

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung und Problemstellung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Herstellung und Charakterisierung kolloidaler Systeme</b>	<b>5</b>
2.1	Übersicht der untersuchten Kolloide . . . . .	5
2.1.1	Silsesquioxane (Radius ungefähr 0,7 nm) . . . . .	5
2.1.2	Mori-Partikel (Radius ungefähr 3 nm) . . . . .	7
2.1.3	Polyorganosiloxane (Radien von 5 bis 30 nm) . . . . .	9
2.1.4	Mikrolatizes (Radien von 10 bis 40 nm) . . . . .	10
2.1.5	Stöber-Kolloide (Radien von 80 bis 250 nm) . . . . .	13
2.2	Methoden zur Charakterisierung von Kolloiden und Polymerketten . . . . .	14
2.2.1	Die Lichtstreuung . . . . .	14
2.2.2	Viskosimetrische Untersuchungen . . . . .	16
<b>3</b>	<b>Zugang zu kontrastfreien Kolloid-Lösungsmittel-Systemen</b>	<b>17</b>
3.1	Vorgehensweise bei der Charakterisierung von Kolloid-Polymer-Gemischen	17
3.2	Auswahl literaturbekannter isorefraktiver Systeme . . . . .	20
3.3	Resultate für die unterschiedlichen Kolloide . . . . .	21
3.3.1	Mikrolatizes: PMMA-, PEMA-, PCyHMA- und PS-Kolloide . . . . .	21
3.3.2	Silsesquioxane, Mori-Partikel, Polyorganosiloxane und Stöber-Kolloide . . . . .	26
3.4	Gegenüberstellung der verschiedenen Systeme . . . . .	29
<b>4</b>	<b>Untersuchungen an PS-Ketten in Kolloidlösungen im Protein-Limit</b>	<b>31</b>
4.1	Allgemeine Betrachtung zum Protein-Limit . . . . .	31
4.1.1	Theoretische Einführung . . . . .	31
4.1.2	Vorbemerkungen zu den Untersuchungen . . . . .	32
4.2	Silsesquioxane als Kolloide . . . . .	33
4.2.1	Viskosimetrische Untersuchungen . . . . .	34
4.2.2	Statische und Dynamische Lichtstreuung . . . . .	39
4.2.3	Neutronenkleinwinkelstreuung . . . . .	46
4.2.4	Visuelle Aufnahme von Phasendiagrammen . . . . .	48
4.3	Mori-Partikel als Kolloide . . . . .	51

4.3.1	Viskosimetrische Untersuchungen . . . . .	52
4.3.2	Statische und Dynamische Lichtstreuung . . . . .	52
4.4	Polyorganosiloxane als Kolloide . . . . .	56
4.4.1	Statische und Dynamische Lichtstreuung . . . . .	57
4.5	Mikrolatizes als Kolloide . . . . .	58
4.5.1	Statische und Dynamische Lichtstreuung . . . . .	58
4.5.2	Neutronenkleinwinkelstreuung . . . . .	63
4.6	Zusammenfassung der Ergebnisse zum Protein-Limit . . . . .	72
<b>5</b>	<b>Der <math>A_2</math>-Wert von Kolloiden in Polymerkettenlösungen im Kolloid-Limit</b>	<b>77</b>
5.1	Allgemeine Betrachtungen zum Kolloid-Limit . . . . .	77
5.2	Voraussetzungen zur Messung von $A_2$ -Werten an Kolloiden . . . . .	81
5.3	Auswahl geeigneter Systeme . . . . .	86
5.4	Resultate der $A_2$ -Wert Bestimmung . . . . .	91
5.5	Zusammenfassung der Ergebnisse zum Kolloid-Limit . . . . .	94
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>97</b>
<b>7</b>	<b>Experimenteller Teil: Messmethoden, Datenevaluierung, Synthesen</b>	<b>101</b>
7.1	Verwendete Messmethoden, Apparaturen und Datenevaluierung . . . . .	101
7.1.1	Statische und Dynamische Lichtstreuung (SLS/DLS) . . . . .	101
7.1.1.1	Grundlagen und Auswertung der SLS . . . . .	101
7.1.1.2	Grundlagen und Auswertung der DLS . . . . .	106
7.1.1.3	Kombinierte Lichtstreuung . . . . .	111
7.1.1.4	Verwendete Lichtstreuapparatur . . . . .	112
7.1.1.5	Probenpräparation . . . . .	113
7.1.2	Neutronenkleinwinkelstreuung (SANS) . . . . .	115
7.1.2.1	Instrument D11 am ILL . . . . .	116
7.1.2.2	Durchführung der Messungen . . . . .	117
7.1.2.3	Auswertung der Messungen . . . . .	118
7.1.3	Viskosimetrie . . . . .	120
7.1.3.1	Verwendete Geräte - Durchführung der Messung . . . . .	120
7.1.3.2	Auswertung . . . . .	120
7.1.4	Dichtebestimmung . . . . .	121
7.1.5	Brechungsindexinkrementmessung . . . . .	122
7.1.5.1	Funktionsprinzip des ScanRef . . . . .	122
7.1.5.2	Praktische Durchführung . . . . .	124
7.1.6	Gefriertrocknung . . . . .	125
7.1.7	Kernresonanz- und Infrarotspektroskopie . . . . .	125
7.1.8	Aufnahme von Phasendiagrammen . . . . .	126
7.2	Kolloid-Synthesen . . . . .	126

7.2.1	Silsesquioxane . . . . .	126
7.2.2	Mori-Partikel . . . . .	126
7.2.3	Polyorganosiloxane . . . . .	128
7.2.4	Mikrolatizes . . . . .	130
7.2.5	Stöber-Kolloide . . . . .	132
7.3	Charakteristika der eingesetzten Polymerketten . . . . .	133
<b>A</b>	<b>Anhang</b>	<b>135</b>
A.1	Charakteristische Daten der untersuchten Proben . . . . .	135
A.1.1	Streulängen und Streuquerschnitte . . . . .	135
A.1.2	Parameter kolloidfreier Lösungsmittel-(gemische) . . . . .	136
A.1.3	Dichten und Viskositäten von Kolloidlösungen . . . . .	137
A.1.3.1	Silsesquioxanlösungen . . . . .	137
A.1.3.2	Mori-Partikellösungen . . . . .	138
A.1.3.3	Polyorganosiloxanlösungen . . . . .	138
A.1.3.4	Acrylatkolloidlösungen . . . . .	139
A.1.4	Viskosimetrie an PS-Ketten . . . . .	139
A.1.4.1	PS-2,4M in Silsesquioxanlösungen . . . . .	139
A.1.4.2	PS-2,4M in Mori-Partikellösungen . . . . .	140
A.1.4.3	MARK-HOUWINK-Parameter . . . . .	140
A.2	Abkürzungsverzeichnis . . . . .	141
A.2.1	Untersuchungsmethoden . . . . .	141
A.2.2	Chemikalien/Kolloide . . . . .	141
A.2.3	Sonstiges . . . . .	141
A.2.4	Ausgewählte Formelzeichen . . . . .	142
A.3	Formfaktoren einiger Polymerstrukturen . . . . .	143
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>145</b>