

Energiemonitoring als Kernstück des Energiemanagementsystems

Energieeffizienz, die sich rechnet!

Stefanie Hollingshaus

Energieeffizienz ist in vielen Industriebereichen ein sehr präsenes Thema – so auch beim Folienhersteller Forumplast Folienfabrik (Abb. 2 u. 4). Um langfristig alle Potentiale zur Effizienzsteigerung und Kostensenkung sinnvoll zu nutzen, führte Forumplast mit Unterstützung des Unternehmens Janitza electronics ein maßgeschneidertes Energiemanagementsystem ein. Bereits nach kurzer Zeit zeichnete sich die Einführung des Energiemanagementsystems als voller Erfolg aus.



Abb.1: Integration des Energiemanagementsystems in andere Managementsysteme (z.B.: ISO 9001 oder ISO 14001)

als voller Erfolg aus.

„Dem Energiebedarf auf der Spur“ – unter diesem Motto will das Unternehmen Forumplast seine Energieeffizienz verbessern. Als Partner hatte sich der Energiemanager die Firma Janitza gewählt. Mit Hilfe von dessen Know-how und modernster Messtechnik, möchte man maßgeschneiderte und wirtschaftliche Effizienzmaßnahmen in das Unternehmen integrieren, um langfristig alle Potentiale zur Effizienzsteigerung und Kostensenkung zu lokalisieren und zu verbessern.

Forumplast legt großen Wert auf eine qualitativ hochwertige Produktion und denkt

zugleich an eine umweltfreundliche Erzeugung seiner Folien. Um diesem Gedanken weiterhin gerecht zu werden, versucht das Unternehmen mit Unterstützung der Firma Janitza ein funktionales Energiemanagementsystem (EMS) nach ISO 50001 in ihren bestehenden Betriebsprozess einzuflechten, um mögliche Schwachstellen in seinem Energieverbrauch zu eruieren.

Die Folienfabrik stellt klare Anforderungen an ein optimales Energiemanagementsystem. Zum einen sollen mögliche Störfaktoren bei Anlagen recherchiert werden, um im Anschluss nötige Maßnahmen zu ergreifen, zum anderen ist ein überschaubares Energiecontrolling wichtig, um Rechnungen von Energieversorgern, Eigenablesungen und automatisch erfassten Werten z. B. von Messgeräten, GLT, Datenloggern, SPS, usw. einzubinden und einzusehen.

EIN PASSENDES ENERGIE-MANAGEMENT – DIE BASIS FÜR MEHR ENERGIEEFFIZIENZ

Damit sich eine adäquate Lösung finden und anpassen lässt, verschaffte sich Janitza einen genauen Überblick über den gesamten Unternehmensbereich und die Produktionsanlagen.

Der jährliche Verbrauch bei Forumplast liegt bei mehr als 20 GWh und stellt den dritthöchsten Kostenfaktor nach dem Mitarbeiterlohn und dem Material dar.

Die elektrischen Verbraucher lassen sich nach Extrusions-Blasfolienanlagen, Druckluftherzeugung, Drucken, Konfektion und Recycling klassifizieren. Den höchsten Energieverbrauch im Bereich der Extrusion weisen Extruder, Abzug und Wickler auf. Durch die kontinuierliche Fertigung rund um die Uhr über das ganze Jahr verteilt, ist die gesamte Fertigungseinrichtung höchster Auslastung ausgelegt. Summa summarum lässt dies keine Maschinenstillstände zu.

Um einen beständigen und zugleich sicheren Arbeitsprozess zu erzielen und zudem eine Kontrolle über die Betriebs-, Verbrauchs- und Kostendaten zu erhalten, entscheidet sich Forumplast für die Implementierung eines Energiemanagementsystems.

