



Abschlussbericht

Entwicklung von polymeren Nanokompositen mit gleichzeitig verbesserten mechanischen und elektrischen Eigenschaften für die Elektro- und Elektronikindustrie sowie die Kommunikationstechnologie

Laufzeit des Vorhabens:
01.05.2007 bis 31.07.2010

Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmenkonzept „Forschung für die Produktion von morgen“ gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

BETREUT VOM



PTKA
Projektträger Karlsruhe
im Karlsruher Institut für Technologie



Bayer MaterialScience



EVONIK
INDUSTRIES



SCHUSTER
KUNSTSTOFFTECHNIK



Editor: Anja Kamper
Hans-Joachim Radusch

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Zentrum für Ingenieurwissenschaften
Professur Kunststofftechnik
Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Radusch
06099 Halle/Saale

Abschlussbericht BMBF-Forschungsprojekt

„Entwicklung von polymeren Nanokompositen mit gleichzeitig verbesserten mechanischen und elektrischen Eigenschaften für die Elektro- und Elektronikindustrie sowie die Kommunikationstechnologie“

Halle, 2010

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie.

Siehe <https://portal.d-nb.de>

ISBN 978-3-86829-287-9

Gedruckt von druck-zuck GmbH
Seebener Straße 4
06114 Halle/Saale

Projektpartner	Teilvorhaben	Fördernr.	
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg	Morphologiebildungsmechanismen und Dispersionskinetik im Compoundierprozess	02PU2391	MLU
Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V.	Stoffliche-verfahrenstechnische Zusammenhänge beim Schmelzemischen	02PU2392	IPF
Schuster Kunststofftechnik GmbH	Optimierung des Spritzgussprozesses für die Kompositeigenschaften	02PU2393	SKT
Forschungsgesellschaft Kunststoffe e.V.	Inline-Prozesskontrolle der elektrischen Leitfähigkeit	02PU2394	DKI
Bayer MaterialScience AG	Scale-up und Optimierung der Compoundierung für den technischen Maßstab, Spritzgießverarbeitung, Materialprüfung	02PU2395	BMS
Evonik Degussa GmbH	Entwicklung verarbeitungs-/ qualitätsgesicherter PA 12- und PEEK-CNT-Komposite	02PU2396	Evonik

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	5
1 Vorwort	7
2 Motivation	8
3 Zielstellung des Projektes	10
4 Stand der Technik	12
5 Vorgehensweise	18
5.1 Materialien	18
5.1.1 Polymere	18
5.1.2 Füllstoffkomponenten	19
5.2 Komposit-Verarbeitung	20
5.3 Probengenerierung	20
5.4 Angewandte Prüfverfahren	22
5.4.1 Online gemessener elektrischer Leitwert	22
5.4.1.1 <i>Kleinstmengenmaßstab</i>	22
5.4.1.2 <i>Extrusion</i>	24
5.4.1.3 <i>Spritzguss</i>	25
5.4.2 Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit	29
5.4.3 Beurteilung der CNT-Dispersion und der Blendmorphologien	30
5.4.4 Ermittlung der mechanischen Eigenschaften	32
5.4.5 Bewitterungsversuche	32
6 Darstellung der Forschungsergebnisse	34
6.1 Komposit-Entwicklung im Kleinstmengenmaßstab	34
6.1.1 PC-CNT Komposite	34
6.1.1.1 <i>Einfluss der Verarbeitungsbedingungen auf die CNT-Dispersion während des Schmelzemischens von Polymerkompositen</i>	35
6.1.1.2 <i>Einfluss werkstofflicher Kenngrößen auf die CNT-Dispersion während der Schmelzeverarbeitung von Polymerkompositen</i>	40
6.1.1.3 <i>Untersuchung der CNT-Dispersionsmechanismen</i>	44
6.1.1.4 <i>Einfluss des CNT-Einarbeitungsverfahrens auf die Kompositeigenschaften</i>	48
6.1.2 Verbesserung der CNT-Dispersion durch den Zusatz von Additiven	53
6.1.3 PC mit Hybridfüllstoffsystem bestehend aus CNT und Ruß	54
6.1.4 PC/SAN- und PC/ABS- Blends mit CNT	59
6.1.5 PC/ABS-Blends mit Hybridfüllstoffsystem	75
6.1.6 Elektrische Perkolationsschwelle in anderen Polymeren	83