

Neuartige Apparatur mit homogenem Strömungsprofil auch als divergente Weitwurfdüse mit großer Eindringtiefe einsetzbar

Markt und technisches Umfeld

Konvergente Düsen kommen in der Industrie vielseitig zur Anwendung, zum Beispiel als Weitwurfdüse bei der Trocknung von weit entfernten Bauteilen (Karosserie-lackierung, Glasherstellung, etc.) oder auch im Bereich der Gebäudeklimatisierung. Die technische Herausforderung bei einer Weitwurfdüse besteht darin, ein entferntes Gut möglichst effektiv, zielgerichtet und vor allem gleichmäßig zu trocknen. Dafür ist ein möglichst homogenes Strömungsprofil im Fernfeld (große Eindringtiefe) von großer Bedeutung. Ein häufiges Problem in der Praxis ist die Verwirbelung der Strömung und dem zufolge eine geringere Eindringtiefe und eine inhomogene Strömungs- und Temperaturverteilung.

Bei konvergenten Düsen werden große Eindringtiefen durch eine hohe Beschleunigung des Fluids bei entsprechend hoher Pumpleistung erzielt. Mit einer divergenten Düse könnten zwar größerer Auftreffflächen erzielt werden, größere Eindringtiefen wären so jedoch nicht realisierbar. Denn durch die divergente Austrittsöffnung kommt es häufig schon im Diffusor zu einer Strömungsablösung und infolge dessen zu einer inhomogenen Strömungs- und Temperaturverteilung.

Dieses Problem löst die vorliegende Erfindung durch einen Zentralkörper, der das Strömungsprofil schon im Diffusor positiv beeinflusst. So können im Vergleich zu herkömmlichen konvergenten Weitwurfdüsen gleich große Eindringtiefen bei größerer Auftrefffläche schon mit niedrigerer Pumpleistung realisiert werden.

Mehr zum **Innovationsvorteil** auf Seite 2.

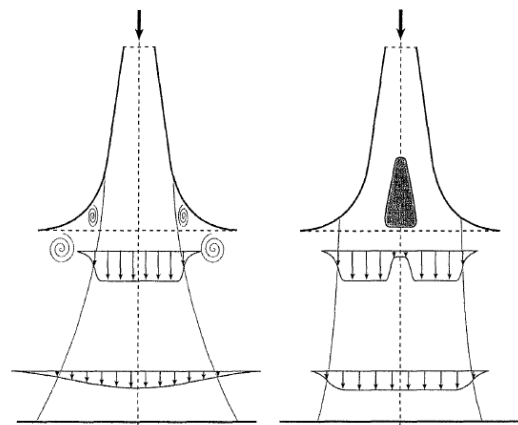
Vorteile der neuen Apparatur

Bei der Trocknung entfernter Güter weist die neue Apparatur mit Zentralkern im Vergleich zu marktüblichen Lösungen die folgenden Vorteile auf:

- **Homogenes Strömungsprofil im Fernfeld**
- **Homogenes Temperaturprofil im Fernfeld**
- **Keine vorzeitige Ablösung der Strömung**
- **Größere Eindringtiefen**
- **Verminderter Druckverlust im Fluid**
- **Gleichmäßiges Trocknen am Gut**
- **Vermeidung von Spannungsdefekten**
- **Geringere Pumpleistung erforderlich**
- **Reduktion der Trocknungszeit**

Das verwendete numerische Verfahren zu der Prozessoptimierung kann auf beliebige Anwendungsfälle angewendet werden. Es ermöglicht:

- **Numerische Optimierung der Geometrie der Apparatur inkl. Zentralkörper im Hinblick auf ein optimales Strömungsprofil**



Verdeutlichung des Effekts des Zentralkörpers im Düsenaustritt (rechts) im Vergleich zu einer konventionellen Düse (links)

Verfahrenstechnik / Automatisierungstechnik | Technologie-Angebot, Seite 2/2

Neuartige Apparatur mit homogenem Strömungsprofil auch als divergente Weitwurfdüse mit großer Eindringtiefe einsetzbar

Innovation

Am Institut für Thermodynamik für Luft- und Raumfahrt an der Universität Stuttgart wurde eine neuartige Apparatur entwickelt, die auch in weiter Entfernung noch ein homogenes Strömungsprofil aufweist. Die Optimierung des Strömungsprofils erfolgt mittels eines Zentralkörpers, der so geformt und so im Strömungskanal platziert ist, dass die Geschwindigkeits- und die Temperaturverteilung am Gut gleichförmig ist. Auf diese Weise wird das Strömungsverhalten über weite Strecken deutlich verbessert. Bedingt durch den divergenten Strömungskanal kann auch der Druckverlust verringert werden. Aufgrund dieser Eigenschaften eignet sich die Apparatur besonders gut für den Einsatz als Weitwurfdüse für große Eindringtiefen in Trocknungs- oder Belüftungsanlagen.

Es ist möglich, für verschiedene Anwendungen eine optimale Geometrie der Apparatur und des Zentralkörpers im Hinblick auf ein optimales Strömungsprofil durch numerische Optimierung zu ermitteln. Dabei wurde eine Prozesskette (s. Abb. 1) für einen numerischen Designprozess entwickelt, der es erlaubt, das Strömungs- und Temperaturprofil im Fernfeld optimal an die jeweiligen Erfordernisse anzupassen.

Anwendungsbereiche

Automotive, Verfahrenstechnik, Heizung, Lüftung, Klimatechnik (HLK), Trocknen, Sintern, Kühlen.

Patentsituation

Patentanmeldungen in Deutschland und Europa sind anhängig.

Das numerische Optimierungsverfahren

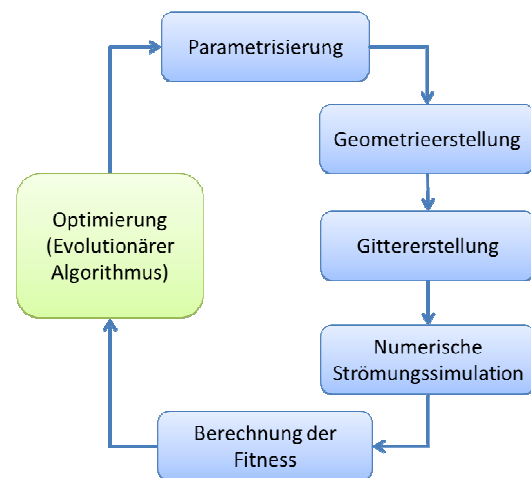


Abb. 1: Die numerische Prozesskette zur Optimierung des Strömungs- und Temperaturprofils im Fernfeld.

Technologietransfer

TLB GmbH - Agentur für Patent- und Verwertungsmanagement. Als Partner der Wissenschaft und der Wirtschaft bieten wir maßgeschneiderte Services im Erfindungs- und Patentmanagement. Wir suchen weltweit Lizenznehmer, Käufer und Kooperationspartner für marktorientierte Erfindungen. Unser gemeinsames Ziel: Aus Ideen Werte schaffen.

Weitere Informationen:

Dr. Frank Schlotter

fschlotter@tlb.de

Technologie-Lizenz-Büro (TLB)

der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe

Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79

www.tlb.de

Referenznummer: 12/022TLB