Mit dem Einsatz von moderner Messtechnik können Spannungsqualitätsprobleme rechtzeitig identifiziert und behoben werden. Zudem garantiert es eine Steigerung der Versorgungssicherheit,

reduziert die Wartungskosten und verlängert die Lebenszeit der Fertigungseinrichtungen. Je mehr und genauer die Verbrauchsdaten vor Ort gemessen werden können, umso detaillierter lässt sich der Energiebedarf des energieintensiven Unternehmens und der Produktionsanlagen darstellen. Ohne eine solche Darstellung lassen sich Einsparpotentiale nur schwer nachweisen. Ein gut durchdachtes Energiemanagementsystem verhilft – durch den exakt gemessenen Energiebedarf, dessen visuelle Aufbereitung und zeitlichen Zuordnung zum Betriebsablauf – zu mehr Transparenz. Faktische Verbesserungsmaßnahmen können individuell entwickelt werden (Abb.1).

AUFBAU EINES ENERGIEMANAGEMENTSYSTEMS (EMS)

Kernstück eines Energiemanagementsystems ist das Energiemonitoringsystem mit Hard- und Softwarepaket für die umfangreiche Auswertung von Daten. Nutzerfreundlichkeit und Übersichtlichkeit sind wesentliche Merkmale (Abb.3). Mit dem UMG 508 stellte man zunächst die Weichen für eine stetige Überwachung der Spannungsqualität. Zudem

pro Stromeingang über einen separaten Arbeitszähler und erlaubt aufgrund seines großzügigen Speichers (256 MB) eine umfangreiche Protokollierung sämtlicher Messdaten über Monate auch ohne zwi-

Entscheider bei Forumplast auch in der Funktion des Alarmmanagements. Treten innerhalb der Produktion, z.B. in der Fertigung oder der Energieversorgung, Probleme auf, während man nicht



Abb. 2: Einblick in die Halle der Extrusions-Blasfolienanlagen

schenzeitliches Auslesen. Dieser verfügt selbst bei Redundanz in Bezug auf Datensicherheit über eine hohe Zuverlässigkeit. Da das Messgerät über zahlreiche Kommunikationsschnittstellen und Protokolle u. a. RS 485 (Modbus, RTU, Gateway), Ethernet TCP/IP, BACnet, HTTP,

vor Ort ist, können per Fernabfrage entscheidende Informationen abgerufen werden. Lediglich ein Webbrowser und eine IP-Adresse sind notwendig, um den Zugang zu der Gerätehomepage des UMG 508 zu ermöglichen. Über die Homepage stehen direkt sowohl die Online-daten als auch die historischen Daten bereit. Die Übertragung von Störfällen (z.B. kurzzeitige Spannungseinbrüche) ist auch via E-Mail ausführbar. Bei der Errichtung eines EMS ist dringend zu beachten, dass die diversen Daten für die unterschiedlichen Zielgruppen im Unternehmen zielgerichtet aufbereitet und zur Verfügung gestellt werden.

Neben dem UMG 508 als Mastergerät für die direkte Anbindung an das Firmen Ethernet wurde für die Untermessungen zusätzlich das UMG 103 als Slave-Messgerät eingebaut. Besonderen Wert legte man dabei auf eine kontinuierliche Messtechnik der Messgeräte. Zusammen mit einer hohen Abtastrate von Spannungs- und Strommesseingängen sichert dies eine sehr ausgezeichnete Messgenauigkeit. Die Anbindung der Slave-Messgeräte an das Mastergerät erfolgte über eine schnelle RS 485 Schnittstelle mit Modbus-Protokoll. Das ermöglicht die Kommunikation der Messdaten innerhalb

