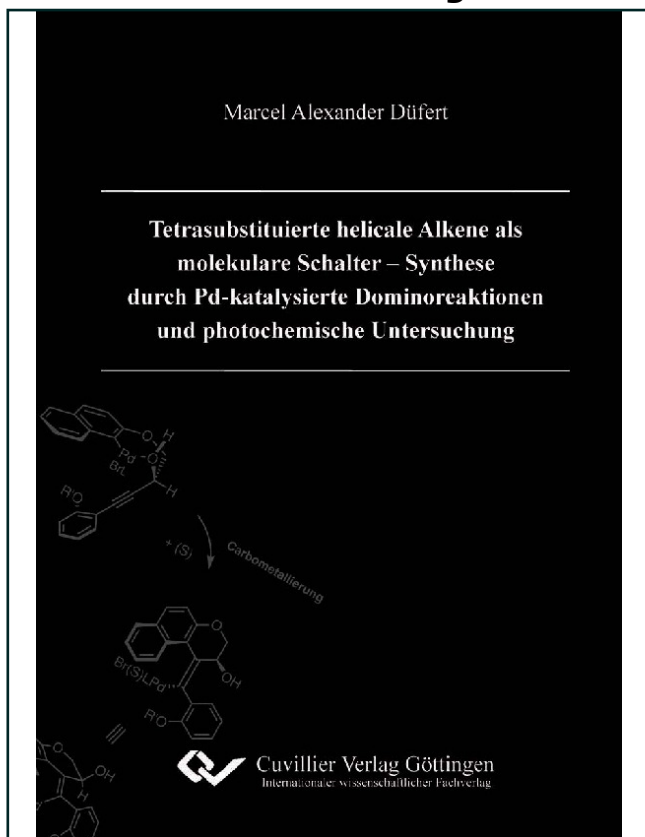




Marcel Alexander Düfert (Autor)

**Tetrasubstituierte helicale Alkene als molekulare
Schalter - Synthese durch Pd-katalysierte
Dominoreaktionen und photochemische
Untersuchung**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/545>

