


Best-Projekt Firma KRIWAN GmbH

 Ergebnisbericht Elektronik



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 Sabine Hellgardt
	Beraterfirma Smart Mechatronics GmbH Joseph-von-Fraunhofer Str. 20 44227 Dortmund
STAND	September 2009
BILDNACHWEIS	Firma Kriwan GmbH

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

KRIWAN Industrie-Elektronik GmbH
Allmand 11
74670 Forchtenberg
Tel.: 07947 / 8 22-0
Fax: 07947 / 8 22-97 72
Ansprechpartner: Marc Wörner
www.kriwan.com

Anzahl Mitarbeiter: 140
Jahresumsatz: ca. 14 Mio. €
Branchenzugehörigkeit: Industrielle Elektrik, Elektronik
und Steuerungstechnik



Kriwan Firmengelände

BESCHREIBUNG DER PRODUKTE UND DES PRODUKTIONSPROZESSES:

Die KRIWAN Industrie-Elektronik GmbH ist Systemlieferant für hochentwickelte Sensorik und Elektronik zum reibungslosen Betrieb von Maschinen und Anlagen. KRI-

WAN entwickelt und produziert Kältekompressorsensorik und -elektronik, Temperatursensoren für Wicklungsschutz in Elektromotoren und Wettersensorik für Seilbahnen und Mobilkrane.

Beschreibung des Vorhabens

Im vorliegenden Fall entwickelt und liefert KRIWAN eine Überwachungselektronik für Verdichtermotoren. Diese Elektronik verfügt über ein eigenes Gehäuse und wird in einen Schaltkasten (im Folgenden "ITB") verbaut. Die Montage der Elektronik in das ITB erfolgt zunächst beim Kunden von KRIWAN. Ein zweiter Montageschritt erfolgt auf der Baustelle, der eigentlichen Einsatzstelle eine ITBs. Das ITB wird mechanisch außen am Verdichterrohr befestigt, Verdichter und Elektronik werden mit den Installationsleitungen verbunden.



Abbildung 1 Zu verbesserndes ITB

Dieses über Jahre gewachsene Konzept zeigt einige Verbesserungspotentiale, die mit einer Überarbeitung umzusetzen waren.

Das doppelte Gehäusekonzept von Schutzelektronik und ITB sowie die reine Größe des ITBs lassen Potentiale zur Materialersparnis erkennen.

Die Verkabelung innerhalb des ITBs ist aufwändig und fehlerträchtig. Optimierungen an dieser Stelle erhöhen die Produktivität beim Kunden sowie auf den Baustellen.

Die Fehleranzeige der Schutzelektronik ist im Normalbetrieb nicht sichtbar, weil diese sich innerhalb des geschlossenen ITB-Gehäuses befindet.

Aufgabe war die Erstellung einer abgesicherten Prinziplösung, welche die beschriebenen Verbesserungspotentiale umsetzt.

Vorgehensweise

In einem ersten Workshop wurden die aktuelle technische Realisierung diskutiert sowie die Anforderungen an die Produktverbesserung von KRIWAN und Smart Mechatronics gemeinsam erarbeitet.

Da in diesem ersten Schritt Ziele wie Materialeinsparung und Komplexitätsminderung bei Beibehaltung der aktuellen Funktionen angestrebt wurden, erfolgte die Aufnahme der Systemanforderung anhand der Analyse des bestehenden ITBs.

In der dokumentarischen Aufarbeitung erstellte die Smart Mechatronics eine Wirkstruktur, einen Produktstrukturbaum sowie aus diesem abgeleitet den Rahmen einer System-FMEA-Produkt. Auf Basis des FMEA-Rahmens erarbeiteten KRIWAN und Smart Mechatronics gemeinsam die System-FMEA-Produkt. Mithilfe der FMEA-Methode erfolgte eine systematische, tiefgehende und dokumentierte Analyse des bestehenden ITB-Systems hinsichtlich seiner Teilkomponenten. Aus den in der FMEA erarbeiteten, im Design umzusetzenden Maßnahmen erstellte die Smart Mechatronics eine Anforderungsliste, die Basis und Referenz für die Prinziplösung des Neudesigns darstellt.

Es wurde eine 3D-Zeichnung der gefundenen Prinziplösung erstellt und dokumentiert. In einem dritten Workshop wurde dieses Ergebnis bei KRIWAN präsentiert und für gut befunden.