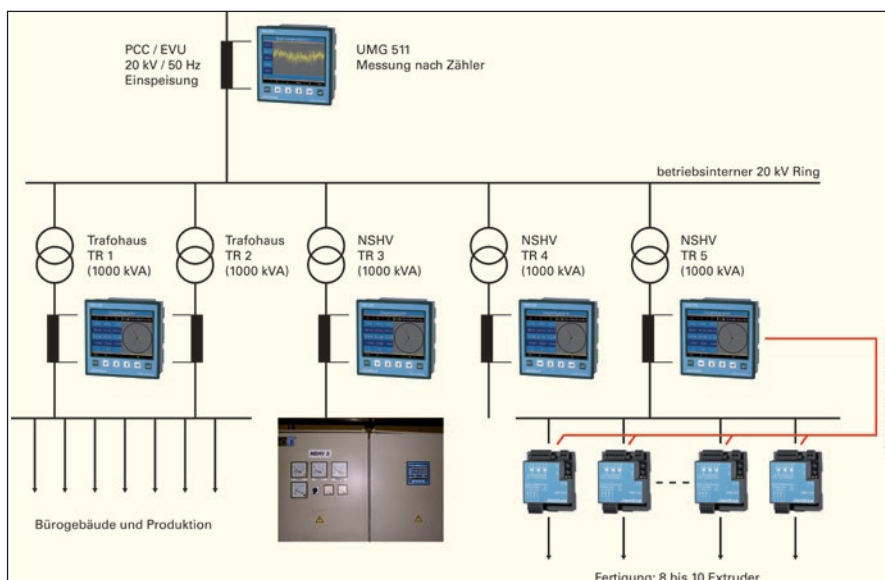


Abb. 3: Aufbau des EMS bei Forumplast

analysiert der Netzanalysator elektrische Störgrößen bei Netzproblemen, was bei Forumplast ein ausschlaggebendes Kriterium darstellte. Das UMG 508 verfügt

FTP, SNMP, SMTP, SNTP und DNS verfügt, war eine schnelle Integration in das bestehende Kommunikationsnetz gegeben. Einen weiteren Vorteil sahen die

der Firma und die Einbindung in ein umfassendes Energiemanagementsystem. Mit der Programmier- und Netzvisualisierungssoftware GridVis werden alle Messgeräte konfiguriert.

Über die Software stehen nun Messdaten entweder online als Momentanwerte oder die aus dem Messwertspeicher oder in der Datenbank abgelegten historischen Werte graphisch als Liniengraph, Balkengraph oder Histogramm zur Verfügung.

Die Topologieansicht vermittelt einen schnellen Überblick über das gesamte elektrische Netz.

Damit die Daten jederzeit abrufbar sind, werden alle Messwerte und Protokolle in der mySQL Datenbank gespeichert und verwaltet. Neben einer leistungsfähigen Datenbank ist beim Datenserver auf ausreichende Ressourcen zu achten, z.B. großzügiger RAM-Arbeitsspeicher, Festplattenkapazität, RAID-Funktionalität, moderne Quad-Core-Prozessortechnologie.

Über die Reports ist Forumplast nun in der Lage, jederzeit Energieverbräuche, Spannungsqualität, usw. abzufragen und zu analysieren. Für eine weitere Verarbeitung können die Daten u. a. in Excel exportiert werden.

Die Ergebnisse der Energieanalyse fließen von nun an in die Planung von Maßnahmen, in organisatorischen und technischen Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs ein. Wirtschaftlichkeit und der Effekt von Modernisierungen auf die damit verbundenen Instandhaltungsprozesse und die Anlagenverfügbarkeit werden in den Fokus gestellt.

DIE ENERGIEEFFIZIENZMASSNAHMEN LASSEN SICH IN DREI GRUPPEN EINTEILEN:

Energieeffizienzmaßnahmen im Bereich Planung:

- ▶ Überprüfung des Energieeinsatzes,
- ▶ Überprüfung der Lieferverträge,
- ▶ Optimierung der Betriebszeiten (z.B. Abschalten von Maschinen in produktionsfreien Zeiten),
- ▶ Anlagen bzw. Maschinen mit hohem Wirkungsgrad verwenden,

- ▶ Energieeffizienz des Gesamtsystems weiter erhöhen,
- ▶ Leistungseinsatz optimieren (z. B. Spitzenlastoptimierung),
- ▶ Mehrfachnutzung von Energie (z.B. Wärmerückgewinnung).

