kW bzw. 54 kW vorwiesen, als auch um den Kompressor mit einer Leistung von 21 kW.
- Die vorhandenen Schaltungen der Heizregister der Trockenöfen wurden dahingehend optimiert, dass die Heizleistung in mehreren Kaskaden getrennt, und somit besser nach Bedarf geschaltet werden können.
Die Druckluftanlage wird durch einen Kompressor mit einer Leistung von 5,5 kW versorgt.
 - Bereits im Vorfeld konnten im Jahr 2012 durch erste Maßnahmen die max. Leistungsspitze von 101 kW auf 78 kW reduziert werden.
 - Durch den Einsatz des Lastgangmanagementsystems Ende 2013, wurden die Leistungsspitzen im Jahr 2014 um weitere 11,6 kW auf 66,4 kW reduziert.
 - Bis Ende Juni 2015 wurden durch Optimierung der Einstellparameter die Leistungsspitze auf 64,2 kW gesenkt.
- Die Reduzierung der Leistungsspitzen ermöglicht es, die Netznutzungskosten entscheidend zu reduzieren.



Lastgangoptimierung

Verlauf der Lastgangoptimierung über den Zeitraum von 15 Minuten (Leistungsmessung)



Energiemanagementsystem

- Um die Energieeffizienzmaßnahmen auch nachhaltig zu gestalten, und weitere Potentiale aufdecken zu können, ist ein Monitoring der Energieverbräuche erforderlich. Der Energieverbrauch wird dabei permanent überwacht und täglich, mittel- und langfristig analysiert. Ein solches Monitoring System ist auch ein wesentlicher Bestandteil des Energiemanagementsystems der KTB Transformatorenbau GmbH.

„Nur wer seine Energieströme kennt, kann diese auch beeinflussen.“

Eine integrierte Softwarelösung von der Datenaufnahme über die Analyse bis zum Reporting ist dabei ein sehr effizientes und zielführendes Werkzeug.

- Bei der Auswahl haben wir auf die Möglichkeit der Integration von bestehenden Datenquellen und Datenbanken geachtet.
- Empfehlenswerte Programme bieten folgende Möglichkeiten:
 - Transparente & einfache Ermittlung Ihres Energieverbrauchs
 - Aussagekräftige Kennzahlen für Ihre Effizienzkontrolle
 - Automatische Verbrauchsdokumentation
 - Frühzeitige Fehler- und Schwachstellenidentifikation
 - Vergleichende Analysen (Benchmarking) Ihrer Energiedaten
 - Einfache Identifikation von Einsparpotenzialen
 - Innovative Maßnahmenentwicklung auf Grund von Verhältniszahlen
 - Systematischer Aufbau eines Energiemanagementsystems nach DIN EN ISO 50001
 - Übersichtliche tabellarische und grafische Darstellung
 - Umfassende Berichterstattung & Rechtemanagement

Energiemanagementsystem - Monitoring

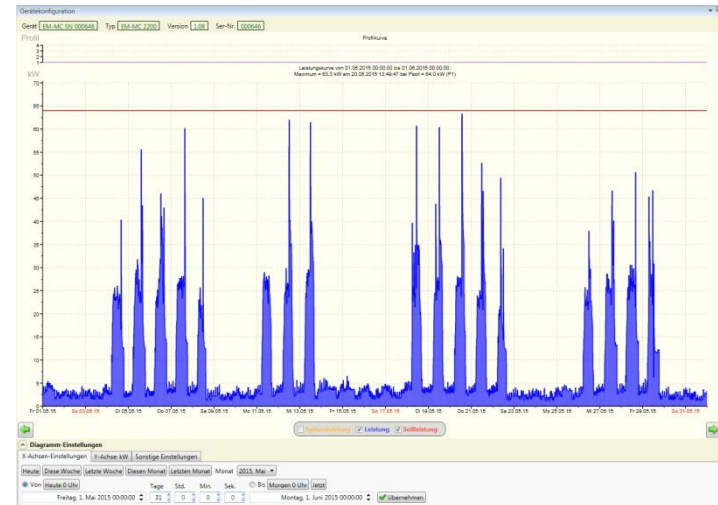
- Die Anschaffungskosten betragen je nach Anbieter und Messstellen ca. 4.000 bis 5.000 €.
- Die Einsparung ist über die Jahre in vermindertem Personalaufwand, effizientem Aufspüren und rechtzeitigem Erkennen von Energieeinsparpotentialen zu finden.

