



Factsheet zu Kurzfristmaßnahmen für Energieeinsparung und Energiesubstitution

Wassertropfen an Produkten vor thermischer Trocknung entfernen

Kategorie der Maßnahme

Gering-investiv¹

Thema der Maßnahme

Maschinen und Prozesstechniken

Umsetzungszeitraum

Kurzfristig (bis 2 Monate)

Effizienz/ Substitution

Energieeffizienz

Umsetzung durch

Mitarbeitende

Viele industriell oder gewerblich erzeugte Zwischen- und Endprodukte durchlaufen Waschprozesse mit anschließender thermischer Trocknung. Wird die Trocknung größtenteils mechanisch durchgeführt, steigert dies die Energieeffizienz, da jeder nicht mechanisch entfernte (Wasser-)Tropfen ein Vielfaches an thermischer Energie benötigt, um verdampft zu werden.

Einordnung

Waschprozesse mit anschließenden thermischen Trocknungsverfahren sind in vielen Branchen Standard: in der Metall- und Textilverarbeitung, der Nahrungsmittelindustrie (insbesondere bei Gemüse und Obst) oder in der pharmazeutischen Industrie. Beim Übergang in den thermischen Trockner besteht immer das Risiko, dass an dem Produkt noch Tropfen von Wasser oder anderen Flüssigkeiten vorhanden sind. Rund 20.000 Wassertropfen wiegen ein Kilogramm; wenn sie verdampft werden müssen, erfordert dies einen Energieaufwand von rund 0,7 kWh.

Bei Durchlaufketten, mit denen die Produkte häufig vom Wasch- zum Trocknungsprozess transportiert werden, sind sechs Tropfen je Sekunde, die mit dem

Produkt in den thermischen Trockner gelangen, keine Seltenheit. Bei einer Jahresleistung derartiger Trockner von 4.000 Stunden kann daher leicht ein Energie-mehrverbrauch von 3.000 kWh entstehen, der eigentlich vermeidbar wäre.

Umsetzung

In vielen Fällen können die Tropfen durch eine mechanische Einwirkung vom Produkt entfernt werden: Zum Beispiel durch Erschütterung von Transportkette und Produkt oder indem das Produkt geschleudert wird. Manchmal kann auch durch Zugabe von Tensiden im letzten Waschgang die Oberflächenspannung der Tropfen reduziert und damit das mechanische Abstoßen der Tropfen erleichtert werden.

Grundsätzliche Voraussetzung ist hier, dass der Flüssigkeit auf der Entwässerungsstrecke hinreichend Gelegenheit zum Abtropfen gegeben wird. Dies ist nicht gegeben, wenn die Taktgeschwindigkeit des Gesamtprozesses aus Kostengründen und zur Steigerung der Produktivität erhöht wird, ohne dass die mechanische Entwässerung und Tropfenentfernung entsprechend beschleunigt und verbessert wird. Eine verkürzte Abtropfzeit kann zu vermehrtem Tropfeneintrag in den

¹ Maßnahme mit sehr geringen Anschaffungs-/ Herstellungskosten, z. B. wenige hundert Euro bei kleinen Unternehmen oder wenige tausend Euro bei größeren Unternehmen.

Trockner führen. Auf der anderen Seite führt die Beschleunigung einer Rüttelstrecke auch zu verstärkten Impulsen, sodass unter Umständen dennoch hinreichend Tropfen abgeschüttelt werden können. Entsprechend wird die Abtropfzeit bei einer verlangsamt Transportkette zwar verlängert, aber zugleich sind Erschütterungsstrecken aufgrund der geringeren Impulskräfte weniger effektiv.

Eine weitere Methode zur Entfernung von Tropfen ist der Einsatz von gezielten Druckluft-Stößen. Dies ist insbesondere bei schwer zugänglichen Stellen erforderlich oder wenn Tropfen auf andere Weise nicht entfernt werden können. Allerdings wird hierfür Strom zur Erzeugung der Druckluft benötigt, sodass der Energiepareffekt gegenüber der thermischen Trocknung deutlich vermindert wird. Durch eine Sensorik, die die Wassertropfen erkennt und gezielt einen kurzen Druckluftstoß regelt, kann dieses Verfahren optimiert werden. Bei einer Beschleunigung der Transportkette steigt bei diesem Verfahren der Druckluftbedarf und die Netto-Energieeinsparung sinkt.

Zu beachten ist, dass die Düsenöffnung und -konstellation aufgrund von unterschiedlichen Turbulenz-Feldern mehr oder weniger Druckluft benötigen kann. Um Verunreinigungen der Düsenöffnungen vorzubeugen und eine effiziente Funktionsweise sicherzustellen, empfiehlt sich zudem eine regelmäßige Reinigung.