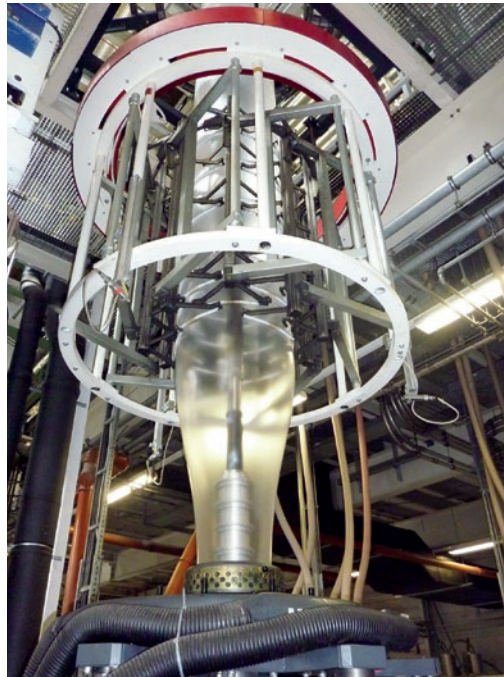


Abb. 4: Extrusion-Blasfolienanlage

Energieeffizienzmaßnahmen: Organisatorische Maßnahmen:

- ▶ Für den Bereich Beschaffung (z. B. Lebenszykluskosten in den Vordergrund rücken),
- ▶ Änderungen im Arbeitsablauf,
- ▶ Optimierung im Bereich Regelung/Steuerung,
- ▶ Bewusstsein und Verhalten der Mitarbeiter mobilisieren,
- ▶ Bei Instandhaltung und Wartung,
- ▶ Schulungen und Motivation.

Energieeffizienzmaßnahmen: Technische Maßnahmen:

- ▶ Einsatz von energieeffizienten Motoren (über 95 % der Lebenszykluskosten eines elektrischen Antriebs sind Energiekosten),
- ▶ Nutzung von Wärmerückgewinnung,
- ▶ Leckage-Reduzierung im Druckluftnetz,
- ▶ Optimierung der Regelung und Steuerung von Anlagen,

- ▶ Optimierung der Dampferzeugung,
- ▶ Spitzenlastoptimierung / Energiespeicher intelligent nutzen.

Beispiele von Energieeffizienzmaßnahmen

Bei einer Anlage mit 30 kW Pumpenantrieb (z.B. Kühlwasser, Heizung, usw.) konnte der Energieverbrauch durch die Verwendung eines Klasse IE2 Motors um 5022,69 kWh (2962 kg CO₂) reduziert werden. Der Mehrpreis von 370,00 € rechnete sich bereits nach 10 Monaten.

Auch der Einsatz von Kompressoren steuerte einen erheblichen Beitrag zu den elektrischen Verlusten bei. Bei der Verwendung von drei Kompressoren (90 + 38 + 55 kW; durchschnittliche Leistung: 100 kW) erhielt man zunächst eine Kennzahl von ca. 12 kWh/m³ Luft. Durch entsprechende Maßnahmen, wie der Reduzierung der Leckage-rate, Druckanpassungen und einer optimierten Kompressorleistung, ließ sich diese Kennzahl mit der Zeit auf ca. 6 kWh/m³ optimieren. Durch die bessere Effizienz und optimalere Dimensionierung der Kompressoren (vgl. auch über die Volumenmessung) war eine Einsparung, bei einer Auslastung von 8000 h x 100 kWh / H x 0,08 € : 2 (Optimierung), von 32.000 € möglich.

Ein weiteres Energieeffizienzpotential stellte die Wärmerückgewinnung der Kompressoren dar. Durch die Nutzung der Abwärme der Kompressoren und die Einspeisung ins Heizungssystem, kann die Lagerhalle beheizt und der Bedarf an Heizöl nachhaltig reduziert werden.

