

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	Oberflächengebundene Netzwerke	3
1.2	Oberflächengebundene Polymerbürsten	6
1.2.1	Definition	6
1.2.2	Synthesemethoden	9
1.3	Oberflächengebundene Gradientenschichten	14
1.3.1	Darstellungsmethoden	15
2	AUFGABENSTELLUNG	19
2.1	Problemstellung	19
2.2	Strategie	20
3	GRUNDLAGEN	23
3.1	Polymerbürsten	23
3.1.1	Thermische Initiatoren	23
3.1.2	Oberflächeninitiierte Polymerisation	24
3.1.3	Skalierungsgesetze bei Polymerbürsten	26
3.2	Methoden	29
3.2.1	Ellipsometrie	29
3.2.2	Rasterelektronenmikroskopie - Rückstreuелеktronenkontrast	32
3.2.3	Interferenzlithographie	34
4	STATISCHE OBERFLÄCHENGRADIENTEN	37
4.1	Interferenzlithographisch aktivierte Benzophenonmonolagen	38
4.1.1	Photochemie des Benzophenons	39
4.1.2	Nanostrukturierung mit Interferenzmustern	41
4.2	Interferenzlithographisch deaktivierte Propiophenonmonolagen	43
4.2.1	Photochemie von α -Hydroxypropiophenonen	44
4.2.2	Synthese und Initiationskinetiken von Propiophenonmonolagen	47
4.2.2.1	Acetyl Hydroxypropiophenon (Ac-HPP) Monolagen	48
4.2.2.2	Hydroxypropiophenon (HPP) Monolagen	54
4.2.2.3	HPP-Disilan	57
4.2.2.4	Zusammenfassung und Diskussion	60

4.2.3	Nanostrukturierung mit Interferenzmustern	63
4.2.3.1	Optimierung der Belichtungszeit	63
4.2.3.2	Variation der Strukturbreite	64
4.2.3.3	Komplexe Oberflächengradienten.....	65
4.2.3.4	Gradienten in der chemischen Zusammensetzung	67
4.3	Diskussion der Ergebnisse.....	69
5	DYNAMISCHE OBERFLÄCHENGRAIENTEN AUF DER NANOMETERSKALA	71
5.1	Azobenzolpolymere.....	72
5.2	Funktionalisierung von Bürsten über „Click“-Chemie	77
5.2.1	Synthesen.....	78
5.2.2	Bestrahlung azofunktionalisierter Bürsten mit Interferenzmustern	81
5.3	Funktionalisierung von DCC/NHS aktivierten Bürsten	84
5.3.1	Aktivierung von P(MAA)-Bürsten.....	84
5.3.2	Synthese von Disperse Red Amin	88
5.3.3	Charakterisierung der Anbindungsreaktion	90
5.3.4	Exkurs.....	94
5.3.5	Bestrahlung azofunktionalisierter Polymerbürsten mit Interferenzmustern	97
5.4	Funktionalisierung von geladenen Bürsten mit Azoseifen	100
5.4.1	Synthese und UV-Verhalten der Azoseife.....	100
5.4.2	Ionische Anbindung an Polymerbürsten.....	104
5.4.3	Lichtsichtbarkeit der azofunktionalisierten Polymerbürsten.....	106
5.5	Zusammenfassung.....	111
6	FUNKTIONALISIERUNG MIT HOCHMOLEKULAREN REAGENZIEN	113
6.1	Einleitung.....	113
6.2	Beschreibung des untersuchten Systems.....	118
6.3	Messmethode und Auswertung	122
6.4	Charakterisierung der Pfropfreaktion	125
6.5	Einfluss des Molekulargewichtes des freien Polymeren	128
6.6	Einfluss der Pfropfdichte und des Molekulargewichtes der Bürste	131
6.7	Variation der Aktivsterkonzentration	134
6.8	Diskussion der Ergebnisse.....	135
6.9	Zusammenfassung.....	138

7	ZUSAMMENFASSUNG	141
8	EXPERIMENTELLER TEIL	149
8.1	Chemikalien und Materialien	149
8.2	Verwendete Geräte	149
8.3	Synthesen	154
8.3.1	Initiatoren	154
8.3.1.1	Benzophenon Silan 5	154
8.3.1.2	Azodisilan (ADS) 1	155
8.3.1.3	AMCS 2	157
8.3.1.4	HPP	160
8.3.1.5	HPP Disilan, 18	162
8.3.1.6	Immobilisierung der Initiatoren	163
8.3.1.7	Entschützen von Ac-HPP modifizierten Substraten	163
8.3.2	Gradienten auf der Nanoskala	163
8.3.2.1	Strukturierung mit Interferenzlithographie	163
8.3.2.2	Bürstensynthese	164
8.3.3	Anbindung von Azofarbstoffen an Polymerbürsten	165
8.3.3.1	Anbindung über Click Chemistry	165
8.3.3.2	Anbindung über polymeranaloge Aktivierung	167
8.3.3.3	Ionische Anbindung	170
8.3.4	Funktionalisierung mit hochmolekularen Reagenzien	172
8.3.4.1	Monomersynthese	172
8.3.4.2	Bürstensynthese	174
8.3.4.3	Anbindung von Aminopolyethylene glycol monomethyl ether (Amino-PEG)	174
9	ANHANG	177
10	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	179
11	LITERATURVERZEICHNIS	185