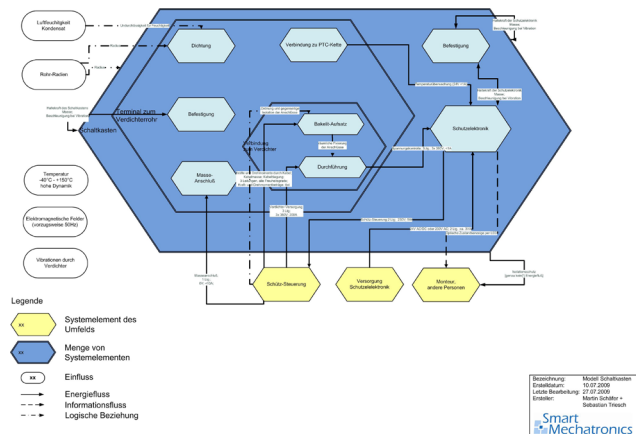


Abbildung 2 Wirkstruktur

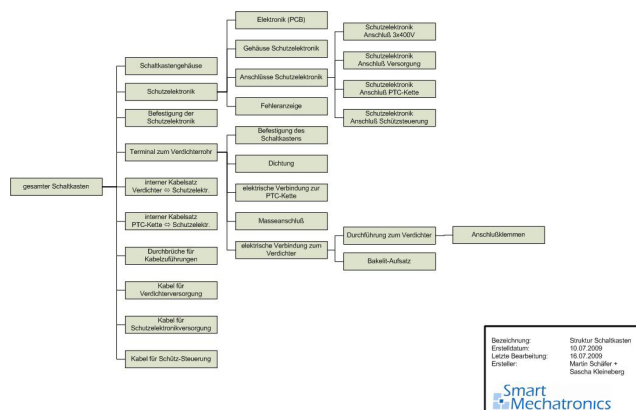


Abbildung 3 Produktstruktur

Ergebnisse des Vorhabens

Dieser Abschnitt beschreibt grob die gefundene Prinziplösung.

Durch die Integration mehrerer Teilkomponenten in ein neues ITB-Gehäuse konnte der Materialaufwand an Kunststoff um ca. 25% reduziert werden. Weitere Materialeinsparungen ergeben sich durch den Entfall von Kleinteilen.

Die Integration der Überwachungselektronik in das ITB-Gehäuse verringert die Anzahl der Montageschritte und minimiert dabei gleichzeitig die Fehlermöglichkeit.

Das ITB besteht aus drei Teilen: Einem Basisgehäuse mit unverlierbarem Deckel, der Überwachungselektronik sowie einem Zwischendeckel, der die Elektronik schützt.

Im Auslieferungszustand sind diese drei Komponenten vormontiert, so daß die Überwachungselektronik mit den Anschlüssen zur Versorgungsspannung des Verdichtermotors verbunden sind. Die Elektronik ist durch den Zwischendeckel geschützt. Basisgehäuse und Zwischendeckel übernehmen die Funktionen der ursprünglichen Bakelit-Durchführung wie Befestigung der Versorgungsanschlüsse, Drehmomentabstützung, mechanische Kabelführung und elektrische Isolation.

Die LED strahlt über einen Lichtleiter durch den oberen Teil des Zwischendeckels und ist damit im montierten Zustand sichtbar.

Das am Verdichterrohr befestigte ITB wird in der Praxis auf Baustellen gerne als Leiterstufe zum Erreichen höherliegender Montagepositionen benutzt. Dieses unzulässige Vorgehen kann zur Zerstörung des ITBs führen und gefährdet beim Gerätebruch durch die Gefahr von Stromschlägen den Monteur selbst.

Die Integration einer Schräge auf der Oberseite des neuen ITBs verhindert diese Mißbrauchsmöglichkeit.

Das Gehäusekonzept erlaubt es, unter den Zuführungen der Versorgungskabel auf der Leiterkarte Sensoren zur Strommessung unterzubringen. Dies ist für das aktuelle Design zwar nicht gefordert, eröffnet aber Wege zur Weiterentwicklung der Überwachungselektronik. Eine zeitlich hochauflösende Erfassung des Verdichter-Motorstroms verbessert die Fähigkeit der Elektronik zur Analyse von Fehlerzuständen und bietet Möglichkeiten zur weiteren Optimierung des Gesamtproduktes.

