



Bild 1

Die Stromkosten der Druckluftanlagen lassen sich um über 78 % vermindern

Eine Untersuchung bei einem Schweizer Industriebetrieb deckt auf, wie Elektroenergie gespart werden kann. Die Studie wurde im Auftrag des Schweizerischen Bundesamtes für Energie durchgeführt und kam teilweise zu überraschenden Ergebnissen. Bei dem Unternehmen hat man nun damit begonnen, Vorschläge dieser Studie auszuführen, denn ein niedrigerer Stromverbrauch erhöht die Wettbewerbsfähigkeit.

Anlagensanierung

Energieeinsparungen in einem Industriebetrieb

Iso Wyrsch, Küssnacht a. Rigi, Markus Dolder, Luzern/CH

Druckluft als „Energiefresser“

Eine Faustregel sagt: Druckluft, die dauernd aus einem Loch mit 1 mm Durchmesser strömt, ergibt ca. 650 Euro Mehrkosten im Jahr.

Die wichtigsten Empfehlungen:

- Druck senken. Eine Drucksenkung von ursprünglich 8,3 bar auf 7,5 bar hat 15 % gespart.
- Reparaturen vorantreiben. Im ange-troffenen Zustand verpuffen jährlich fast 400 000 kWh Strom oder rund 30 000 Euro durch Lecks.
- Leitungssystem in Zonen unterteilen und automatische Absperrklappen einbauen. Es sollen nur die Zonen mit Druckluft versorgt werden, die gerade Druckluft brauchen.

□ Mitarbeiter sensibilisieren und informieren, wie teuer Druckluft ist.

□ Eine Optimierung der Druckluftherzeugung mit gutem Teillastverhalten spart weitere 15 %.

□ Das Erkennen, Markieren, Melden und Beheben von Leckstellen muss organisiert und als Daueraufgabe im Arbeitsalltag verankert werden.

Selbst wenn man annimmt, dass durchschnittlich ein Drittel der heutigen Leckagen bestehen bleibt (was immer noch zu viel ist), kann man bei der Druckluft mit diesen Massnahmen rund 78 % oder jährlich 42 000 Euro Strom sparen – und den geplanten Ausbau der Druckluftzentrale (Bild 1).

Lohnende Investitionen in Absauganlagen

Die Absaugleitungen sind historisch gewachsen und dadurch lang und verwinkelt. Wenn die Absauganlage eingeschaltet ist – was oft auch in den Arbeitspausen der Fall war – sind fast alle Absaugstellen offen, und die Ventilatoren transportieren die volle Luftmenge. Das Resultat: Die Stromkosten für die bestehenden Absauganlagen (Bild 2) betragen rund 50 000 Euro pro Jahr.

Eine ideale Anlage sieht folgendermaßen aus:

Der Ventilator ist nach der Filteranlage platziert, saugt also die gereinigte Luft ab. Seine Drehzahl wird so geregelt, dass in den Leitungen ein gleich bleibender Unterdruck herrscht. Jede Absaugstelle ist mit einer Klappe verschlossen, welche sich nur dann automatisch öffnet, wenn etwas zum Absaugen anfällt. Von den Absaugstellen führen einzelne

Man wusste bei Schilliger Holz AG, dass Druckluft an vielen undichten Stellen entweicht. Messungen am Druckluftsystem zeigten nun, dass von der erzeugten Druckluft etwa 65 % verloren gehen. So grosse Leckagen hatte niemand erwartet. Die Lecks sind oft innerhalb von Maschinen an Druckluftzylindern und Ventilen und treten manchmal nur in bestimmten Betriebszuständen auf. Dies erschwert die Behebung.

Autoren



Dipl. Masch. Ing. ETH/SIA Iso Wyrsch. Inhaber des Ingenieurbüros Wyrsch Technologies in Küssnacht am Rigi, CH. Wyrsch Technologies befasst sich mit Forschung, Entwicklung, Konstruktion und Beratung für Energie, Umwelttechnik, Mechanik und neue Technologien.
www.wyrschtech.ch



Dipl. HLK Ing. FH/VDI Markus Dolder. Inhaber des Ingenieurbüros Dolder, Luzern/CH. Das Ingenieurbüro ist tätig in der Energie- und Gebäudetechnik, sowie in der Planung und Optimierung von TGA-Anlagen.
www.dolder-ing.ch

Energiebedarf



Bild 2

Verwinkelte und undichte Absauganlagen verursachen Stromkosten von 50 000 Euro pro Jahr

Leitungen möglichst geradlinig und direkt zur Filteranlage.

Die geplante neue Absauganlage im Leimwerk 1 wird, gegenüber der alten, etwa 70 % Energie sparen. In den anderen Werken wird man die bestehenden Anlagen teilweise umbauen und mit automatischen Absperrklappen versehen.

Heizen und Holz trocknen braucht mehr als nur Wärme

Rinde, Schnitzel usw. sind im Überfluss vorhanden. Aber das Heizen produziert nebst Abgasen auch Stromkosten wegen permanent laufenden Ventilatoren und Wasserpumpen. Die Ventilatoren der Trockenkammern (Bild 3) werden in Zukunft mit Frequenzumformern angesteuert. Sie laufen dann zeitweise langsamer und brauchen so durchschnittlich 24 % weniger Strom.

