

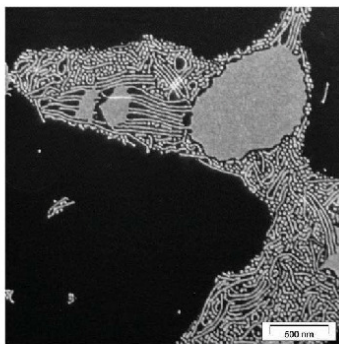


Sabine Renker (Autor)

Neue Blockcopolymersysteme zur Strukturierung organisch-anorganischer Hybridmaterialien

Sabine Renker

**Neue Blockcopolymersysteme zur
Strukturierung organisch-anorganischer
Hybridmaterialien**



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/3341>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

	<i>Seite</i>
1 Einleitung und Motivation	1
2 Grundlagen	5
<i>2.1 Blockcopolymere</i>	5
2.1.1 Definition	5
2.1.2 Synthese – „lebende“ und „lebend“/kontrollierte Polymerisationen	5
2.1.2.1 <i>Anionische Polymerisation</i>	8
2.1.2.2 <i>„atom transfer radical polymerisation“ (ATRP)</i>	15
2.1.3 Selbstorganisation von Blockcopolymeren in der Schmelze	20
<i>2.2 Organisch-anorganische Hybridmaterialien</i>	24
2.2.1 Sol-Gel Prozess	24
2.2.2 Beispiele für organisch-anorganische Hybridmaterialien	27
<i>2.3 Charakterisierungsmethoden</i>	30
2.3.1 Gelpermeationschromatographie (GPC)	30
2.3.2 Matrixunterstützte Laserdesorptions- und Ionisationsmassenspektrometrie mit Flugzeitdetektion (MALDI-TOF MS)	31
2.3.3 Transmissionselektronenmikroskopie (TEM)	34
2.3.4 Röntgenkleinwinkelstreuung (SAXS)	38
2.3.5 Festkörper-NMR-Spektroskopie	40
2.3.5.1 <i>Grundlagen</i>	40
2.3.5.2 <i>Probenrotation am magischen Winkel</i>	43
2.3.5.3 <i>Kreuzpolarisation</i>	45
2.3.5.4 <i>Silikate und Alumosilikate</i>	45
<i>2.4 Literatur</i>	48

3 Polyethylenoxid-<i>b</i>-Polyalkylmethacrylat	55
<i>3.1 Wahl des Blockcopolymersystems</i>	55
<i>3.2 Synthese</i>	56
3.2.1 Synthese des Polyethylenoxid-Makroinitiators	59
3.2.2 Synthese der Polyethylenoxid- <i>b</i> -Polyalkylmethacrylate	60
<i>3.3 Charakterisierung</i>	61
3.3.1 Charakterisierung des Polyethylenoxid-Makroinitiators	61
3.3.2 Charakterisierung der Polyethylenoxid- <i>b</i> -Polyalkylmethacrylate	67
<i>3.4 Kinetische Untersuchungen</i>	75
<i>3.5 Phasenverhalten der PEO-<i>b</i>-PHMA Blockcopolymere in der Schmelze</i>	80
<i>3.6 Strukturierung organisch-anorganischer Hybridmaterialien</i>	82
3.6.1 PEO- <i>b</i> -PHMA als strukturdirigierendes Hilfsmittel	83
3.6.1.1 Untersuchung der Morphologie der Hybridmaterialien	85
3.6.1.2 Untersuchung der Mikrostruktur durch Festkörper-NMR-Spektroskopie	88
3.6.1.3 Nanoobjekte	93
3.6.1.4 Variation der Molekulargewichte	96
3.6.2 Andere Poly(ethylenoxid- <i>b</i> -alkylmethacrylate) als strukturdirigierende Hilfsmittel	101
<i>3.7 Zusammenfassung</i>	105
<i>3.8 Literatur</i>	107
 4 Polyisopren-<i>b</i>-Polydimethylaminoethylmethacrylat	 111
<i>4.1 Wahl des Blockcopolymersystems</i>	111
<i>4.2 Synthese</i>	112
<i>4.3 Charakterisierung</i>	114

4.4	<i>Strukturierung organisch-anorganischer Hybridmaterialien</i>	120
4.4.1	Morphologische Untersuchung der Hybridmaterialien	121
4.4.2	Nanoobjekte	124
4.4.3	Aufklärung der Mikrostruktur durch ^{29}Si - und ^{27}Al -Festkörper-NMR-Spektroskopie	129
4.4.4	Diskussion der Ergebnisse	135
4.5	<i>Mesoporöse Materialien</i>	142
4.5.1	Morphologische Untersuchung mittels Röntgenkleinwinkelstreuung (SAXS) und Rasterelektronenmikroskopie (REM)	143
4.5.2	Aufklärung der Mikrostruktur durch ^{29}Si - und ^{27}Al -Festkörper-NMR-Spektroskopie	145
4.6	<i>Zusammenfassung</i>	147
4.7	<i>Literatur</i>	148
5	Polyisopren-<i>b</i>-Polyethylenoxid-<i>b</i>-Polyhexylmethacrylat	150
5.1	<i>Wahl des Blockcopolymersystems</i>	150
5.2	<i>Synthese</i>	153
5.3	<i>Charakterisierung</i>	155
5.4	<i>Strukturierung organisch-anorganischer Hybridmaterialien</i>	161
5.5	<i>Zusammenfassung</i>	166
5.6	<i>Literatur</i>	167
6	Zusammenfassung	169
7	Experimenteller Teil	174
7.1	<i>Synthese</i>	174
7.1.1	Beschreibung der Anlage zur anionischen Polymerisation	174

7.1.2 Reinigung der Lösungsmittel	175
7.1.3 Reinigung von Ethylenoxid	175
7.1.4 Reinigung der Methacrylatmonomere	175
7.1.5 Reinigung von Isopren	176
7.1.6 Reinigung von 1,1-Diphenylethylen	176
7.1.7 Darstellung von Naphthylkalium	176
7.1.8 Synthese der Polyethylenoxid- <i>b</i> -Polyalkylmethacrylate	177
7.1.9 Synthese von PI- <i>b</i> -PDMAEMA	181
7.1.10 Synthese von PI- <i>b</i> -PEO- <i>b</i> -PHMA	182
7.2 Darstellung der organisch-anorganischen Hybridmaterialien	185
7.3 Probenpräparation	187
7.3.1 Herstellung der Nanoobjekte	187
7.3.2 Transmissionselektronenmikroskopie (TEM)	187
7.3.3 Calcinierung der Hybridmaterialien	188
7.4 Durchführung der Messungen	188
7.4.1 Gelpermeationschromatographie (GPC)	188
7.4.2 Hochleistungs-Säulenflüssig-Chromatographie (HPLC)	189
7.4.3 Thermische Analyse	190
7.4.4 ¹ H- und ¹³ C-Flüssig-NMR-Spektroskopie	190
7.4.5 MALDI-TOF MS	190
7.4.6 Röntgenkleinwinkelstreuung (SAXS)	191
7.4.7 Transmissionselektronenmikroskopie (TEM)	191
7.4.8 Rasterelektronenmikroskopie (REM)	191
7.4.9 Festkörper-NMR-Spektroskopie	191
7.5 Literatur	192

Danksagung

Lebenslauf