

Schriftenreihe Mechanische Verfahrenstechnik

Band 4

**Stefan Schneider**

**Erzeugung und Zerfall gedehnter  
Laminarstrahlen im Schwerfeld**

D 290 (Diss. Universität Dortmund)

Shaker Verlag  
Aachen 2002

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

*Schneider, Stefan:*

Erzeugung und Zerfall gedehnter Laminarstrahlen im Schwerfeld/

Stefan Schneider. Aachen : Shaker, 2002

(Schriftenreihe Mechanische Verfahrenstechnik ; Bd. 4)

Zugl.: Dortmund, Univ., Diss., 2002

ISBN 3-8322-0220-X

Copyright Shaker Verlag 2002

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

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-0220-X

ISSN 1618-2855

Shaker Verlag GmbH • Postfach 1290 • 52013 Aachen

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

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

## Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Zerfall laminar gedehnter Flüssigkeitsfäden im Schwerfeld. Im ersten Teil der Arbeit werden Flüssigkeitsfäden betrachtet, die aus einer vollständig gefüllten lotrechten Düse austreten. Wie die Untersuchung zeigt, sind die beim Zerfall entstehenden Tropfengrößen weitgehend unabhängig vom Düsendurchmesser und der Viskosität der Flüssigkeit. Das entscheidende Kriterium ist der Strahldurchmesser am Zerfallsort. Zur theoretischen Bestimmung der Tropfengröße ist unter Berücksichtigung der Strahlkontur ein numerisches Rechenmodell entwickelt worden. Das Modell zeigt eine sehr gute Übereinstimmung mit den Messwerten. Die theoretisch ermittelten Tropfendurchmesser liegen in einem Vertrauensbereich von 95%, der mit den Standardabweichungen der Messwerte gebildet wurde.

Der zweite Teil der Arbeit untersucht die Lamellenbildung an profilierten Platten. Anhand eines theoretischen Modells lässt sich nachweisen, dass auch eine vollkommene Überflutung der Profilplatten nicht ausreicht, um an der Abströmkante eine Lamelle auszubilden. Es ist eine Mindestschichtdicke über den Wellenbergen erforderlich, die sich aus der Forderung heraus ergibt, dass die lokale We-Zahl auf den Wellenbergen  $We_{\delta \text{ lokal}} > 2$  erfüllt sein muss. Das Modell gibt den tendenziellen Verlauf der Messwerte wieder. In der Praxis sind allerdings noch wesentlich höhere Schichtdicken erforderlich. Der Grund liegt in der starken instationären Wellenbildung. Diese führt dazu, dass die Mindestschichtdicke lokal häufig unterschritten wird und die Lamelle aufreißt.

Der letzte Teil der Untersuchung beschäftigt sich mit dem Verhalten von Gerinneströmungen bei Nichtbenetzung. Die Nichtbenetzung wurde durch die Kombination einer Zinn-Wismut Schmelze mit einem beheizten Glasgerinne erreicht. Es zeigte sich, dass der Zerfall der Flüssigkeit hierbei bereits innerhalb des Gerinnes erfolgt. Die Tropfendurchmesser sind um den Faktor 2 größer als bei vergleichbaren Messungen mit Wasser und Wasser-Glucoselösungen. Die kleinere Tropfengröße beim Wasser und den Wasser-Glucoselösungen ist dabei im Wesentlichen auf die Strahldehnung nach dem Austritt aus dem Gerinne zurück zu führen.