Die Einsparung von Wärme-Energie war nicht Inhalt der Studie. Aber es ist offensichtlich, dass Trockenkammern so gebaut werden könnten, dass sie nur einen Bruchteil der jetzigen Heizenergie

bräuchten (Bild 4). Trotz Gratis-Brennstoff lohnt es sich zu studieren, die Trockenkammern mit zusätzlicher Wärmedämmung und Wärmerückgewinnung für die Abluft nachzurüsten. Bei massiv kleinerem Wärmebedarf würde die sanierungsbedürftige ältere der beiden Feuerungsanlagen nicht mehr gebraucht und stünde als Reserve zur Verfügung.

Alles läuft rund

Unzählige Elektromotoren stehen im Betrieb. Es lohnt sich, sie abzustellen, wenn sie nicht gebraucht werden (z.B. in Pausen). Die Anlagenhersteller sind gefordert, An- und Abstellen von Motoren zu automatisieren (Bild 5). Bei einer der Keilzinkenanlagen laufen z.B. zwei grosse 50 kW Motoren durchschnittlich 90 % der Zeit im Leerlauf. Tipp: Maschinen intensiv nutzen und dann wieder abstellen. Wird ein Motor weniger belastet, sinkt auch sein Energieverbrauch. Z.B. kann man die Reibung von Transportanlagen durch regelmässige Schmierung



Bild 3

Ventilatoren in den Trockenkammern: Drehzahlregulierung spart 24 % Energie

vermindern. Wird ein Motor gar zum Bremsen benutzt, kann elektrische Energie gewonnen werden, z.B. beim Portal Kran beim Absenken der Baumstämme. Die Kranhersteller müssten dafür von Anfang an Rückspeise-Einheiten einbauen.

Beleuchtung, Prozessoptimierungen, Kennzahlen, Überwachung des Stromverbrauchs usw. waren weitere Themen der Studie.

Gut für die Finanzen

Die beschlossenen Massnahmen sparen jedes Jahr etwa 80 000 Euro oder ca. 1 000 000 kWh. Das ist rund 17 % des Gesamtstromverbrauchs des Betriebs. Die mittlere Amortisationszeit aller Massnahmen beträgt nur 2,7 Jahre. Nimmt man längere Amortisationszeiten in Kauf, sind höhere Einsparungen möglich. Umwelt und Werbewirkung sprechen dafür – und auch Folgendes:

1. Mehrkosten durch unnötigen Energieverbrauch gehen direkt vom Gewinn ab und müssen durch ein unvergleichlich höheres Umsatzplus kompensiert werden.
2. Wenn sich die Investition für den Ersatz einer alten Anlage durch die gesparte Energie selbst amortisiert (!), entsteht zusätzlich ein erheblicher Vermögenszuwachs.

Weitere Angaben zur Studie

Basierend auf der verarbeiteten Holzmenge und mit Stromverbrauchszahlen hochgerechnet, verbraucht die Sägerei-Branche in der Schweiz jährlich schätzungsweise rund 80 GWh Elektroenergie. Geht man davon aus, dass mit 10 bis 20 % Stromeinsparung gerechnet werden kann, so besteht in der Branche ein wesentliches Potential für Einsparungen in der Grösse von rund 8 bis 16 GWh pro Jahr.

Stellvertretend für die Sägerei-Branche wird als Fallbeispiel die Schilliger Holz AG mit einem Stromverbrauch von fast 6 GWh (im Jahre 2001) genauer analysiert. Im publizierten Forschungsbericht werden Energiesparmassnahmen vorgeschlagen, welche wirtschaftliche Amortisationszeiten von weniger als 5 Jahren aufweisen. Durch die Realisierung der Massnahmen ergeben sich Einsparungen von ca. 1 000 MWh/a was ca. 17 % des Gesamtstromverbrauches der Firma Schilliger entspricht. Die Investitionskosten betragen ca. 213 300 Euro, die jährliche Einsparung ca. 80 000 Euro. Das Mittel der Amortisationszeit aller Massnahmen ist ca. 3 Jahre.

Auftraggeber der Studie ist das Schweizerische Bundesamt für Energie.





Bild 4

Die Trockenkammern verbrauchen viel Energie



Bild 5

Motoren laufen häufig im Leerlauf. Ein bedarfsabhängiges Schalten lohnt sich

3. Packt man das Energiesparen vehement an, kann man grosse Investitionen in die Infrastruktur und deren Unterhalt manchmal überflüssig machen. So werden auch Maßnahmen interessant, die – für sich allein betrachtet – sehr lange Amortisationszeiten haben.

Energiesparen ist daher eine strategische Aufgabe der Geschäftsleitung, die geplant, angepackt und den Mitarbeitenden als ein Geschäftsziel mitgeteilt werden muss.

Die Autoren stehen für Fragen und weitere Ausführungen zur Verfügung. Der vollständige Forschungsbericht „Einsparung von elektrischer Energie in einem Sägereibetrieb“ kann von den Webseiten der Autoren (siehe Autorenangaben) oder von der Webseite des Schweizerischen Bundesamtes für Energie kostenlos als pdf-Datei bezogen werden unter www.electricty-research.ch >Elektrizitätsnutzung (Geräte) >elektr. Motoren / Antriebe >Liste der Projekte.