

Energieeffizienz in der Anlagentechnik

Mit energiesparenden Maßnahmen bares Geld sparen

RAINER GÖPFRICH

Aufgrund der in jüngster Zeit stark gestiegenen und voraussichtlich weiter steigenden Energiepreise zieht sich das Thema Energieeffizienz durch alle Branchen. Vor allem das Lackieren zählt zu den energieintensiven Produktionsprozessen. Im Folgenden werden die wesentlichen Energieverbraucher benannt und Möglichkeiten zur Optimierung des Energieverbrauchs übersichtlich dargestellt. Mit entsprechenden Maßnahmen können industrielle Lackierbetriebe Umwelt und Geldbeutel schonen.

Der erste Schritt den Energieverbrauch einer Lackieranlage zu reduzieren und effizienter zu nutzen, besteht darin ihn zu kennen. Aufgrund fehlender oder ungünstig platzierter Energiemesseinrichtungen können Betreiber von Lackieranlagen keine oder nur unzureichende Angaben zum Energieverbrauch der gesamten Lackieranlage oder einzelnen Bereichen der Lackieranlage machen. Um dennoch kurzfristig eine Abschätzung des Energieverbrauches erstellen zu können und systematisch an der Optimierung des Verbrauchs dranbleiben zu können, müssen Nennleistungen, Durchschnittsleistungen und Betriebszeiten der einzelnen Verbraucher ermittelt werden.

Die wesentlichen Energieverbraucher und Möglichkeiten zur Optimierung des Energieverbrauchs im Überblick:

Nasschemische Vorbehandlungsanlage

Wie bei den meisten der nachfolgenden Anlagenbereiche werden in der nasschemischen Vorbehandlung elektrische Energie und Wärmeenergie (meist in Form von Pumpenwarmwasser (PWW)) benötigt.

Abnehmer für elektrische Energie sind Ventilatoren der Schwadenabsaugung sowie Umwälz- und Förderpumpen. Grundsätzlich können elektrische Abnehmer mit Frequenzumrichtern ausgestattet werden. Dies empfiehlt sich vor allem bei Abnehmern mit prozessbedingten Leistungsschwankungen (z.B. För-



Grundsätzlich empfiehlt sich, vor allem bei großen Lackieranlagen, die Einführung eines Energiemonitoring nach DIN EN ISO, um systematisch an der Optimierung des Energieverbrauchs dran zu bleiben.

Foto: Istock/B4LLS

derpumpen). Wärmeenergie wird vor allem zum Beheizen der Prozessbäder genutzt. Wesentliche Wärmeverluste rühren von:

- ▶ Aufheizen von Werkstücken
- ▶ Durch Verdüsung bedingte Abkühlung des Behandlungsmediums
- ▶ Schwadenabsaugung
- Wesentliche Maßnahmen zur Reduzierung dieser Wärmeverluste sind:
- ▶ Isolation der Badbehälter und wärmeleitenden Leitungen
- ▶ Kopplung der Schwadenabsaugung an einen Wärmetauscher
- ▶ Optimierung der Tunnelkonstruktion zur Verminderung der Wärmever-schleppung in nachgelagerte Prozessbäder (meist Spülen)

Durch diese Maßnahmen werden jedoch nur Symptome bekämpft. Daher sollte auch über alternative Vorbehandlungsprozesse wie Niedertemperaturentfettungen oder moderne Konversionsbeschichtungen (z.B. Nanokeramik oder Silan-Technologie) nachgedacht werden. Diese kommen von Haus aus mit geringeren Temperaturen aus.