Eine der Voraussetzungen zur Stromsteuerrückerstattungen nach § 10 StromStG ist für KMU ein Audit nach DIN 16247-1, bei der das Monitoring als wichtiges Werkzeug dient.

- (Nach der Umsetzung der Energieeffizienzmaßnahmen standen die Aufwendung für die in Frage kommenden Stromsteuerrückerstattungen in keinem Verhältnis zur Erstattung selbst.)



Verbrauch Elektroenergie gesamt: - 4 Wochen



ē.VISOR – Limon GmbH Anzeige Cockpits

Energiemanagementsystem - Monitoring

- Einige Messstellen konnten an das bereits bestehende Netzwerk angeschlossen werden.
- Verlegung zusätzlicher Datenleitungen
- Leistungsmesser und Wandler wurden in den jeweiligen Verteilungen platziert
- Einbindung eines Servers „Energiemanagement“ in das bestehende Netzwerk.
- Zuweisung der IP-Adressen
- Konfiguration der Hardware zu den jeweiligen Messpunkten

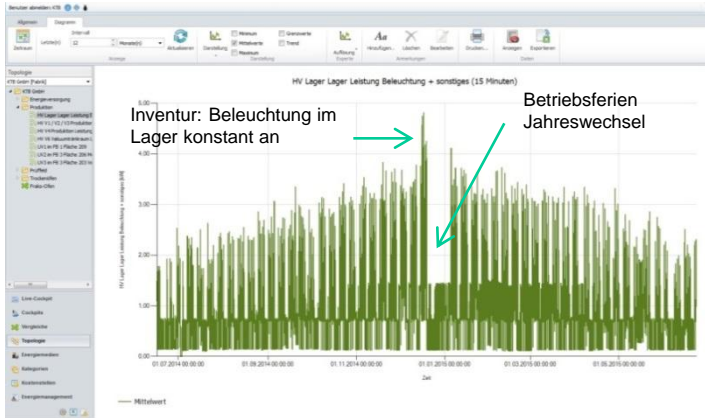


Auszug aus der Liste der Messstellen:

