

# Optimierter Viererpack

**Absauganlagen in Tischlereien und der Holz- und Möbelindustrie haben einen großen Anteil am Verbrauch von elektrischer Energie. Absaugspezialist Schuko setzt in diesem Zusammenhang als Alternative zu frequenzgeregelten Ventilatoren auf eine so genannte Kaskadenschaltung.**

Zu den wichtigen Maßnahmen, um den Energieverbrauch an Absauganlagen zu optimieren, zählen eine bedarfsgerechte Anlagenplanung unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors, der Einsatz von Energiesparschiebern sowie darüber hinaus auch der bevorzugte Einsatz von Ventilatoren mit Laufrädern in geschlossener Bauform mit einem hohen Wirkungsgrad. Ventilatoren mit geschlossenen Laufrädern setzen die elektrische Antriebsenergie mit einem Wirkungsgrad von 75 bis 82 % in die Materialförderung ( $m^3/h$ ) sowie zur Überwindung des Anlagenwiderstandes um. Bei Ventilatoren mit offenen Transportlaufrädern liegt der Wirkungsgrad hingegen lediglich zwischen 55 und 62 %.

## Zwei Wege zur Leistungsanpassung

Hinzu kommt die Leistungsanpassung der Absauganlage an die tatsächlich benötigte Luftmenge. Diese kann auf zwei unterschiedlichen technischen Wegen realisiert werden:

- Drehzahlregelung des Absaugventilators mittels eines Frequenzumrichters. Hierbei wird die Drehzahl des Ventilatorlaufrades geregelt.
- Leistungsregelung der Absauganlage mittels eines Kaskadensystems. Hierbei kommen mehrere Einzelventilatoren zum Einsatz, die bedarfsabhängig zu- bzw. abgeschaltet werden.

Die Drehzahlregelung des Absaugventilators durch Frequenzumrichter muss nicht in allen Fällen eine optimale Lösung bieten, argumentiert die Schuko GmbH. Neben einem hohen Anschaffungspreis haben Frequenzumrichter einen Eigenstromverbrauch von 3 bis 5 Prozent der abgegebenen elektrischen Leistung, so das Unternehmen. Zudem gäbe es einen Mehraufwand bei der elektrischen Installation von abgeschirmten Stromkabeln und besonderen Schutzschaltern (allstromsensitive FI-Schutzschalter).

Hinzu komme, dass sich bei einem

Umrichterausfall der Schaden i.d.R. nicht vom Elektroinstallateur vor Ort mit den handelsüblichen Ersatzteilen beheben lässt, was sich negativ auf die Anlagenverfügbarkeit auswirken kann.

Die lufttechnischen Kenngrößen (Volumenstrom in  $m^3/h$ ) und die Gesamtdruckdifferenz (Pressung in Pascal) verschieben sich bei einer Drehzahländerung mit unterschiedlichen Faktoren. So nimmt der Volumenstrom bei einer Drehzahlabnahme von 10 Prozent ebenfalls um 10 Prozent ab. Allerdings nimmt bei einer Drehzahlabnahme von 10 Prozent die Pressung des Ventilators bereits um 20 Prozent ab. Dieser Umstand führt dazu, dass die Laufraddrehzahl in einem Ventilator, auch mit einem Frequenzumrichter, nicht beliebig heruntergeregt werden kann.

Ein weiterer möglicher Nachteil drehzahl geregelter Absaugventilatoren ist, dass sie nicht immer im optimalen Wirkungsgrad laufen und somit einen relativ erhöhten Stromverbrauch haben.

## Schuko setzt auf Kaskadenschaltung

Aus den vorgenannten Gründen wird von Schuko, als Alternative zum Frequenzumrichter, die Kaska-

denschaltung angeboten. Die dadurch erreichte Leistungsanpassung ist nach Ansicht des Unternehmers deshalb dem Frequenzumrichter überlegen, da die einzelnen Ventilatoren immer, auch bei kleiner Luftmenge, die maximale Druckerhöhung erzeugen. Dieses kann auch durch das folgende Rechenbeispiel veranschaulicht werden.