Erste Schritte bei der Umsetzung

- Prüfen, ob Produkte bei Eintritt in den thermischen Trockner Tropfen aufweisen
- Ggf. mechanische Verfahren zur Tropfenentfernung oder Tensidzugabe im letzten Waschprozess prüfen
- Diese mechanischen Verfahren unter Berücksichtigung von Platz, Art des Lösemittels sowie Form und Schwere des Produkts optimieren
- Bei Nutzung von Druckluftstößen oder -bestromung: Funktionsgenauigkeit und Düsenöffnung der Abblasvorrichtung prüfen, ev. richten und reinigen.

Herausforderungen und Lösungsansätze

Eine Rüttelstrecke oder Schleudereinrichtung, zum Beispiel die abrupte Umlenkung der Förderkette, ist nur realisierbar, wenn zwischen Waschbad und thermischen Trockner ausreichend Platz besteht. Bei Platzmangel können Tropfen stattdessen mithilfe von Druckluft abgeblasen werden.

Wenn die Produktionsgegebenheiten dies zulassen, sollten mechanische Verfahren zur Entfernung von Tropfen jedoch bevorzugt werden, da auf diese Weise mehr Energie eingespart werden kann als bei der Druckluft-Abblasung.



PRAXISBEISPIEL

Optimierung der mechanischen Tropfenentfernung einer Produktionslinie

Ein Hersteller von Musikinstrumenten und -zubehör besitzt eine Produktionslinie für Notenständer, die eine Pulverlackierung erhalten. Die Transportkette mit den Notenständerteilen ist schwer zugänglich und wurde bislang beim Eingang in den thermischen Trockner nicht näher beachtet. Dem Produktionsingenieur war der unnötige Energie-mehrverbrauch durch das Einführen von Tropfen in den Trockner nicht bekannt.

Bei einer Betriebsbegehung, um Energiesparpotenziale zu identifizieren, wird ein erheblicher Eintrag von Tropfen in den Trockner bemerkt. Als Lösung wird die bestehende Rüttelstrecke der Transportkette etwas verlängert. Diese Maßnahme reicht aus, um die bisher hängengebliebenen Tropfen fast zu 100 Prozent zu entfernen. Die damit erzielte Erdgaseinsparung führt zu einer hohen Rentabilität der sehr geringen Investition.

Unternehmensgröße	KMU (240 Mitarbeitende)
Investitionssumme	2.830 €
Energieeinsparung (Strom)/ a	-
Energieeinsparung (Gas)/ a	12.500 kWh/ a
CO ₂ -Einsparung/ a ²	2,5 t/ a
Kosteneinsparung ³	1.638 €/ a
Amortisationszeit	1,7 a
Rentabilität ⁴	3.706 € Barwert
Nutzungsdauer	5 Jahre

Weiterführende Informationen und Quellen

Blesl, M., & Kessler, A. (2013): Querschnittstechnologien zur Wärme-und Kälteerzeugung mit Anwendungsbeispielen, in: *Energieeffizienz in der Industrie*, Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, S. 113 – 189.

² CO₂-Emissionsfaktor: 420 g/ kWh

³ Gaspreis: 0,131 cts/ kWh

⁴ Rentabilität: 8 % Verzinsung

Werden Sie Teil der Initiative Energieeffizienz - und Klimaschutz -Netzwerke

Die Factsheets zu Kurzfristmaßnahmen für Energieeinsparung und Energiesubstitution werden von der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke publiziert. Seit 2014 unterstützt die Netzwerkinitiative Unternehmen aller Branchen und Größen dabei, sich in Netzwerken auszutauschen und dadurch Maßnahmen für mehr Energieeffizienz und Klimaschutz zu identifizieren und umzusetzen. Die Netzwerkinitiative wird von 21 Verbänden und Organisationen der Wirtschaft gemeinsam mit der Bundesregierung getragen und von zahlreichen weiteren Projektpartnern unterstützt.

Die Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke unterstützt



Träger der Initiative



Kooperationspartner der Initiative



Geschäftsstelle



Herausgeber

Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke
c/o Geschäftsstelle
Deutsche Energie Agentur (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin

Dieses Factsheet entstand in Kooperation mit der Limón GmbH und IREES GmbH - Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien.

Sie möchten mehr News aus der Netzwerkinitiative erhalten?



erren Sie
n Newsletter



Folgen Sie uns auf Twitter
@IEEKN_news