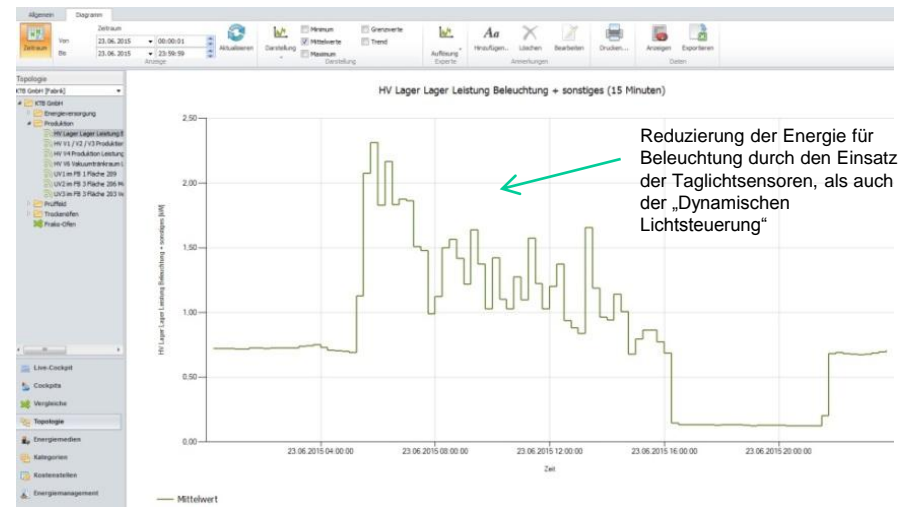
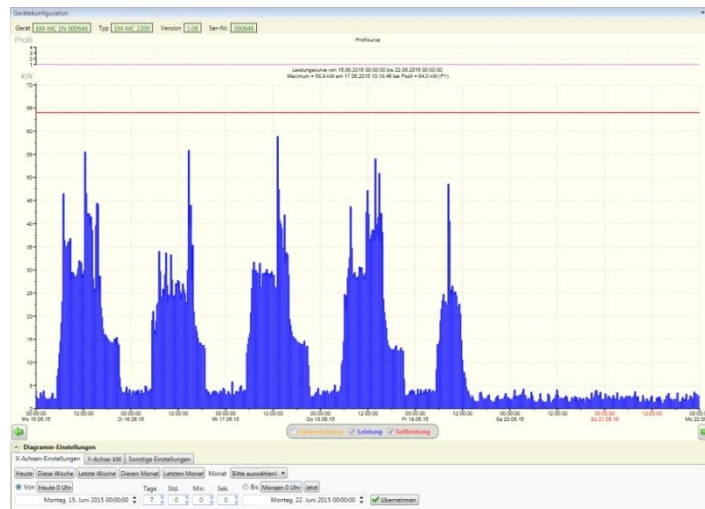
Messpunkt-Auflistung:							
Nr. der Messstelle	Gerät / Messstelle	zu messende Größe	Einheit	Standort	Hardware IP Adressen	Belegung	Verhältnisse
1	VA 420 - Typ: 0695.0423 Vor Absperrventiel	Durchflussvolumen Luft	m ³	Lager - auf dem Hausanschlussraum	ADAM 6017 analog 4 - 20 mA IP-Adresse	Vin 0 Ch-0	
2	TEN - Relais K2 --> Frako EM-MC 2200 Analog: 1 4 - 20 mA	elektrische Wirkleistung gesamt	kWh	Lager - im Hausanschlussraum - Elektro	ADAM 6017 analog 4 - 20 mA IP-Adresse	Vin 1 Ch-1	
3	FRAKO EM-MC 2200 Analog: 2 4 - 20 mA	elektrische Blindleistung gesamt	Var	Lager - im Hausanschlussraum - Elektro	MaximumController EM-MC 2200 IP-Adresse ADAM 6017 analog 4 - 20 mA IP-Adresse	Vin 2 Ch-2	
4	Leistungsmesser - EcoCount LD 65-1 MID	Verbrauch elektrische Energie/Leistung - Hocheffizienzpumpen	kWh	Heizungsraum	ADAM 6050 digital IP-Adresse	DI 0	1000
5	Leistungsmesser EMU Allrounder 3/5 M13 Energie Meter 31443	Verbrauch elektrische Energie / Leistung Trockenfen "links"	kWh	Produktion - Vakuumtränkraum	ADAM 6050 digital IP-Adresse	DI 1	1000
6	Leistungsmesser DVD 3113	Verbrauch elektrische Energie Trockenfen "rechts"	kWh	Produktion - Vakuumtränkraum	ADAM 6050 digital IP-Adresse	DI 2	1000
7	Kompressor SX 8-10 SigmaControl2	Verbrauch elektrische Energie / Leistung Kompressor	kWh	Lager - im Hausanschlussraum - Elektro	Siemens SENTRON PAC 3200 IP-Adresse		
8	Leistungsmesser Typ finder 7E.56 und Wandler	Verbrauch elektrische Energie / Leistung Beleuchtung Produktion + techn. Bereich	kWh	Hauptverteilung in der Produktion V1 1.1 bis 1.8 // FI - V - 1 V2 2.1 bis 2.15 // FI - V - 2 V3 3.1 bis 3.11 // Technik FI - V 3	ADAM 6050 digital IP-Adresse	DI 3	10
9	Leistungsmesser Typ finder 7E.56 und Wandler	Verbrauch elektrische Energie / Produktion Leistung Absaugung und Drehstromanschlüsse	kWh	Hauptverteilung in der Produktion V4 4.01 bis 4.18 // FI - V - 4	ADAM 6050 digital IP-Adresse	DI 4	10
10	Leistungsmesser Typ finder 7E.56 und Wandler	Verbrauch elektrische Energie / Leistung Beleuchtung Lager inklusive Anschlüsse	kWh	Hauptverteilung in der Produktion	ADAM 6050 digital IP-Adresse	DI 5	1000
11	Leistungsmesser Typ finder 7E.56 und Wandler	Verbrauch elektrische Energie / Leistung PRÜFFELD Lastprüfung	kWh	Hauptverteilung in der Produktion	ADAM 6050 digital IP-Adresse	DI 6	10
12	Leistungsmesser Typ finder 7E.56 und Wandler	Verbrauch elektrische Energie / Vakuumtränkraumleistung Absaugung und Drehstromanschlüsse	kWh	Hauptverteilung in der Produktion V6 (aus der alten Gruppe V3) FI - V - 6 // 6.1 bis 6.6	ADAM 6050 digital IP-Adresse	DI 7	10
13	Leistungsmesser Typ finder 7E.56	Verbrauch elektrische Energie / Bereich FB 1 inklusive der extern zu zuschaltenden Beleuchtung	kWh	Unterverteilung in der Produktion UV 1 im FB 1 Fläche 209 Einbau am 21.03.2014	ADAM 6050 digital IP-Adresse	DI 8	1000
14	Leistungsmesser	Verbrauch elektrische Energie / Bereich FB 3 Absaugung	kWh	Unterverteilung in der Produktion	ADAM 6050 digital		

