

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung und Zielsetzung</b>	<b>1</b>
1.1	Individualkosmetik am Point of Sale . . . . .	1
1.1.1	Das individuelle Hautpflege-Konzept . . . . .	1
1.1.2	Anforderungen an den Herstellungsprozess am Point of Sale . . . . .	2
1.2	Emulsionen im Allgemeinen . . . . .	4
1.3	Verfahrenstechnische Prozesse bei der Herstellung von Emulsionen . . . . .	13
1.3.1	Mischen . . . . .	14
1.3.2	Zerkleinern . . . . .	14
1.3.3	Stabilisieren . . . . .	18
1.4	Zielsetzung . . . . .	21
<b>2</b>	<b>Material und Methoden</b>	<b>23</b>
2.1	Material . . . . .	23
2.2	Verwendete Emulgierprinzipien . . . . .	27
2.2.1	Konventionelle Herstellung mit dem Rotor-Stator Prinzip . . . . .	27
2.2.2	Dual-axiale Zentrifugation . . . . .	27
2.2.3	Modulare Herstellung mit dual-axialer Zentrifugation . . . . .	28
2.3	Charakterisierung der Dispergierbarkeit . . . . .	29
2.4	Gas-Chromatographische Bestimmung des C <sub>12-15</sub> Alkyl Benzoates . . . . .	30
2.5	Rheologische Messungen . . . . .	31
2.5.1	Messung der dynamischen Viskosität . . . . .	31

2.5.2	Messung der dynamischen Viskosität von dünnflüssigen Substanzen . . . . .	31
2.5.3	Messung der rheologischen Eigenschaften mit der Vane Methode	32
2.5.4	Mechanische Schwingungsmessungen . . . . .	32
2.6	Bestimmung der Oberflächen- und Grenzflächenspannungen . . . . .	33
2.6.1	Bestimmung der kritischen Mizellbildungskonzentration . . . . .	33
2.6.2	Messung der Grenzflächenspannung . . . . .	34
2.7	Messung der Dichte . . . . .	35
2.8	Freisetzungsversuche mit einer Liberationszelle . . . . .	35
2.9	Thermoanalytische Methoden . . . . .	36
2.10	Zentrifugation . . . . .	37
2.11	Kleinwinkel-Röntgendiffraktometrie . . . . .	37
2.12	Mikroskopische Methoden . . . . .	39
2.12.1	Lichtmikroskopie . . . . .	39
2.12.2	Konfokale Raman-Mikroskopie . . . . .	40
2.13	Rasterelektronenmikroskopie . . . . .	42
2.14	Bestimmung der Tropfengrößenverteilung . . . . .	43
2.15	Messung der Orientierung . . . . .	45
2.16	Verwendete Software . . . . .	47
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>49</b>
3.1	Qualität der Dispergierung bei Variation der Prozessparameter . . . . .	49
3.2	Einfluss der Formulierung auf die Dispergierung bei Variation der hydrophilen Emulgatorkonzentration . . . . .	54
3.3	Untersuchungen zu der Dispergierung eines hydrophoben Zusatzes in eine halb feste O/W-Basiscreme . . . . .	56
3.3.1	Auftreten von Instabilitäten bei der Dispergierung eines hydrophoben Zusatzes in unterschiedlichen O/W-Basiscreme Zusammensetzungen . . . . .	56

---

3.3.2	Einführung unterschiedlicher Herstellungsprozesse . . . . .	58
3.3.3	Rheologische und thermoanalytische Untersuchungen der Basisansätze . . . . .	62
3.3.3.1	Schwingungsmessungen . . . . .	62
3.3.3.2	Untersuchung der Viskositätsverläufe . . . . .	65
3.3.3.3	Untersuchung mit der Vane Methode . . . . .	69
3.3.3.4	Variation des polymeren Verdickers . . . . .	71
3.3.3.5	Einfluss einer hohen Fließgrenze in der dual-axialen Zentrifugation . . . . .	72
3.3.3.6	Variation der Öleigenschaften der zugesetzten dispersen Phase . . . . .	73
3.3.3.7	Untersuchung des Strukturaufbaus nach Schereinwirkung . . . . .	74
3.3.4	Bestimmung der nicht-dispergierten Ölanteile . . . . .	78
3.3.5	Variation der Massenanteile von Emulgator zu Coemulgator . . . . .	80
3.3.6	Analyse der Dispergierbarkeit in Abhängigkeit der verfügbaren Tensidmenge . . . . .	84
3.3.6.1	Messung der Tensidfreisetzung aus der Basiscreme . . . . .	84
3.3.6.2	Zugabe von hydrophilem Emulgator über die hinzugefügte Ölkomponente . . . . .	87
3.3.6.3	Reduktion des zugesetzten Ölanteils . . . . .	88
3.3.7	Röntgendiffraktometrische Bestimmung der flüssigkristallinen Strukturen . . . . .	88
3.3.8	Optische Verfahren zur Untersuchung der Probenvariationen . . . . .	95
3.3.8.1	Optische Untersuchungen der Basiscremes . . . . .	95
3.3.8.2	Messung der Partikelgrößenverteilung . . . . .	102
3.3.8.3	Messung der Orientierung . . . . .	105
3.3.8.4	Verteilung der Rezepturkomponenten . . . . .	109

---

<b>4 Diskussion</b>	<b>113</b>
4.1 Mischen . . . . .	114
4.2 Zerkleinern . . . . .	117
4.3 Stabilisieren . . . . .	122
4.4 Fazit . . . . .	128
4.5 Ausblick . . . . .	129
<b>5 Zusammenfassung</b>	<b>131</b>
<b>6 Literaturverzeichnis</b>	<b>135</b>
<b>7 Abbildungsverzeichnis</b>	<b>141</b>
<b>8 Tabellenverzeichnis</b>	<b>151</b>
<b>9 Anhang</b>	<b>I</b>
9.1 Frequenztests . . . . .	I
9.2 Ergebnisse der Vane-Methode . . . . .	VI
9.3 Einzelsubstanzen bei der dynamischen Differenzkalorimetrie . . . . .	VII
9.4 Berechnung der kritischen Mizellbildungskonzentration . . . . .	VIII
9.5 Berechnung der Dichte . . . . .	VIII
9.6 Berechnung der Grenzflächenspannung der Öle . . . . .	IX
9.7 Viskositätsmessung der Öle . . . . .	X
9.8 Berechnung Ölabscheidung . . . . .	XI
9.9 Auswertung der Partikelgrößenanalyse . . . . .	XIII
9.10 Bestimmung der Tensidfreisetzung . . . . .	XIV
9.11 Gas-Chromatographie . . . . .	XV