

Schriftenreihe der Verfahrenstechnik Universität Paderborn

Band 27

**Andreas Flekler
Manfred H. Pahl**

**Vibrationsmischen von Flüssigkeiten
bei dreidimensionaler Schwingungsanregung
des Mischbehälters**

Shaker Verlag
Aachen 2004

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

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

Copyright Shaker Verlag 2004

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

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-2109-3

ISSN 1435-1137

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Zusammenfassung

Es wurde erstmals ein Ansatz zur Bestimmung des Vibrationsmischens erfolgreich aufgestellt. Der Prozess wird in eine Wirkungskette von verbundenen dynamischen Gliedern zerlegt und getrennt analysiert. Die Mischwirkung beruht sich auf der Prozesskette:

Druckbildung durch die Behälterschwingung → Erzeugung und Verzerrung von Oberflächenwellen → Mikroströmung der Flüssigkeitsteilchen in den Wellenkörpern + Makroströmung (konvektive Strömung) + Diffusion → Mischprozess.

Auf dieser Basis wurde eine Methode zur Bewertung von primären und sekundären Wellen sowie von gerichteten pulsierenden und stationären Komponenten der konvektiven Strömung entwickelt und mit Erfolg experimentell getestet. Es sind optimale Schwingungen und Füllhöhen des Behälters vorhergesagt und experimentell mit dem neuen Messstand bestätigt worden.

Es ist bewiesen, dass ein Vibrationsmischer mit der programmierbaren 3D-Anregung für die Lösung komplizierter Mischaufgaben geeignet ist.

Überraschende Ergebnisse lieferte der Einfluss des Deckelabstandes. Hier ist noch Forschungsbedarf zur Erklärung der Ergebnisse.

Bei einer stationären Anregung des Behälters ohne Deckelberührung der Oberflächen-Wellen traten manchmal besondere Effekte auf. Der Mischprozess lokalisierte sich nur in einer Mischrauhälfte. Die Zufallsquote von solchen Ereignissen lag unter 1%. Bei einer stationären Anregung des Behälters mit Deckelberührung der Oberflächen-Wellen oder bei einer nichtstationären Anregung des Behälters ist so ein Mischprozessversagen prinzipiell nicht möglich.