Energiemanagementsystem - Monitoring

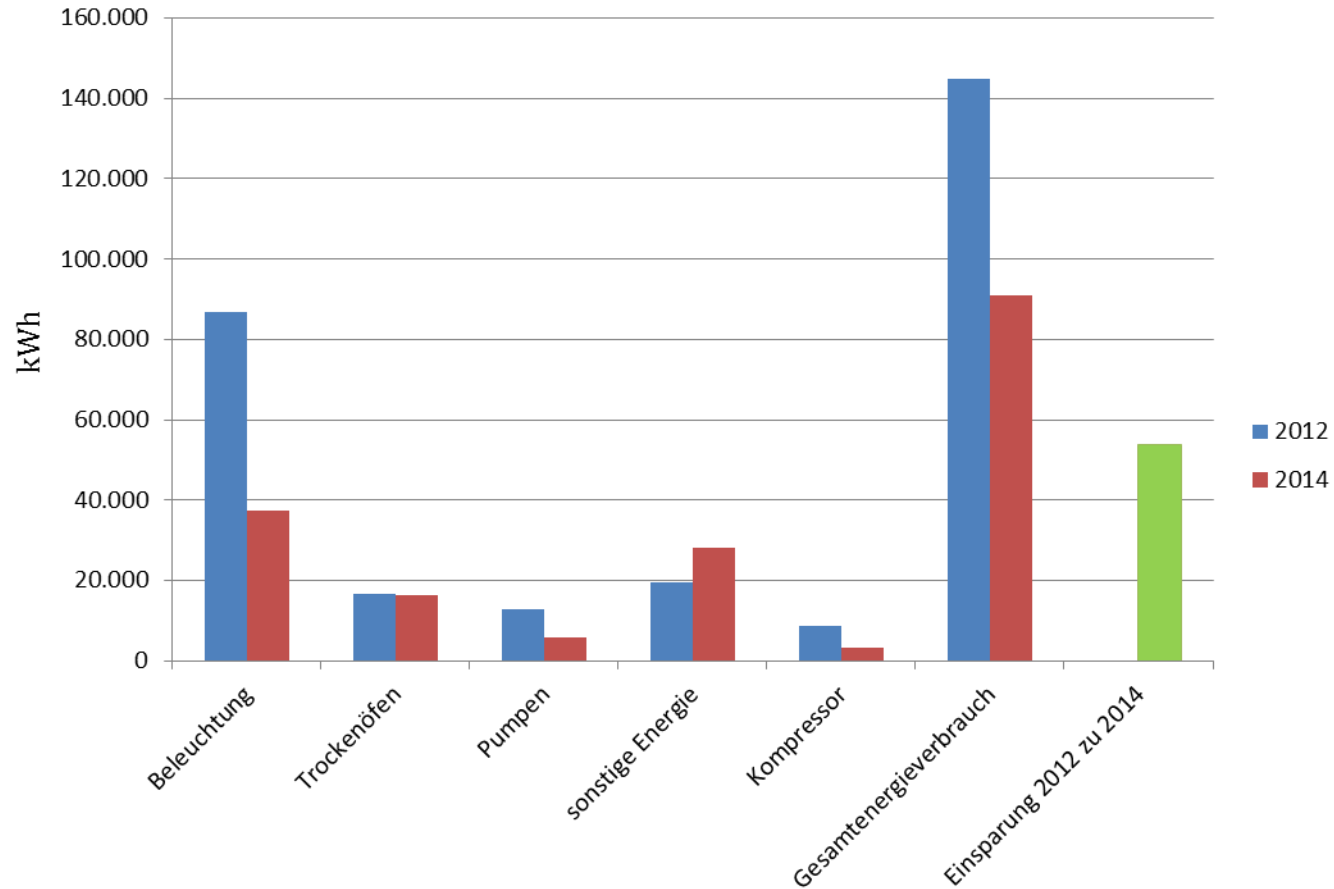
Elektroenergie Beleuchtung Lager - über 12 Monate



