



ANWENDUNG

Für die unterschiedlichsten Lüftungsaufgaben bei aggressiver Medien haben sich übliche Axial-, Radial- und Dachventilatoren aus Kunststoff vielfach bewährt. Sie werden zur Entlüftung von Labors, Batterieräumen, Beizereien und Wäschereien, der galvanischen und chemisch Industrie usw. erfolgreich eingesetzt.

Es gibt aber in der chemischen Verfahrens- und Prozeßtechnik, insbesondere auch im Bereich der Mikroelektronik, Anwendungsfälle, bei denen aufgrund der besonderen Eigenschaften der Gase die üblichen Kunststoffe wie PVC, PP oder PE versagen oder die üblichen Ventilator Konstruktionen nicht anwendbar sind. Solche besonderen Eigenschaften können z.B. sein:

- starke Aggressivität, insbesondere Stoffe, die Spannungsrisse am Kunststoff verursachen
- starke Verschmutzung, insbesondere durch anhaftende und klebrige Bestandteile
- heiße Gase, bei denen Ventilatorenlaufräder ihre Festigkeitsgrenze überschreiten würden
- Gase mit hoher Explosionsgefährdung
- hohe Toxizität

Die Verwendung von hochwertigeren Werkstoffen für die Ventilatorenbauteile führt zu sehr hohen Kosten, die insbesondere bei kleinen Volumenströmen kaum vertretbar sind.

Für derartige Anwendungen kann die Gasförderung mit einer Venturidüse durchgeführt werden. Das Wirkprinzip wird beispielsweise bei Wasserstrahlpumpen, auch Wasserstrahlejektoren genannt, angewendet und bietet folgende Vorteile:

- hohe Zuverlässigkeit und nahezu unbegrenzte Lebensdauer
- hohe Arbeitssicherheit, da keine bewegten und elektrische Teile verwendet werden
- absolute Dichtheit
- kein mechanischer Verschleiß und daher nahezu wartungsfrei
- schwingungsfreier Betrieb
- relativ niedrige Anschaffungskosten

Von Nachteil ist, daß für den Treibstrom ein zusätzlicher Ventilator benötigt wird. Häufig kann dafür aber ein ohnehin vorhandener Abluftventilator genutzt werden.

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Die Hauptbauteile sind in der obigen Schnittzeichnung dargestellt. Der Treibstrom strömt von einem Zusatzventilator kommend in die Treibstrahldüse ein und wird dort auf eine hohe Geschwindigkeit beschleunigt. In der Fangdüse trifft er auf den (langsamer strömenden) Schleppstrom und reißt diesen mit. In dem Mischraum erfolgt die Energieübertragung durch Impulsaustausch zwischen den beiden Medien. Die damit verbundene intensive Vermischung ist ein wichtiger Nebeneffekt, da bei stark schadstoffbehaftetem Schleppstrahl die Schadstoffkonzentration der Abluft gesenkt wird.

Im nachfolgenden strömungstechnisch optimierten Diffusor wird die Strömungsgeschwindigkeit verlustarm vermindert. Die gesamte Energieumsetzung ist sehr verlustbehaftet und der Wirkungsgrad der Venturidüse liegt kaum über 25%. Alle Bauteile des Gerätes werden aus thermoplastischen Kunststoffen wie PVC, PPs oder PE hergestellt. Bei explosiblen Gasen können auch leitfähige Kunststoffe verwendet werden. Konstruktive Details wie die Ausführung der Anschlüsse, Befestigungselemente usw. werden individuell festgelegt.

EINSATZBEDINGUNGEN

zul. Temperatur : -30 °C ... 40 °C

Höhere Temperaturen sind in Abstimmung mit dem Hersteller zulässig.

Durch die eingesetzten Werkstoffe ergibt sich eine gute **chemische Beständigkeit** gegenüber vielen Stoffen. Es ist aber zu beachten, daß auch Kunststoffe von bestimmten Chemikalien angegriffen werden.

Für die Auswahl des geeigneten Werkstoffes sind bei Anfrage oder Bestellung immer Verwendungszweck des Ventilators und Art des Fördermediums anzugeben.

Explosionsschutz

Da die Venturidüse aus sich heraus keine Zündquelle bildet unterliegt sie nicht der Richtlinie EN 2014/34/EU (ATEX). Wenn aber aufgrund von möglichen elektrostatischen Ladungen (z.B. bei Staubbeförderung) gefährliche Zündfunken entstehen können, so kann der Apparat auch aus leitfähigen Kunststoffen hergestellt werden.

ZUBEHÖR

Treibstromventilator, Luftleitteile

AUSLEGUNG

Eine feste Baureihe gibt es aufgrund der Vielfältigkeit der Einsatzfälle nicht. Die Berechnung und die Auslegung der kompletten Anlage erfolgen individuell nach den gewünschten Leistungsparametern für den Schlepptrom und dem zu verwendenden Treibstromventilator. Für die strömungstechnische Auslegung werden folgende Angaben benötigt:

- Schlepptrom
- Gesamtdruckerhöhung $\Delta p_{\text{ges-S}}$
(Druckverlust in der Schlepptromleitung)

Ein typisches Kennfeld zeigt das nebenstehende Diagramm. Die jeweilige Kennlinie hängt von der Größe des Treibstromes ab. Man sieht, daß der Schlepptrom bis zu 50% des Treibstromes betragen kann, wenn die Druckverluste in der Saugleitung nicht zu groß sind.

Bei der Auslegung werden der erforderliche Treibstrom und der Druckverlust für den Treibstrom errechnet. Mit diesen Daten kann der Treibstromventilator dimensioniert werden.

AUSFÜHRUNGSBEISPIEL

Die nebenstehende Zeichnung zeigt ein Beispiel für eine Maschinenabsaugung in einer Fertigung für mikroelektronischer Bauteile.

Leistungsparameter:

| | |
|-----------------------------|------------------------|
| Schlepptrom | 400 m ³ /h |
| Druckerhöhung Schlepptrom | 780 Pa |
| Treibstrom | 1400 m ³ /h |
| Druckverlust für Treibstrom | 1040 Pa |

LEISTUNGSSCHAUBILD (typisches Beispiel)