**Frequenzumrichterbetrieb:** Ein Ventilator mit einem Antriebsmotor von 22 kW erreicht im Umrichterbetrieb eine maximale Luftmenge von  $16000 m^3/h$  bei einer Druckerhöhung von 3700 Pascal. Wird die Luftleistung des Ventilators auf  $4000 m^3/h$  mittels Drehzahlreduzierung des Laufrades heruntergeregt, dann ergibt sich noch eine Restdruckdifferenz von 240 Pascal.

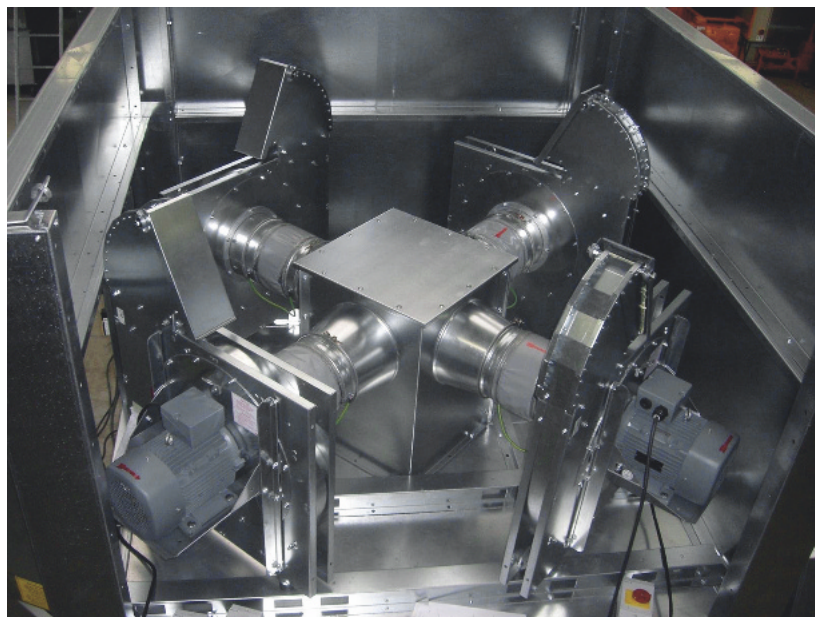
Diese verbleibende Restdruckdifferenz ist zum Überwinden des Anlagenwiderstandes nicht mehr ausreichend.

**Kaskadenschaltung:** Eine Kaskadenschaltung steuert das stufenweise Hinzu- oder Abschalten von Absaugventilatoren. Bei der Schuko-Kaskadenschaltung werden vier Ventilatoren mit einer Antriebslei-

stung von jeweils 5,5 kW eingesetzt. Die maximale Luftmenge beträgt, in diesem Beispiel,  $16000 m^3/h$  bei einer Druckerhöhung von 3700 Pascal. Werden jetzt drei Ventilatoren abgeschaltet, so liefert die Absauganlage bei einem Volumenstrom von  $4000 m^3/h$  gegen eine Druckerhöhung von konstant 3700 Pascal und einem tatsächlichen Kraftbedarf von 5,1 kW. Die „Saugkraft“ der Absauganlage bleibt somit erhalten.

Zudem kann die Anlage bei Ausfall eines Motors immer noch mit einer Leistung von 75 Prozent betrieben werden. Die elektrischen Komponenten im Schaltschrank sind durchweg handelsübliche Bauteile, die bei jedem Elektroinstallateur in der Regel am Lager sind. Das bringt den Vorteil mit sich, dass bei Komponentenausfall die Anlage verhältnismäßig kurzfristig wieder betriebsbereit ist. (Heiko Schulte-Südhoff, Schuko GmbH) ■

Schuko GmbH  
49196 Bad Laer  
[www.schuko.de](http://www.schuko.de)



Bei der Schuko-Kaskadenschaltung kommen mehrere Einzelventilatoren zum Einsatz, die bedarfsabhängig zu- bzw. abgeschaltet werden