- In der nebenstehenden Darstellung ist deutlich die Wirksamkeit der präsenz- und taglichtgesteuerten Beleuchtung erkennbar.
- Die saisonalen Unterschiede im Energiebedarf „Beleuchtung Lager“ sind anschaulich nachvollziehbar.
- Das Energie-Monitoring eignet sich hervorragend zur effizienten Auswertung der gesammelten Daten.

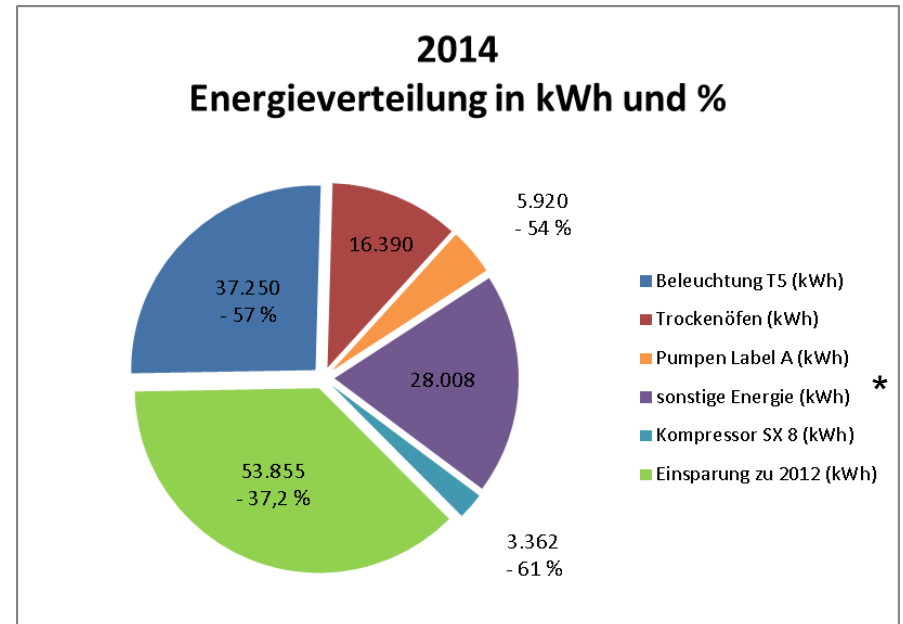
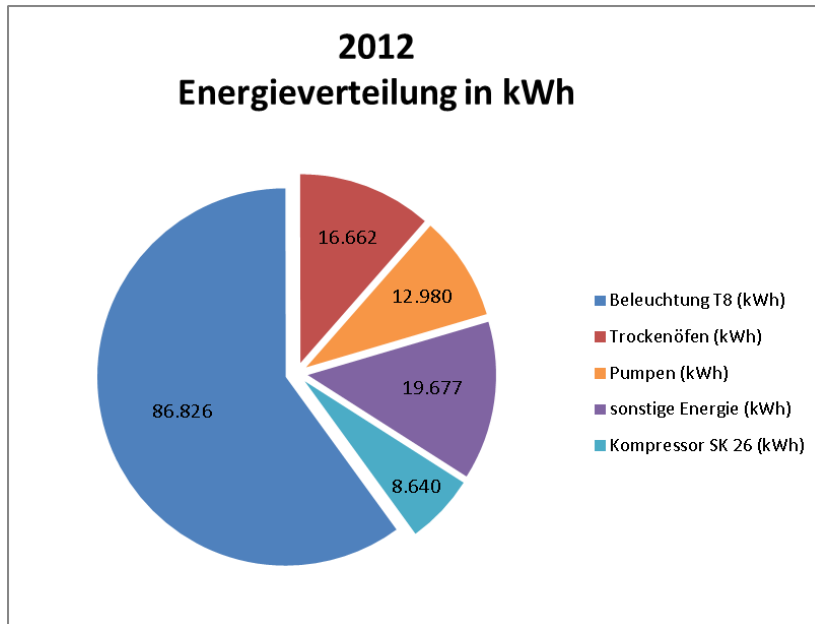