Haftwassertrockner

Der Wärmebedarf des Haftwassertrockners (HWT) ist wesentlich von der Masse der zu trocknenden Bau-

teile sowie der eingebrachten Wassermenge durch die Bauteile abhängig. Ein weiterer Faktor stellt die Art der Öffnung des Trockners dar. Speziell bei einem kontinuierlichen Betrieb haben sich sogenannte A-Schleusen (Einbringen der Werkstücke von unten) bewährt. A-Schleusen lassen sich jedoch nur bei ausreichender Raumhöhe realisieren. Falls dies nicht gegeben ist, können Luftschleusen, die mit Umluft betrieben werden, eingesetzt werden. Zur Reduzierung der eingeschleppten Wassermenge können die Bauteile vor Eintritt in den HWT abgeblasen, bzw. schöpfende Bereiche ausgeblasen werden. Grundsätzlich sollten schöpfende Bereiche jedoch schon beim Aufhängen der Bauteile minimiert werden. Eine weitere Möglichkeit besteht im Einsatz der Kondensations-trocknung. Hier werden Bauteile mittels getrockneter Luft und geringer Lufttemperatur (ca. 40°C) getrocknet. Hierbei muss jedoch auch der Energieaufwand zum Erzeugen der trockenen Luft mitberücksichtigt werden.

Applikationsräume

Die Belüftung von Lackier-räumen ist gesetzlich vorgeschrieben. So wird zur Belüftung von 1m² Grundfläche rund 1m³/h Luft benötigt. Diese Luftmenge muss, wenn sie aus dem Freien gezogen

wird, von einer Jahresmitteltemperatur von 10°C auf ca. 22°C aufgeheizt werden. Damit liegt der wesentliche Energiebedarf bei Applikationsräumen auf Seiten der Wärmeenergie.

Applikationsräume sind grundsätzlich wie folgt zu unterscheiden:

- ▶ Handspritzkabinen und -stände (100% Frisch-Abluftbetrieb)
- ▶ Automatikspritzkabinen (Teilumlufbetrieb)
- ▶ Pulverkabinen (100% Umluft)

Somit kommt ein automatisierter Lackauftrag nicht nur der Lackierqualität und Traceability, sondern auch der Energieeffizienz zugute.

Bei einer manuellen Beschichtung können Standbyschaltungen genutzt werden. Zudem kann mit der Abluft über einen Kreuzstromwärmetauscher die Frischluft vorgeheizt werden. Bei sehr großen Lackierkabinen lohnt sich auch eine sektionale Belüftung.

Lackertrockner

Für den Lackertrockner gelten im Grunde dieselben energiesparenden Maßnahmen wie für den HWT. Lediglich das vorherige Abblasen der Bauteile und die Kondensations-trocknung sind hier nicht anwendbar. Bei einem Mehrschichtaufbau empfiehlt es sich auch die Trockner für Grund-, Zwischen- und Deck-

schicht Wand an Wand aufzustellen. Falls möglich kann in diesen Trocknerblock auch der HWT integriert werden.

Thermische Abluftbehandlungsmaßnahmen

Beim Einsatz von lösemittelhaltigen Lacken muss die Abluft aus Lackierkabinen, Abdunstzonen und Lack-

trockner häufig von Lösemitteln gereinigt werden. In vielen Fällen wird dies durch eine thermische Verbrennung der Lösemittel im Abluftstrom realisiert. Diese Verbrennung erfordert einen sehr hohen Primärenergieeinsatz. Durch eine Aufkonzentration der Lösemittel im Abluftstrom lässt sich dieser Primärenergieeinsatz deutlich reduzieren. Zudem können mit der entstehenden Wärme die Prozessbäder und die Frischluft der Lackierkabine beheizt und gegebenenfalls auch die Frischluft für Trockner vorgeheizt werden. ■

Zum Netzwerken:

QUBUS Planung und Beratung Oberflächentechnik GmbH, Schwäbisch Gmünd, Rainer Göpfrich, Tel. +49 7171 10408-29, Rainer.goeprich@qubus.de, www.qubus.de

Planung und Beratung Oberflächentechnik GmbH

Institut für Oberflächentechnik GmbH

ANZEIGE



OptiFlex® Pro Serie – Handbeschichtung auf höchstem Niveau!



Die PowerBoost® Funktion der Handgeräteserie OptiFlex Pro liefert auf Knopfdruck 110 kV Hochspannung und 110 µA Ladestrom. Mit dieser satten Mehrleistung geht jede Beschichtung, auch mit schwierigsten Pulvern, schnell und sicher über die Bühne.

gemapowdercoating.com

Gema