

Dipl.-Ing. Klaus Arimont, Langenfeld

# **Berechnung des Extraktions- prozesses in pulsierten Füllkörperkolonnen**

Reihe **3**: Verfahrenstechnik

Nr. **482**

# Inhaltsverzeichnis

Verwendete Formelzeichen	VIII
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Stand des Wissens</b>	<b>3</b>
2.1 Berechnung eines Extraktionsprozesses . . . . .	3
2.1.1 Stofftransport . . . . .	5
2.1.2 Fluiddynamik . . . . .	5
2.1.3 Populationsverhalten . . . . .	8
2.2 Tropfengröße . . . . .	10
2.2.1 Sauterdurchmesser . . . . .	10
2.2.2 Tropfenspaltung . . . . .	13
2.2.3 Tropfenkoaleszenz . . . . .	15
2.2.4 Tropfenpopulationsmodelle . . . . .	19
2.3 Tropfenbewegung . . . . .	28
2.3.1 Einzeltropfengeschwindigkeit im Leerrohr . . . . .	28
2.3.2 Einzeltropfengeschwindigkeit in Füllkörpern . . . . .	35
2.3.3 Schwarmverhalten . . . . .	36

2.3.4	Axiale Vermischung . . . . .	40
2.4	Stoffübergang . . . . .	41
2.4.1	Tropfenaußenseitiger Stoffübergang . . . . .	43
2.4.2	Tropfeninnenseitiger Stoffübergang . . . . .	47
<b>3</b>	<b>Versuchsanlage und Meßmethoden</b>	<b>55</b>
3.1	Beschreibung des Testsystems . . . . .	55
3.2	Beschreibung der Versuchsanlage . . . . .	56
3.3	Erfassung des Koaleszenzverhaltens . . . . .	60
3.4	Ermittlung des Tropfenspektrums . . . . .	60
3.5	Ermittlung der Verweilzeitverteilungen . . . . .	61
3.6	Ermittlung der Acetonkonzentration . . . . .	61
3.7	Ermittlung des Hold-up . . . . .	62
<b>4</b>	<b>Berechnung des Extraktionsprozesses in Füllkörperkolonnen</b>	<b>63</b>
4.1	Fluiddynamik . . . . .	67
4.2	Stoffübergang . . . . .	70
4.2.1	Berechnung des tropfenaußenseitigen Stoffübergangskoeffizienten . .	72
4.2.2	Berechnung des tropfeninnenseitigen Stoffübergangskoeffizienten . .	74
4.3	Populationsverhalten . . . . .	76
4.3.1	Spaltungswahrscheinlichkeit . . . . .	79
4.3.2	Koaleszenzwahrscheinlichkeit . . . . .	79

<b>5</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>82</b>
5.1	Meßdaten . . . . .	82
5.2	Parameteranpassung im Simulationsmodell . . . . .	82
5.3	Einfluß der Betriebsparameter auf das Tropfenpopulationsverhalten . . . . .	93
5.4	Einfluß des Tropfenpopulationsverhaltens auf den Stoffaustausch . . . . .	95
5.5	Einfluß der Betriebsparameter auf den Koaleszenzfaktor nach Míšek . . . . .	97
<b>6</b>	<b>Diskussion und Ausblick</b>	<b>99</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>103</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>105</b>