Elektroenergieverbrauch 2012 und 2014



Zusammenfassung

- Die in der KTB durchgeführten Energieeffizienzmaßnahmen führten zu folgendem Ergebnis.



Verbrauch Elektroenergie 2012: 144.785 kWh

Verbrauch Elektroenergie 2014: 90.930 kWh

- * In den Jahren 2013 und 2014 erfolgte eine Erweiterung des Maschinenbestandes, als auch ein weiterer Ausbau der Netzwerke (Server für Energie-Monitoring, Hardware in Produktion und Verwaltung usw.).

Zusammenfassung: Einsparung Elektroenergie und Reduzierung CO₂ Emission

Projekt	Verbrauch 2012 kWh/a	Verbrauch 2014 kWh/a	Differenz kWh/a	Einsparung Elektroenergie in %	Differenz CO ₂ in t 0,580 kg/kWh
Kompressor, Kältetrockner und Leckagen Beseitigung	8.640	3.362	- 5.278	61,09%	- 3,061
Beleuchtung	86.826	37.250	- 49.576	57,10%	- 28,754
Umwälzpumpen	12.980	5.920	- 7.060	54,39%	- 4,095
Trockenöfen	16.662	16.390	- 272	1,63 %	- 0,158
<i>sonstige Elektroenergie</i>	<i>19.677</i>	<i>28.008</i>	<i>8.331</i>	<i>- 42,34%*</i>	<i>4,832</i>
Elektroenergieverbrauch gesamt:	144.785	90.930	- 53.855	37,20%	- 31,236

- * In den Jahren 2013 und 2014 erfolgte eine Erweiterung des Maschinenbestandes, als auch ein weiterer Ausbau der Netzwerke (Server für Energie-Monitoring, Hardware in Produktion, Verwaltung usw.).