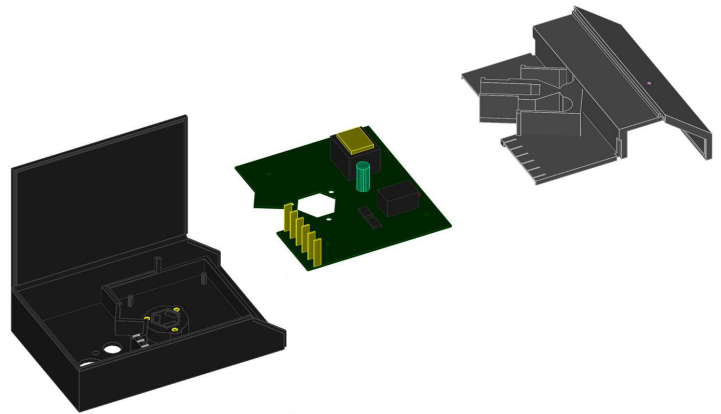


Abbildung 4 Redesign ITB: drei Grundkomponenten



Abbildung 5 Redesign ITB: Auslieferungszustand bei KRIWAN

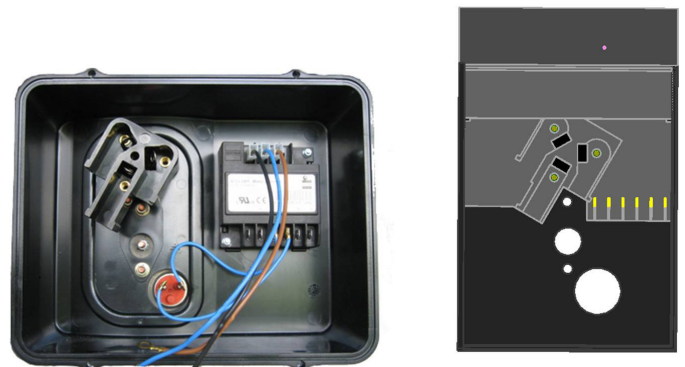


Abbildung 6 ITB aktuell und Redesign ITB

Das Verbesserungspotential kann anhand der Prinziplösung noch nicht genau quantifiziert werden. Die genauen Materialeinsparungen in kg oder € werden sich erst nach der Ausarbeitung der Gehäusezeichnungen ergeben. Die Bewertung der Produktverbesserungen hat unter der

Einbeziehung von Montage-, Reparatur und Gewährleistungskosten des Kunden von KRIWAN zu erfolgen und kann an dieser Stelle nicht quantifiziert werden. Die qualitative Auflistung der Produktverbesserungen läßt sich der folgenden Tabelle entnehmen:

Tabelle: Bewertung des Redesigns

Einordnung	Inhalt	Wert
Einsparung	Kunststoffmaterial	geschätzt 25%
Einsparung	Durchführungs-Bakelit	
Einsparung	4 Verschraubungen für den Deckel	
Einsparung	3 Kabel inklusive Kabelschuhe für die Versorgungsspannungen	
Verbesserung	Qualitätsverbesserung durch vorverbundene Elektronik	
Verbesserung	Prozeßverbesserung durch Vereinfachung der Montagevorgänge	
Verbesserung	Prozeßverbesserung durch Sichtbarkeit der Fehler-LED	
Verbesserung	Produktverbesserung durch Verhinderung des Gebrauchs als Leiterstufe	
Kosten	Zunahme der PCB-Fläche	geschätzt : Faktor 3
Kosten	Zunahme der PCB-Komplexität	
Kosten	Ausarbeitung und Tests	

Fazit

Für das gewachsene Produkt ITB wurde die Prinziplösung eines Redesigns erarbeitet. Die methodische und strukturierte Vorgehensweise beim Redesign gewährleistet die Absicherung der Produktfunktionen. Die eigentliche Bearbeitung erfolgte durch das Kernteam bei der Smart Mechatronics GmbH und wurde durch Workshops bei KRIWAN und der Mitwirkung von KRIWAN unterstützt.

Die Ziele des Vorhabens

- Optimierung des Bauraums durch Integration von Komponenten zur Reduzierung des Materialeinsatzes
- Entwicklung einer innovativen Produktplattform als Basis für weitere Baureihen des Verdichterschutzes (Erzielung von Skaleneffekten)
- Verbesserung der Produkt- und Bediensicherheit (z.B. bei der Montage)

wurden mit der oben beschriebenen Prinziplösung erreicht.

Die angestrebte Materialeinsparung von 30% wurde durch Einsparungen an Kunststoffmengen sowie Kleinteilen erreicht.

Zusätzliche Produktverbesserungen bestehen in der Vermeidung des Mißbrauchs, der Unverlierbarkeit des Deckels und der Zukunftsfähigkeit des Gehäuses in Richtung erweiterter Stromsensorik.

KRIWAN hat die erarbeiteten Unterlagen vollständig erhalten und koordiniert das weitere Vorgehen hinsichtlich der Präsentation beim Kunden, der Einbindung weiterer Lieferanten und der Ausarbeitung des Entwurfs.

