

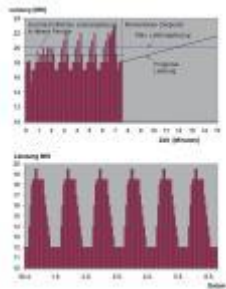
## Energiemanagement erhöht die Wettbewerbsfähigkeit

### Sparen wie geölt

09.11.2009 // Fachartikel



Mithilfe eines Energiemonitoringkonzepts lassen sich in der Speiseölproduktion die Energiekosten langfristig senken



Der Viertelstundenwert darf den maximalen Leistungsbezug nicht übersteigen (links), Vorhersage von Lastprofilen hilft, Kosten zu sparen (rechts)

Am Beispiel der Speiseölindustrie wird beschrieben, wo Energiekosten gesenkt und Sparmaßnahmen optimiert werden können. Ein Energiemonitoring ermöglicht die Verbesserung der Prozesse und die Erhöhung der Anlagenstandzeiten. Das Prozessleitsystem Simatic PCS7 automatisiert Prozesse und unterstützt auch das Energiemonitoring. Grundsätzlich gelten die hier getroffenen Aussagen auch für alle anderen Industrien.

Niedrigere Energiekosten helfen langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben. In den Betrieben fehlt jedoch oft die Methode, systematisch die attraktivsten Einsparpotenziale zu identifizieren. Dies überrascht nicht, denn ein Unternehmen besteht aus Produktionsanlagen, Büros, Nebenanlagen und weiterer Infrastruktur: In diesen unterschiedlichen Bereichen kann Strom, Wasser, Kälte, Wärme und Druckluft verbraucht, erzeugt und verteilt werden. Häufig wird auf der Suche nach Sparpotenzialen nur der Verbrauch der elektrischen Energie in Produktionsanlagen berücksichtigt. Jedoch können die attraktivsten Einsparpotenziale ganz woanders verborgen sein. Es gibt unterschiedliche Methoden der Einsparung: So können die Anlagen für die Energieerzeugung, die Energieverteilung und alle energieverbrauchenden Anlagenteile optimiert werden. Bei elektrischer Energie lässt sich außerdem der Leistungspreis, d. h. die Kosten pro kWh, oder der Arbeitspreis, d. h. die verbrauchten kWh, reduzieren.

### Leistungspreis reduzieren

Einfachster Kunstgriff zur Reduzierung des Leistungspreises ist die Blindleistungskompensation. Blindleistung muss ab einem bestimmten Anteil bezahlt werden. Die Blindleistung kann neben 50 weiteren elektrischen Messgrößen beispielsweise mit dem Multifunktionsmessgerät Sentron PAC 3200 von Siemens dargestellt werden. Ferner lässt sich mit dem Energieversorgungsunternehmen (EVU) häufig ein niedrigerer Leistungspreis vereinbaren, wenn ein Fahrplan für den Leistungsbezug vereinbart wird. Der einfachste Fall ist die Vereinbarung eines konstanten maximalen Werts. Entscheidend ist dann nicht der momentane Leistungsbezug, sondern der über 15 Minuten gemittelte Wert. Das EVU berechnet für die gesamte abgenommene Leistung erst dann einen höheren Tarif, wenn der vereinbarte maximale Leistungsbezug überschritten wird. Bei kontinuierlich betriebenen Ölmühlen mit konstanter elektrischer Leistung bietet sich das Modell eines konstanten maximalen Wertes an. Wenn Chargenprozesse und diskontinuierlich arbeitende Nebenanlagen zur Kälte- und Druckluftherzeugung hinzukommen, können mithilfe eines Lastmanagements Lastspitzen vermieden werden.

Die linke Grafik zeigt den Steuerbereich eines Lastmanagementsystems. Während einer 15-Minuten-Periode ist hier die durchschnittlich bezogene Leistung sowie eine Prognose dargestellt. Wenn die prognostizierte Leistung

abgenommen wird, dann bleibt der durchschnittliche Leistungsbezug in dieser Periode unter dem maximalen Leistungsbezug. Solange die Prognoselinie nach oben zeigt, können zusätzliche Verbraucher zugeschaltet werden. Im anderen Fall müssten Verbraucher abgeschaltet werden. Der Anlagenbetreiber könnte dabei mit einer Liste von Verbrauchern, die für die Produktion momentan nicht entscheidend sind, sein Personal unterstützen. Je weiter die Periode fortgeschritten ist, desto schwieriger wird für das System, eine Überschreitung des maximal zulässigen Leistungsbezugs zu verhindern. Daher liegt der beste Reaktionszeitraum für ein Lastmanagementsystem in der Mitte der Viertelstundenperiode.

Wenn mit dem EVU anstatt einer festen Leistungsgrenze ein im Tagesverlauf flexibles Limit vereinbart wird, werden bei Über- und Unterschreitungen des Limits höhere Tarife verrechnet. In diesem Fall kann mit einer genauen Vorhersage des Leistungsbedarfs der Energiepreis gesenkt werden. Diskontinuierlich betriebene Raffinerien, die im Ein- oder Zweischichtenbetrieb arbeiten, beziehen in der Nacht wesentlich niedrigere Leistung als am Tag. Um in den Genuss eines günstigen Tarifs zu kommen, muss der Gesamtverbraucher eine Prognose von  $\pm 5$  Prozent Genauigkeit angeben.