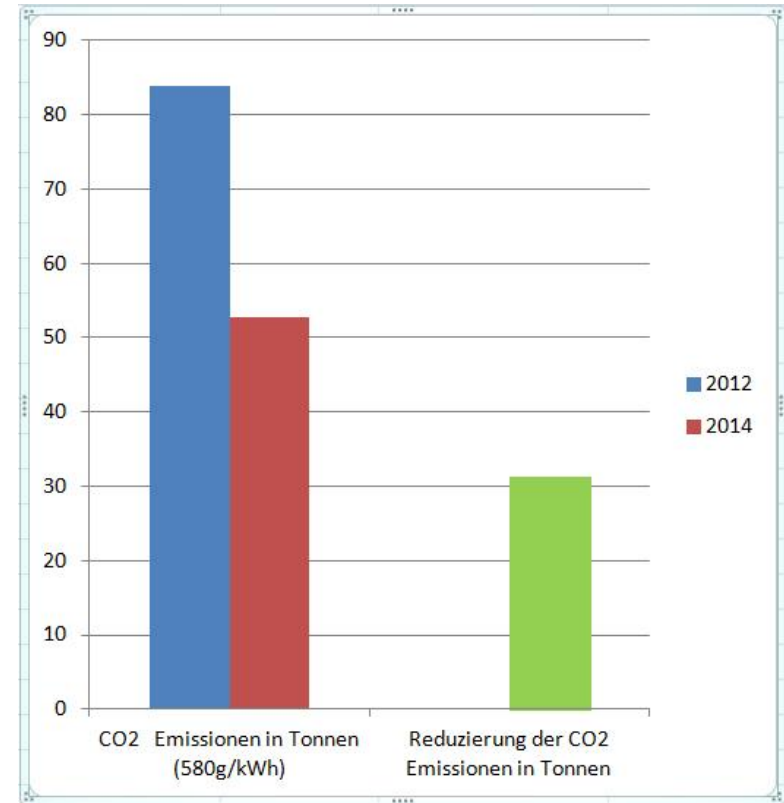
Projekt	Leistungsspitze 2011 kW	Leistungsspitze 2012 kW	Leistungsspitze 2014 kW	Leistungsspitze 2015 kW
Lastgangoptimierung	101,0	78,0	66,4	64,2

Bereits im Jahr 2012 konnten durch erste Maßnahmen (ohne Trendrechnung) die max. Leistungsspitze von 101 kW auf 78 kW reduziert werden.

Zusammenfassung

CO₂ Emission (Basis 580 g/kWh):

- Bei einem Elektroenergieverbrauch von 144.785 kWh im Jahr 2012 wurden ca. 83,975 t CO₂ freigesetzt
 - Auf Grund der umgesetzten Maßnahmen wurde der Elektroenergieverbrauch im Jahr 2014 auf 90.930 kWh reduziert, und die CO₂ Emission auf ca. 52,739 t verringert werden
- Dies entspricht einer CO₂ Reduzierung um ca. 31,236 Tonnen



Zusammenfassung - Förderung

Fördermöglichkeiten

- Die erläuterten Energieeffizienzmaßnahmen wurden über das Programm „Energieeffizienzmaßnahmen in KMU“ mit Unterstützung der Thüringer Aufbaubank gefördert
- Der Förderanteil der Investition betrug 40%
- Weitere Möglichkeiten der Förderung bestehen über die KfW, BAFA usw.
- Die jeweiligen Bedingungen der Förderungen sind projektbezogen zu prüfen

weitere geplante Projekte

- Die Ost- und Südseite des Produktionsgebäudes bietet sich zur Nutzung einer PV-Anlage an. Die PV-Module können gleichzeitig als Beschattungsflächen für die Fensterbereiche genutzt werden.
- Es erfolgte eine Wirtschaftlichkeits-Berechnung mit der Annahme, dass eine Leistung von 26 KWp installiert werden könnte. Ein Angebot für eine PV-Anlage liegt bereits vor.
- **Die Amortisation beträgt ca. 8 Jahre. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung stützt sich auf die Einspeisevergütung Juni 2015.**



- Zur Tageslichtnutzung wurden im Produktions- und Lagerbereich 25 Lichtkuppeln eingebaut. Gesamtfläche der Kuppeln 90 m².