NUTZEN DURCH DIE EINFÜHRUNG EINES ENERGIEMANAGEMENT-SYSTEMS

Ein funktionales Energiemonitoring stellt die zentrale Voraussetzung für akkurate Messungen und deren Auswertung dar. Aufgrund dieser soliden Datenbasis sind insbesondere Lastspitzen, die Hauptverbraucher (Energiefresser) oder einzuspärende Stromeinheiten ermittelbar (Abb.5). Die Verbräuche werden transparenter. Somit kann der Energieverbrauch

oftmals durch geringfügige Maßnahmen gesenkt und die Energiekosten reduziert werden. Eine stetige Versorgungssicherheit ist gewährleistet. Forumplast erfüllt mit der Einführung die gesetzlichen Rahmenbedingungen und bleibt seiner ökologischen Denkweise weiterhin treu. Durch den Einsatz eines verbesserten Energiemixes konnten die Energieverträge entsprechend angepasst und optimiert werden. Steuerliche Vorteile – insbesondere Ausgleichsregelungen – beeinflussen positiv die Wirtschaftlichkeit des energieintensiven Unternehmens (EEG § 41). Des Weiteren untermauert ein Energiemanagementsystem nachhaltig effektivere Prozesse. Um einen runden Abschluss zu erreichen, müssen auch die Mitarbeiter auf dieses System geschult und sensibilisiert werden.

FAZIT

Mit der Einführung eines Energiemanagementsystems bei Forumplast gemäß ISO 50001 konnten erhebliche Potentiale zur Effizienzsteigerung und Kostensenkung identifiziert und verbessert werden. Das Energiemanagementsystem hat sich optimal in den Betriebsprozess eingepasst und verhält sich auch bei nachträglichen Modernisierungen nutzerfreundlich. Die Fertigung hat sich stabilisiert,

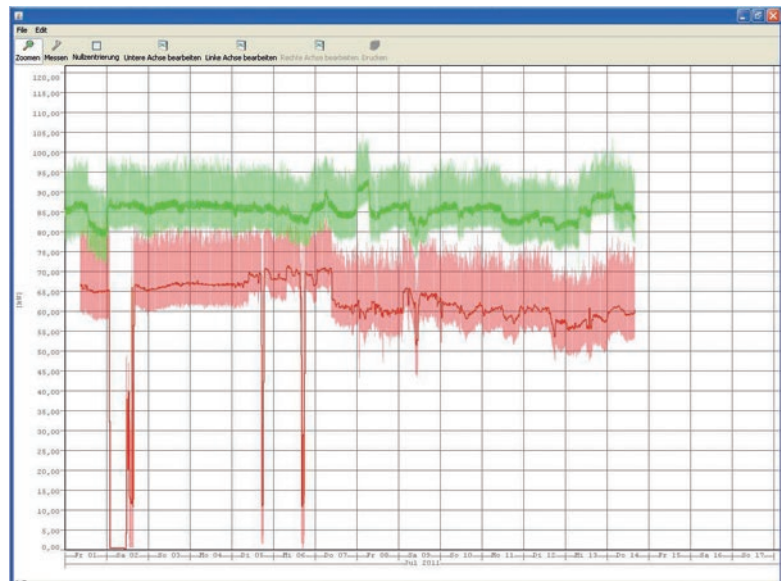


Abb. 5: Vergleich der Wirkleistung bei den Extrudern mit und ohne Energieeffizienzmaßnahme

Prozesse können kontinuierlich überwacht werden (auch über Fernwartung). Eine stetige und zuverlässige Dokumentation ist eingerichtet. Die wesentlichen Verbräuche können analysiert und mit den EVU Rechnungen verglichen, die Spannungsqualitätsprobleme erkannt und die Stromkosten verringert werden. Durch die Reduzierung der EEG Abgabe (§ 41) erschließt sich zusätzlich ein erhebliches Einsparpotential im sechsstelligen Eurobereich. Für Forumplast hat sich der Zweck eines Energiemanagements

erfüllt, was ein Blick in die Statistiken bestätigt. Wenn man sich auf die Spur der Energieeffizienz begibt, ist das keine Sackgasse. Es ist ein kontinuierlicher Prozess, der durch neue Technologien, optimierte Verfahren und Mobilisierung der Mitarbeiter ständig neue Einsparmöglichkeiten eröffnet.

*Autor:
Stefanie Hollingshaus
Managerin, Marketingkommunikation
Janitza electronics, Lahnau
Fotos/Grafiken: Janitza*