



ENERGIEEFFIZIENZ STEIGERN: DRUCKLUFT ODER GEBLÄSE- LUFTECHNIK?

Der Einsatz von Druckluft ist ein bewährtes Verfahren in Produktionsstätten - insbesondere bei Trocknungsprozessen innerhalb der Fertigungslinien. Allerdings sind der Energieverbrauch und die damit verbundenen Kosten hoch. Heutzutage können Gebläse-basierte Lösungen als energieeffiziente Alternative eingesetzt werden – und das bei gleichbleibender oder sogar verbesserter Trocknungsleistung.

DRUCKLUFT ALS SCHNELLE UND EINFACHE LÖSUNG

Viele Unternehmen entscheiden sich für Druckluft, da sie bereits über vorhandene Kompressoren verfügen und das Verlegen zusätzlicher Druckluftleitungen einfach und schnell durchführbar ist. Die Anschaffung von Druckluftdüsen stellt zudem keinen großen Kostenfaktor da, wodurch diese Lösung als günstig und praktisch gilt.

Bei Zeitmangel suchen Unternehmen nach schnellen Lösungen und greifen oft auf modifizierte Ergebnisse zurück, um Luftverteilung zu optimieren und rasch akzeptable Ergebnisse zu erzielen. Allerdings gilt es zu beachten, dass mit den vorhandenen Mitteln zwar passable Resultate erzielt werden können, jedoch hohe Druckluftkosten bei

selbstkonzipierten Lösungen oftmals erst später auffallen.

*„Druckluftsysteme:
Suboptimale
Energieumwandlung und
hoher Wärmeverlust“*

Es ist wichtig, den Aspekt der Effizienz in diese Überlegungen miteinzubeziehen, da Druckluftsysteme in vielen Szenarien eine suboptimale Form der Energieumwandlung darstellen. Ein erheblicher Anteil der zur Erzeugung von Druckluft eingesetzten Energie wird in Form von Wärme abgegeben¹. Dies führt dazu, dass lediglich ein geringer Teil der aufgewendeten Energie in nutzbare Druckluft transformiert wird.

¹ Vgl. Weißfloh, U., Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, 2013, S. 23.



EINSPARPOTENZIALE

Es existieren durchaus Möglichkeiten, Einsparungen im Bereich der Druckluft zu realisieren, indem Kompressor Systeme optimiert, Leckagen reduziert und Druckluftanwendungen effizient eingesetzt werden. Eine regelmäßige Wartung und Instandhaltung der Anlagen hilft ebenfalls, Energieverluste zu minimieren. Jedoch ist es sinnvoll den Einsatz von Druckluft sorgfältig zu prüfen, da die hohen Drücke für viele Anwendungen nicht erforderlich sind und mit niedrigerem Druck genauso effektive Ergebnisse erzeugt werden können. Eine sorgfältige des tatsächlichen Bedarfs ist unerlässlich, um energieeffizientere Alternativen in Betracht ziehen zu können.

„Luftklingen: Effizienz und Umweltbewusstsein für Trocknung und Reinigung“

Der Einsatz von Gebläse betriebenen Luftklingen kommt in Frage, da sie eine

effiziente, kostengünstige und umweltfreundliche Alternative zur Druckluft bieten, indem sie gleichmäßige und präzise Luftvorhänge erzeugen, die sich für Trocknungs- und Reinigungsprozesse eignen.

TECHNOLOGIE DER LUFTKLINGEN

Die Luftklinge oder Airknife entfernt Flüssigkeiten oder Schmutz von Produkten durch einen präzisen Luftstrom mit hoher Geschwindigkeit bei geringem Druck (<0,5 bar), der durch einen definierten Spalt geleitet wird. Das spezielle Design und die exakte Luftzuführung ermöglichen einen gleichmäßigen Luftvorhang über die gesamte Breite bis zu einer Länge von vier Metern.

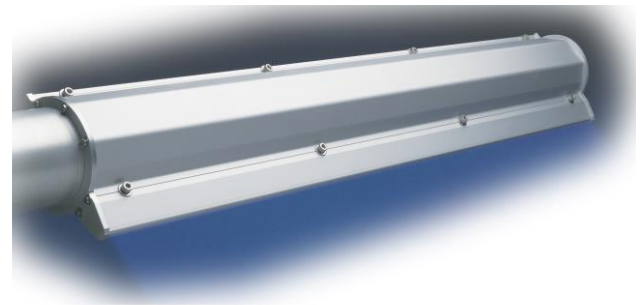


Abb. 1: Luftklinge (Quelle: Carl von Gehlen Spezialmaschinen)

BEISPIELRECHNUNG: ENERGIEVERBRAUCH SENKEN

In diesem Beispiel wird ein Luftvorhang mit einer Länge von ca. 500 mm erzeugt, um ein Werkstück zu trocknen. Hierfür werden druckluftbetriebene Flachstrahldüsen und eine Gebläse betriebene Luftklinge eingesetzt und miteinander verglichen.

Wir gehen von einer handelsüblichen Flachstrahldüse mit 50 mm Schlitzlänge aus. Bei einem Druck von 6 bar, den der Kompressor erzeugt, erzeugt die Düse einen Volumenstrom von 32 m³/h. Um die Gesamtbreite von 500 mm abzudecken, werden zehn dieser Düsen nebeneinander platziert. Moderne



Kompressoren benötigen ca. $0,075 \text{ kW/m}^3/\text{h}$.² Der durchschnittliche Industrie Strompreis von 2022 bis 2023 wird gemittelt und somit mit $0,33 \text{ € pro kWh}$ angesetzt³. Die Luftklinge wird mit einem $7,5 \text{ kW}$ Gebläse betrieben. Der erzeugte Volumenstrom an dem 500 mm langen Schlitz beträgt nach Messungen $270 \text{ m}^3/\text{h}$, so dass hier eine spezifische Leistung von $0,028 \text{ kW/m}^3/\text{h}$ benötigt wird. Wir unterstellen Betriebsstunden im Zwei-Schichtbetrieb von 5.800 h pro Jahr.

Volumenstrom \times spezifische Leistung \times Strompreis \times jährliche Betriebsstunden = **jährliche Energiekosten**

System	Volumenstrom (m ³ /h)	Spezifische Leistung (kW/m ³ /h)	Strompreis (€/kWh)	Betriebsstunden (h/a)	Energiekosten (€/a)
Flachstrahldüsen (10 Stück)	320	0,075	0,33	5.800	45.936
Luftklinge	270	0,028	0,33	5.800	14.355

KOSTENERSPARNIS

Diese Beispielrechnung zeigt, dass Unternehmen ihren Energieverbrauch beim Trocknen von Werkstücken erheblich reduzieren und dabei ein **Kostensparnis von 68 %** realisieren können, wenn vorhandene Druckluftsysteme mit Gebläse betriebenen Trocknungssystemen ersetzt werden. Diese Einsparung zeigt das Potenzial für eine nachhaltigere sowie wirtschaftliche Lösung in der industriellen Trocknung.

QUELLEN

EnEffAH Projektkonsortium: Energieeffizienz in der Produktion im Bereich Antriebs- und Handhabungstechnik, 2012, S. 18.

Statistisches Bundesamt zitiert nach de.statista.com, 2023.

Weißfloch, U.: Multikritielle Bewertung von Produkt- Dienstleistungssystemen zur Steigerung der Energieeffizienz von Druckluftsystemen, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, 2013, S. 23.

² Vgl. EnEffAH Projektkonsortium, 2012, S. 18.

³ Vgl. Statistisches Bundesamt zitiert nach de.statista.com, 2023