

Milchverarbeitung

Zusammenfassung

Im Rahmen des Umsetzungsprogramms «Topmotors», unterstützt von EnergieSchweiz, wurde ein Betrieb in der Westschweiz einem Motor-Check unterzogen - mit Erfolg. Dabei konnte bei einer ersten Massnahme an einer Versorgungspumpe 51 852 kWh pro Jahr (-66%) eingespart werden.

Firma

Bei der untersuchten Firma handelt es sich um einen grossen Lebensmittelproduzierenden Betrieb in der Westschweiz.

Vorgehen: Motor-Check

Im ersten Analysenschritt lag der Schwerpunkt in der Vorbesprechung mit dem technischen Betriebsleiter. Alle nötigen Betriebsparameter (jährlicher Elektrizitätsverbrauch und -kosten, elektrische Tarife, Wochengang der elektrischen Leistung, Personalbestand, nicht-motorische Verbraucher für Dampf, Warmwasser, Rechenzentren und Kantine, etc.) wurden gesammelt, um eine erste Potenzialabschätzung mit SOTEA zu erstellen. Das Resultat war ein geschätztes Einsparpotential von 6,9% des gesamten elektrischen Energieverbrauchs des Werkes.

Im zweiten Analysenschritt erfolgte die Feinanalyse. Hier werden die elektrischen Antriebe nicht separat, sondern als gesamtes System untersucht. Im Vordergrund stehen alte Maschinen (mehr als 10 Jahre) mit hohen Betriebsstundenzahlen (über 2000 h/a). Ziel ist eine umfassende Optimierung des Antriebssystems anstelle der Verbesserung einzelner Komponenten. Auf Grund der dokumentierten Betriebswerte konnte eine Anzahl geeigneter Maschinen ausgewählt werden.

Das Partnerbüro «Planair» in der Romandie hat daraufhin im dritten Analysenschritt Messungen durchgeführt

und detailliertere Informationen zu einzelnen Antrieben gesammelt. Besonders genau wurden dabei der Verlauf des Volumenstroms und des Drucks einer Speisewasserpumpe (15 kW) für einen Gaskessel während des Produktionsprozesses untersucht, um Aufschluss über die tatsächlich benötigte Motorenleistung zu gewinnen. Nach der Erfassung des Volumenstroms mit 1375 Messpunkten wurde die untersuchte Pumpe als Pilotanlage für eine Optimierung ausgewählt.

Die Messdaten lieferten ein genaues Abbild des Ist-Zustands und dienten als Basis für die Optimierung. Dabei wurden wie gewohnt die Lebenszykluskosten (Anschaffungskosten, Betriebskosten für Energie der Maschine) voll berücksichtigt.

Der Motor-Check in vier Schritten

Schritt 1: Potenzialanalyse mit SOTEA

Schritt 2: Intelligente Motorenliste mit ILI

Schritt 3: Messungen mit Standardauswertung

Schritt 4: Umsetzung mit Life Cycle Cost

Ergebnisse

Die Verbesserungen mussten diverse Anforderungen des Auftraggebers erfüllen. Die wichtigsten Bedingungen für eine Umsetzung waren:

- Unvermindertes Produktionsvolumen
- Planbarer, kurzer Betriebsunterbruch beim Umbau
- Keine Qualitätseinbussen beim Startvorgang und während des Betrieb
- Keine zusätzlichen Störungs- und Ausfallrisiken
- Wartung und Unterhalt nicht aufwändiger als bisher
- Allenfalls hygienische Verbesserungen.

Durch die Messungen konnte ein exaktes Pumpenprofil erstellt werden, das die Betriebsstunden je Fördermenge während eines Jahres genau darstellt.

Basierend auf diesen Daten wurde die Dimensionierung der neuen Pumpe und des Antriebsmotors inkl. Frequenzumrichter ideal auf die Anwendung ihre häufigsten Betriebspunkte abgestimmt. Ein geeignetes und effizienteres Pumpenmodell mit 7.5 kW Leistung wurde ausgewählt. Dank der richtigen Auslegung, dem lastabhängigen Betrieb und des Einsatzes von effizienten Komponenten

konnte der mittlere Gesamtwirkungsgrad von 14% auf 39% verbessert und eine deutliche Energieeinsparung, vor allem im Teillastbereich, realisiert werden. Der Betrieb mit einem Volumenstrom von 0 m³/h bei geschlossenem Ventil konnte dank des neuen Frequenzumrichters ganz vermieden werden.

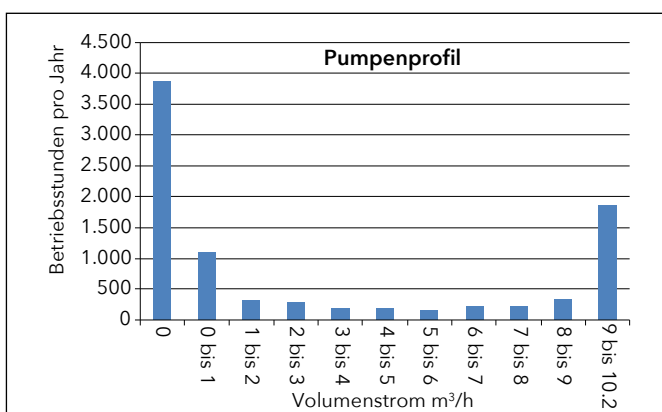
Die erzielten Einsparungen und der reibungslose Ablauf der Umrüstung haben beim Betreiber für hohe Zufriedenheit und eine positiven Stimmung für weitere Umbaumaßnahmen gesorgt. Weitere Untersuchungen an ähnlichen Anlagen sind bereits im Gang.

Fazit

Der Betrieb hat sich für einen Umbau in zwei Schritten entschieden. Die erwähnten Umbaumaßnahmen wurden vollständig abgeschlossen und die Nachmessungen sind erfolgt. Die Inbetriebnahme und der Betrieb der Pumpe verliefen störungsfrei. Die Ergebnisse des Pilotprojekts haben das vorab errechnete Effizienzpotenzial bestätigt. Die Payback-Dauer wurde mit den effektiven Investitionskosten und den Energiekosteneinsparungen berechnet. Trotz grösserer Änderungen in der Regelung und der Anschaffung eines redundanten Systems entspricht die Payback Dauer von 3,3 Jahren den Vorgaben des Managements. Allein die Einsparungen dieser Pumpe mit 51 852 kWh/a decken in etwa den jährlichen Elektrizitätsverbrauch von 15 Wohnungen. Diese positive Betriebserfahrung hat dem Unternehmen das Potenzial der Energieeffizienz aufgezeigt und das Bewusstsein für Effizienz als wichtiges Kriterium bei Erneuerungen und Neuanschaffungen gestärkt.

Volumenstrom [m ³ /h]	Anzahl Messpunkte	Betriebsstunden [h/a]
0	612	3871
0 bis 1	172	1088
1 bis 2	50	316
2 bis 3	45	285
3 bis 4	28	177
4 bis 5	28	177
5 bis 6	24	152
6 bis 7	36	228
7 bis 8	34	215
8 bis 9	53	335
9 bis 10.2	293	1853
Total	1375	8697

Verbrauch vorher	78 696 kWh/a
Verbrauch nachher	26 844 kWh/a
Einsparung	51 852 kWh/a 66 % 7 259 CHF
Investitionskosten	24 064 CHF
Payback Dauer	3,3 Jahre



Links: Zustand vor dem Umbau mit 12,5-kW-Motoren
Rechts: Zustand nach dem Umbau mit 7,5-kW-Motoren