In der rechten Grafik ist der einheitliche Tageslastverlauf einer Speiseölfabrik im Zweischichtbetrieb dargestellt. Energiemanagement-Tools, die zusammen mit dem Energiemonitoring-Tool Simatic PCS7 powerrate und dem Prozessleitsystem Simatic PCS7 Energiedaten erfassen und auswerten, helfen genaue Prognosen abzugeben. Dabei werden auch Einflussfaktoren wie Urlaub, Feiertage und Kurzarbeit berücksichtigt. Weiterhin sind für eine genaue Prognose detaillierte Kenntnisse der Anlage und der erwarteten Auslastung hilfreich. Prognosen für die jeweils nächste Woche sind jedoch möglich, wenn alle diese Einflüsse gesammelt und zentral ausgewertet werden.

## Präventive Wartung

Neben dem primären Ziel der Energieeinsparung können Erkenntnisse über den Energieverbrauch einzelner Anlagenteile weitere wichtige Rückschlüsse geben. In Saatenpressen mit Antrieben bis über 500 kW kann z. B. ein gestiegener Leistungsbedarf ein Hinweis auf Verschleiß oder falsch konditionierte Ölsaaten sein. Eine falsche Konditionierung kann auch die Produktqualität oder die Prozesseffizienz verschlechtern. Mithilfe eines Prozessleitsystems mit entsprechenden Funktionen zur Prozessgenealogie lassen sich Rohstofflieferung, Leistungsbedarf der Pressen sowie Qualität des Speiseöls in Zusammenhang bringen. Diese Erkenntnisse könnten angewendet werden, um die Konditionierung zu verbessern. Falls der erhöhte Leistungsbedarf auf abgenutzte Walzen zurückzuführen ist, lässt sich die Wartung besser planen. Diese Informationen können konzentriert in der Leitwarte oder nach Bedarf gefiltert an unterschiedlichen Orten angezeigt werden.

Durch kommunikationsfähige Produkte und Lösungen wie der Motorstarter Sirius, der Umrichter Sinamics und die Energieverteilungen Sivacon kann auf relativ einfache Weise der Bezug von elektrischer Leistung direkt den einzelnen Anlagenteilen oder Maschinen als Verbrauchern zugeordnet werden. Häufig wird ein Kostenbewusstsein geschaffen, indem die Energieverbräuche einzelnen Abteilungen transparent gemacht werden. Grundsätzlich ist dies auch bei anderen Energieformen möglich. Kälteströme, Dampfverbrauch und Druckluft können erfasst und ausgewertet werden. In einem performanten Leitsystem werden diese Daten mitgeschrieben. Besonders bei der Druckluftversorgung lassen sich auf diese Weise Verluste in Leitungen, verstopfte Filter und falsch ausgelegte Netzwerke erkennen. Ob sich eine Regelung der Kältemaschinen und Druckluftzeugung mithilfe von Frequenzumrichtern lohnt, kann nun ermittelt werden.

In der Neutralisation wird dem Rohöl erst Wasser zugesetzt. Später wird das neutralisierte Öl wieder durch Erwärmung unter Vakuum getrocknet. Wasser, Dampf und elektrische Energie werden für diesen Prozess verwendet. Die Optimierung der Öltemperatur und des Vakuums hilft, Kosten zu reduzieren. Die Energiekosten sowie die Restfeuchte des Öls werden kontinuierlich dokumentiert und so der ideale Betriebspunkt bestimmt.

Während der Desodorierung des Speiseöls werden zur Dämpfung des Öls und zur Erzeugung des Vakuums große Mengen Dampf benötigt. Werden Dampfverbrauch an der Vakuumerzeugung, der Dämpfung sowie das Vakuum selbst kontinuierlich erfasst, lässt sich speziell bei der gleichzeitigen Verarbeitung unterschiedlicher Öle in einer Desodorierung der Prozess optimieren. Das Einsparpotenzial kann mithilfe energiebezogener Kennzahlen ermittelt werden. Der spezifische elektrische Leistungsbedarf lässt sich am Beispiel einer Sonnenblumenölmühle wie folgt berechnen: spezifischer Stromverbrauch gleich  $24\,000\,000\text{ kWh}/200\,000\text{ t}$  Rohöl. Dieser spezifische Verbrauch von  $120\text{ kW/t}$  kann durch den Vergleich mit anderen Standorten beurteilt werden. Liegt dieser Wert über dem anderer Standorte, muss das eigene Einsparpotenzial ermittelt werden.

## Externe Berater konsultieren

Bei der Vielzahl von Einsparmöglichkeiten ist ein systematischer Ansatz wichtig, um begrenzte Budgets optimal einzusetzen. So offensichtlich manche Maßnahmen auch sind, manchmal gibt es weitere versteckte Energieverschwender, die mit noch geringerem Aufwand behoben werden können. Als erster Schritt bietet sich

ein Orientierungsgespräch mit einem externen Berater an, bei dem dem Betriebsmanagement grundsätzliche Einsparpotenziale über den Vergleich von Key Performance Indicators (KPIs) beschrieben werden. Mit dieser einfachen Methode wird schnell das ungefähre Potenzial bestimmt und erkannt, ob das Management dieses Projekt unterstützt und die Investitionen bewilligt. Im zweiten Schritt sind über das Energiemonitoring möglichst alle Daten zu erfassen. Dabei werden bestehende Energiezähler so weit wie möglich genutzt, um die Verbräuche kostengünstig und transparent darzustellen. Im folgenden Schritt werden Maßnahmen, deren Kosten, die Einsparpotenziale und Umsetzungszeit bestimmt. Mithilfe der Return-on-Invest-(ROI)-Kalkulation lassen sich dann Maßnahmen zur Umsetzung auswählen. Am Ende wird die Wirksamkeit der Maßnahmen überprüft. Der gesamte Prozess sollte im Sinne der kontinuierlichen Verbesserung immer wieder fortgeführt werden.

Online-Info [www.dei.de/1109447](http://www.dei.de/1109447)