

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
1 Ausgangspunkt und Zielsetzung	3
2 Versuchsstand	5
2.1 Mechanik des 3D-Vibrationsstandes	5
2.2 Messanalyse/Steuerungs-System	7
3 Theorie	11
3.1 Berechnung der Flüssigkeitsbewegung bei eindimensionaler Anregung des Mischbehälters	11
3.1.1 Definition	11
3.1.2 Wellen und Strömungsberechnung bei x -Anregung des Behälters	13
3.1.3 Wellen und Strömungsberechnung bei z -Anregung des Behälters	25
3.2 Berechnung der Flüssigkeitsbewegung bei zwei- und dreidimensionaler Anregung des Mischbehälters	31
3.3 Theorie der Mischzeit	37
3.4 Dissipation bei der Vibrationskonvektion	45
3.5 Optimale Schwingformen und Versuchsbedingungen	47
4 Experimentelle Ergebnisse	51
4.1 Wellen- und Strömungsformen	51
4.1.1 Wellen- und Strömungsformen bei x - bzw. y -Anregung des Behälters	51
4.1.2 Flüssigkeitsbewegung bei xy -Schwingung des Behälters in einer Kreisbahn	54
4.1.3 Flüssigkeitsbewegung bei einer instationären xy -Schwingung des Behälters	58
4.1.4 Wellen- und Strömungsformen bei z -Anregung des Behälters	62
4.1.5 Flüssigkeitsbewegung bei xz -Schwingung des Behälters in einer Ellipsenbahn	65
4.2 Mischzeituntersuchungen	68
4.2.1 Allgemeines	68
4.2.2 Mischzeiten bei optimalen 2D-Schwingformen des Behälters	69
4.2.3 Mischzeiten bei nichtstationären 3D-Schwingungen des Behälters	78

4.2.4	Einfluss der Deckelberührung von Oberflächenwellen auf die Mischzeit	80
5	Technische Folgerungen und Ausblick	83
	Literaturverzeichnis	85