

Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis	iv
Kurzzusammenfassung / Abstract	vii
1. Einleitung	1
2. Theoretische Grundlagen	6
2.1. Nanokomposite	6
2.1.1. Kohlenstoff-Nanoröhrchen	7
2.1.2. Partikel-/Partikel-Wechselwirkungen	11
2.1.3. Perkolationsnetzwerke aus CNT	13
2.1.4. Einfluss der Prozessierung	15
2.2. Statische Lichtstreuung	16
2.2.1. Rayleigh-Streuung	16
2.2.2. Rayleigh-Streuung in Suspensionen	18
2.2.3. Rayleigh-Streuung an großen Partikeln	20
2.2.4. Polydisperse Systeme und Inverses Streuproblem	23
2.2.5. Streuung jenseits des Rayleigh-Bereichs	25
2.2.6. Spezialfall: Stäbchenförmige Partikeln	29
2.2.7. Messtechnische Umsetzung eines Lichtstreuexperimentes	30
3. Experimentelle Methoden	32
3.1. Probenvorbereitung	32
3.1.1. Kohlenstoff-Nanoröhrchen in wässriger Suspension	32
3.1.2. Nanokomposite	38
3.2. Messsysteme	47
3.2.1. Ultraschallfeldvermessung per Hydrophon	47
3.2.2. Goniometer	51
3.2.3. Statische Kleinwinkelstreuung	54
3.2.4. Photonen Kreuzkorrelations-Spektroskopie	58
3.2.5. Durchlichtfotografie und Bildanalyse	59
3.3. Inter-Geräte-Standard	69
3.3.1. Auswahl und Charakterisierung	70

3.3.2. Bestimmung der Kopplungskonstante	72
4. Ergebnisse	76
4.1. Charakterisierung der Ultraschallquelle	76
4.1.1. Diskretisierung des Schallfeldes	76
4.1.2. Auswahl der charakteristischen Feldgrößen	77
4.1.3. Kavitation	81
4.1.4. Spatiale Verteilung der Schalldrücke	82
4.1.5. Zusammenfassung	85
4.2. Dispergierwirkung Ultraschallbad	93
4.2.1. Überprüfung der tatsächlichen Partikelkonzentration	93
4.2.2. Überprüfung der Signalqualität im Kleinwinkelstreugerät	95
4.2.3. Bestimmung der Molaren Masse und des Gyrationradius	98
4.2.4. Charakterisierung der Partikelstruktur	105
4.2.5. Bestimmung der linearen Massendichte und der Konturlänge	110
4.2.6. Auswertung der Dispergierwirkung und Diskussion	111
4.2.7. Zusammenfassung	119
4.3. Dispergierwirkung Einschneckenextruder	121
4.3.1. Kalibrierung auf physikalische Längeneinheiten	121
4.3.2. Bestimmung der Agglomeratpackungsdichte	122
4.3.3. Einfluss der Schneckendrehzahl	123
4.3.4. Einfluss von Düsentemperatur und Düsenverengung	131
4.3.5. Zusammenfassung und Ausblick	132
4.4. Anwendung der Statischen Lichtstreuung auf Nanokomposite	135
5. Zusammenfassung und Ausblick	141
Literaturverzeichnis	143
Abbildungsverzeichnis	159
A. Anhang	161
A.1. Softwaredokumentation	161
A.2. Messwinkel und -zeiten	163
A.3. Grauwertbestimmung in <i>ImageJ</i>	164
A.4. Fehlerrechnung	165
A.5. Extruderschnecke	168