

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzzusammenfassung.....	1
2	Einleitung	3
2.1	Motivation.....	3
2.2	Emittierende Nucleobasen	5
2.2.1	Überblick über emittierende Nucleobasen	5
2.2.2	Emittierendes Alphabet	10
2.2.3	Funktion und Eigenschaften von cGMP und das Enzym sGC.....	15
2.2.4	Emittierende Analoga zu cGMP.....	18
2.3	Fluoreszierende Moleküle.....	20
2.3.1	Überblick über Fluorophore	21
2.3.2	Cyaninfluorophore, deren Synthese und Anwendungen	24
2.3.3	Über polyfluorierte Moleküle und Fluorophore	29
3	Ziel der Arbeit	35
4	Hauptteil	37
4.1	Entwicklung eines enzymatischen Zugangs zu emittierenden cGMP-Analoga	37
4.1.1	Synthese von ¹²⁵ I.....	37
4.1.2	Synthese von ¹²⁵ I-GTP	40
4.1.3	Synthese von c ¹²⁵ I-GMP und c ¹²⁵ H-GMP.....	42
4.1.4	Spektrometrische Untersuchung der Umwandlungen von ¹²⁵ I-GTP zu c ¹²⁵ I-GMP	45
4.1.5	Untersuchungen zur Biokompatibilität von c ¹²⁵ I-GMP und c ¹²⁵ H-GMP.....	47
4.2	Synthese und Derivatisierung von Cyaninfluorophoren.....	50
4.2.1	Synthese eines organisch löslichen Cyaninfluorophors	51
4.2.2	Funktionalisierung über Thiole	54
4.2.3	Funktionalisierung über Amine	56

4.3	Funktionalisierung über Kreuzkupplungsreaktionen	58
4.3.1	Funktionalisierung über die Suzuki-Kupplung.....	59
4.3.2	Funktionalisierung über Stille-Kreuzkupplung	62
4.3.3	Synthese der verwendeten Stannane	64
4.3.4	Studien zur Derivatisierung des Cyaninfluorophors 73	72
4.3.5	Untersuchungen zur Derivatisierung des wasserlöslichen Cyanins S0456..	75
4.3.6	Photophysikalische Charakterisierung der dargestellten wasserlöslichen Cyaninfluorophore.....	81
4.4	Synthese polyfluorierter Cyaninfluorophore	85
4.4.1	Synthetische Darstellung polyfluorierter Cyaninfluorophore	86
4.4.2	Photophysikalische Untersuchungen.....	90
4.4.3	Biologische Untersuchungen der polyfluorierten Cyaninfluorophore	93
4.4.4	Konjugationsstudien mit polyfluorierten Cyaninfluorophoren	99
4.5	Synthese neuer Bistriazole.....	103
4.5.1	Synthese der Benzothiadiazole und der Triazole	104
4.5.2	Synthese der Azide	106
4.5.3	Untersuchungen der CuAAc-Reaktion zur Synthese von Bistriazolen..	108
4.5.4	Reduktion der Benzothiadiazole.....	112
4.5.5	Synthese der Bistriazole	115
4.5.6	Photophysikalische Untersuchung der dargestellten Bistriazole.....	117
5	Zusammenfassung	120
5.1	Synthese neuer Cyaninfluorophore.....	120
5.2	Entwicklung eines emittierenden Analoges zu cGMP	122
5.3	Synthese eines Liganden für emittierende Kupferkomplexe	124
6	Ausblick.....	126
6.1	Anwendung der entwickelten Cyaninfluorophore	126
6.2	Anwendung der polyfluorierten Cyaninfluorophore	128

6.3	Bistriazole als neue Liganden für Metalle	129
7	Experimentalteil.....	130
7.1	Experimentalteil zu den Arbeiten an Cyaninfluorophoren und Bistriazolen.	130
7.1.1	Analytik und Geräte.....	130
7.1.2	Aufnahme der optischen Eigenschaften:	132
7.1.3	Lösungsmittel und Reagenzien.....	133
7.1.4	Präparatives Arbeiten	134
7.1.5	Generelles Verfahren bei F-SPE.....	135
7.2	Biologische Arbeiten	136
7.2.1	Zellkultur	136
7.2.2	Behandlungen der Zellen mit den Farbstoffen	136
7.2.3	Konfokalmikroskopie	136
7.2.4	Zytotoxizitätsuntersuchungen.....	136
7.3	Synthesvorschriften und Analytik.....	138
7.3.1	Wasserunlösliche Cyanine.....	138
7.3.2	Synthese der Stannane und deren Vorläufer.....	147
7.3.3	Synthese der Bistriazole und deren Vorläufer.....	156
7.3.4	Synthese der wasserlöslichen Cyanine	175
7.3.5	Synthese der polyfluorierten Cyaninfluorophore und deren Vorläufer..	180
7.4	Experimentalteil zu den emittierenden Nukleotiden.....	192
7.4.1	Analytik und Geräte.....	192
7.4.2	Lösungsmittel und Reagenzien.....	194
7.4.3	Präparatives Arbeiten	194
7.4.4	Absorptions- und Emissionsspektroskopie.....	194
7.4.5	Enzymatische Arbeiten.....	195
7.4.6	Enzymatische Umwandlung	196
7.4.7	Trennung der NTPs und cNMPs	197

7.4.8	Kinetische Untersuchungen.....	197
7.4.9	Synthesvorschriften und Analytik	198
8	Abkürzungsverzeichnis	206
9	Literaturverzeichnis	217
10	Anhang	236
10.1	Lebenslauf	236
10.2	Danksagungen	239