Eine Beschichtung mit Sonnenschutzlack (4everblue) ist in Vorbereitung, um die UV-Strahlung und den solaren Wärmeeintrag zu reduzieren und somit die Arbeitsbedingungen weiter zu optimieren.

EnergieEffizienzpreis der ThEGA 2014

Im November 2014 wurde die KTB Transformatorenbau GmbH für die Umsetzung der beschriebenen Projekte mit dem EnergieEffizienzpreis der ThEGA ausgezeichnet.



Link zum Video:

Preisträger Thüringer EnergieEffizienzpreis 2014

<https://www.youtube.com/watch?v=ajKBH3wjsj5>

Video: [KTB Energieeffizienzpreis ThEGA-2014](#)

KTB
Transformatorenbau GmbH

IDEALE LÖSUNG

TRAFOBAU NACH KUNDENWUNSCH

Fertigung
Moderate Technik und trotzdem noch viel Handarbeit sind in der Fertigung zu finden. Nur so können am Ende aller Prozesse die Produkte mit höchsten Qualitätsanforderungen ausgeliefert werden.

Die großen Trafos werden per Hand verdrahtet. Individuelle Kundenwünsche werden in Einzel- und Serienfertigung umgesetzt.

Handarbeit und modernste Technik treffen sich auch an den computergesteuerten Wickelautomaten mit bis zu sechs Spindeln.

Die Vakuum-Tränkanlage gereicht mit einer Eigenentwicklung der Steuerungstechnik optimale Ergebnisse beim weiteren Imprägnieren.

Zur Imprägnierung werden die fertigen Transformatoren mit PU-Harz vergossen. Damit sind die Baugruppen vor Umwelteinflüssen geschützt und arbeiten geräuscharm.

KTB
Transformatorenbau GmbH

GALAKTISCH GUT

TRANSFORMATOREN AUS DINGELSTÄDT

Weltweit eingesetzt in der Flugsicherung – Baugruppe von KTB zum Einsatz in Brunnenscannern an Flughäfen

12.53094 Job Scanning Location

KTB-Transformatoren für die Einzelanpassung einer Vielzahl von Sensorenstromkreisen z.B. bei der Flughafen-Landebahnbefahrung.

Die KTB Transformatorenbau GmbH ist zertifiziert nach:

Energy Efficiency Award 2015



Die Deutsche Energie-Agentur (dena) schreibt im Rahmen der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten „Initiative EnergieEffizienz – Unternehmen und Institutionen“ den internationalen Energieeffizienzpreis „Energy Efficiency Award“ aus.

Im Jahr 2015 bewarb sich die KTB Transformatorenbau GmbH für den „Energy Efficiency Award 2015“

Die KTB GmbH wurde durch die Jury als eines von 15 Unternehmen für den Preis nominiert.

In Anerkennung wurde die KTB GmbH mit dem Label „Best Practice Energieeffizienz“ als Energieeffizientes Elektrotechnikunternehmen ausgezeichnet



Beteiligte Unternehmen

Energieberater:

Ingenieurbüro für Energiemanagement
Dipl.-Ing. Gerhard Durstewitz
An der Trift 40
37318 Schönhagen

Maßgeblich beteiligte Unternehmen:

Elektrotechnik Heinemann GmbH
Kefferhäuser Straße 53
37351 Dingelstädt

KARA Licht- und Energiemanagement GmbH
Meisenstraße 31
74629 Pfedelbach

Limón GmbH
Große Rosenstraße 21
34117 Kassel

Empfehlungen der KTB Transformatorenbau GmbH speziell an kleine und mittlere Unternehmen:

Besonders als KMU sollte man mögliche Einsparpotenziale intensiv in die Betrachtung einbeziehen, denn alle von der KTB GmbH durchgeführten Maßnahmen können auch in anderen Unternehmen Branchenunabhängig umgesetzt werden.

KTB Transformatorenbau GmbH
Hestelweg 6
37351 Dingelstädt

Tel.: 036075 519 0
Fax: 036075 519 11
E-Mail: info@ktb.de
Internet: www.ktb.de