

Schriftenreihe Mechanische Verfahrenstechnik

Band 10

**Peter Broll**

**Erfassung der Lamellenparameter  
an Hohlkegeldüsen**

D 290 (Diss. Universität Dortmund)

Shaker Verlag  
Aachen 2006

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Dortmund, Univ., Diss., 2006

Copyright Shaker Verlag 2006

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN-10: 3-8322-5618-0

ISBN-13: 978-3-8322-5618-0

ISSN 1618-2855

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## Zusammenfassung

Für den Zerstäubertyp *Hohlkegeldüse* konnten für eine Reihe von verschiedenen Düsengeometrien die für die Flüssigkeitszerstäubung relevanten Lamellenparameter in der Düsenmündung erfasst werden.

Mit Hilfe großer Düsenmodelle mit einem Mündungsdurchmesser von  $D = 64$  mm konnte die Lamellendicke entlang des Umfanges der Düsenmündung untersucht werden. Es konnte festgestellt werden, dass die Verwendung von nur zwei Einlaufkanälen ausreichen kann, um eine gleichmäßige Lamellendicke in der Düsenmündung zu erreichen.

An weiteren 24 unterschiedlichen Geometrien, mit Düsendurchmessern von 8, 10 12 und 15 mm, wurde über einen weiten Reynoldszahlen-Bereich die Ausflussziffer bestimmt. Dabei zeigt sich, dass die Ausflussziffer im untersuchten Bereich keinen konstanten Wert annimmt. Für alle untersuchten Geometrien konnte übereinstimmend festgestellt werden, dass die Ausflussziffer mit ansteigender Reynolds-Zahl stetig abnimmt.

Mit einem neuartigen Aufbau konnten Aufnahmen der Lamelle im Durchlichtverfahren gemacht werden. Die hier verwendete sog. out-of-focus Anordnung erlaubt unter Verwendung eines speziell hierfür hergestellten LED-Panels detailreiche zeitversetzte Aufnahmen der Flüssigkeitslamelle außerhalb der Düse. Erstmals konnte die Lamellengeschwindigkeit mittels einer speziellen PIV-Software im sog. Ensemblekorrelation-Verfahren aus zeitversetzten Aufnahmen der Lamelle gewonnen werden.

Es konnten an 12 verschiedenen Geometrien die Lamellengeschwindigkeiten und die dazugehörigen Kegelwinkel der Lamelle bestimmt werden. Zusammen mit dem gleichzeitig erfassten Volumenstrom und dem Düsenvordruck ist somit ein Vergleich der Düsengeometrien hinsichtlich eines auf Basis von Zerfallstheorien bestimmten Optimums für die Zerstäubung möglich. Dabei zeigt sich, dass die optimale Düsengeometrie auch von der Reynolds-Zahl abhängt.

An einer Anlage mit Transparentmodellen und Brechungsindexanpassung konnte die Form des Luftkerns innerhalb der Düsen untersucht werden. Der Luftkerndurchmesser unterliegt relativ starken zeitlichen Schwankungen, die sich bis in die Düsenmündung fortsetzen. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Schwankungen den Zerfallsprozess der Lamelle beeinflussen.

Es konnte beobachtet werden, dass eine extreme Form der Düsenmündung mit  $L/D = 0$  zu einer deutlichen Rückwirkung auf die Düseninnenströmung führt. Es ergeben sich hierbei vor allem Unterschiede in Lamellendicke und Sprühwinkel.

An denselben Modellen wurden im Bereich der Einlaufkanäle unter Verwendung von PIV Geschwindigkeitsprofile bestimmt, die zur Validierung von CFD-Simulationsergebnissen herangezogen werden können.