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 | Allgemeiner Teil | 1 |
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Molekulare Schalter | 2 |
| 2.1 | Grundlagen molekularer Schalter | 2 |
| 2.2 | Optische molekulare Schalter | 3 |
| 2.3 | Ausgewählte Synthesen tetrasubstituierter Alkene | 9 |
| 3 | Stille-Reaktion | 13 |
| 3.1 | Mechanistische Aspekte | 13 |
| 3.1.1 | Oxidative Addition | 14 |
| 3.1.2 | Transmetallierung | 16 |
| 3.1.3 | Der Effekt von Cu(I)-Salzen und LiCl | 18 |
| 3.1.4 | Reduktive Eliminierung | 20 |
| 3.2 | Moderne Varianten der Stille-Reaktion | 22 |
| 3.3 | Synthesen unter Verwendung der Stille-Reaktion | 24 |
| 4 | Heck-Reaktion | 27 |
| 4.1 | Mechanistische Aspekte | 27 |
| 4.1.1 | Oxidative Addition und Koordination des Alkens | 28 |
| 4.1.2 | <i>syn</i> -Insertion/Carbopalladierung | 31 |
| 4.1.3 | Termination | 32 |
| 4.1.4 | Selektivität der Heck-Reaktion | 34 |
| 4.2 | Carbopalladierung von Alkinen | 37 |
| 4.3 | Synthesen unter Verwendung der Heck-Reaktion | 40 |
| 5 | Domino-Reaktionen | 44 |
| 5.1 | Klassifizierung | 44 |
| 5.2 | Domino-Reaktionen in der organischen Synthese | 45 |
| 6 | Aufgabenstellung und Planung der Arbeit | 48 |
| II | Ergebnisse und Diskussion | 52 |
| 1 | Untersuchungen zur Synthese aromatischer Schalter des Typs B | 52 |
| 1.1 | Synthese Cyclohexenyl-basierter Schalter des Typs A | 52 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 1.1.1 | Racemische Synthese der TBS-geschützten und freien Schalter des Typs A | 53 |
| 1.1.2 | Untersuchungen zur enantioselektiven Synthese von 215 | 56 |
| 1.1.3 | Untersuchungen zur Aromatisierung von (<i>rac</i>)- 215 | 58 |
| 1.1.4 | Diskussion der spektroskopischen Daten von 212 | 59 |
| 1.2 | Untersuchungen zur Domino-Carbopalladierungs/CH-Aktivierungs-Reaktion | 62 |
| 1.2.1 | Synthese von 228 und Durchführung der Dominoreaktion | 63 |
| 1.2.2 | Synthese von 232 und Untersuchung zur Epoxidöffnung | 65 |
| 2 | Synthese aromatischer Schalter des Typs B | 67 |
| 2.1 | Diastereoselektive Synthese | 68 |
| 2.1.1 | Synthese unter Verwendung von Arylstannanen | 68 |
| 2.1.2 | Diskussion der spektroskopischen Daten von 197 | 74 |
| 2.1.3 | Synthese von S-verbrückten Analoga | 77 |
| 2.1.4 | Untersuchungen zur Synthese von NR- und CH ₂ -verbrückten Analoga von 254 sowie zur Verwendung von Arylboronsäuren . | 80 |
| 2.2 | Enantioselektive Synthese | 86 |
| 3 | Synthese substituierter Schalter des Typs B | 90 |
| 3.1 | Darstellung der substituierten Alkine 317 | 90 |
| 3.2 | Kupplung der Alkine und Domino-Reaktion der substituierten Alkohole 315 | 97 |
| 3.2.1 | Diskussion ausgewählter spektroskopischen Daten von 387 . . . | 102 |
| 4 | Untersuchungen zur Synthese von Schaltern des Pyridin- und Lacton-Typs | 107 |
| 4.1 | Versuchte Darstellung von Pyridin-basierten Schaltern des Typs C . . . | 107 |
| 4.2 | Versuchte Darstellung von Lacton-basierten Schaltern des Typs D . . . | 111 |
| 5 | Untersuchungen zur Synthese funktionalisierter Monomerbausteine | 115 |
| 5.1 | Versuchte Synthese des Acrylsäureesters 418 | 116 |
| 6 | Untersuchung der photophysikalischen Eigenschaften | 119 |
| 6.1 | Grundlagen des Schaltprozesses | 119 |
| 6.1.1 | <i>E/Z</i> -Isomerisierung von Stilben | 119 |
| 6.1.2 | <i>E/Z</i> -Isomerisierung der molekularen Schalter des Typs B | 121 |
| 6.2 | Statische Absorptionsspektren | 123 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 6.2.1 | Quantenmechanische Berechnungen der Grundzustandsenergien von Schaltern des Typs B | 123 |
| 6.2.2 | UV/VIS-Absorptionsspektren | 126 |
| 6.3 | Transiente Absorptionsspektren | 130 |
| 6.3.1 | Apparativer Aufbau | 130 |
| 6.3.2 | Änderung der Absorptionsspektren bei <i>P/M</i> -Konversion | 131 |
| 6.3.3 | Kinetik des Schaltprozesses und thermische Stabilitätsstudien | 136 |
| 7 | Zusammenfassung | 144 |
| 7.1 | Synthese von Schaltern des Typs A | 144 |
| 7.2 | Synthese von Schaltern des Typs B | 147 |
| 7.3 | Photophysikalische Untersuchungen | 151 |
| III | Experimenteller Teil | 154 |
| 1 | Allgemeine Methoden | 154 |
| 2 | Allgemeine Arbeitsvorschriften | 157 |
| 3 | Synthese verwendeter Reagenzien | 159 |
| 3.1 | Noyori-Katalysator | 159 |
| 3.1.1 | (<i>R,R</i>)-1,2-Diphenylethylamin | 159 |
| 3.1.2 | <i>N</i> -((1 <i>R</i> ,2 <i>R</i>)-2-Amino-1,2-diphenylethyl)-4-methylbenzylsulfonamid ((<i>R,R</i>)-TosDPEN) | 160 |
| 3.1.3 | [Ru(η^6 - <i>p</i> -Cymol)(<i>R,R</i>)-TosDPEN] (Noyori-Katalysator 313) | 161 |
| 4 | Synthese Cyclohexenyl-basierter Schalter des Typs A | 162 |
| 4.1 | Synthese des Alkins 209 | 162 |
| 4.1.1 | Cyclohexen-3,4-epoxid (205) | 162 |
| 4.1.2 | <i>trans</i> -2-(2-Iodphenoxy)cyclohex-3-enol (206) | 163 |
| 4.1.3 | <i>trans-tert</i> -Butyl(2-(2-iodphenoxy)cyclohex-3-enyloxy)dimethylsilan (207) | 164 |
| 4.1.4 | <i>trans-tert</i> -Butyldimethyl(2-(2-((trimethylsilyl)ethinyl)phenoxy)cyclohex-3-enyloxy)silan (208) | 165 |
| 4.1.5 | <i>trans-tert</i> -Butyl(2-(2-ethinylphenoxy)cyclohex-3-enyloxy)dimethylsilan (209) | 166 |
| 4.2 | Synthese des Aldehyds 200 | 167 |
| 4.2.1 | 2-(1-Brom-2-naphthyloxy)ethanol (203) | 167 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4.2.2 | 2-(1-Brom-2-naphthyloxy)-acetaldehyd (200) | 168 |
| 4.3 | Synthese der Alkene 211 & 212 | 169 |
| 4.3.1 | 1-(1-Brom-2-naphthyloxy)-4-(2-(6-(<i>tert</i> -butyldimethylsilyloxy)cyclohex-2-enyloxy)phenyl)but-3-in-2-ol (210) | 169 |
| 4.3.2 | (<i>rac</i>)-(P,Z)-1-(4-(<i>tert</i> -butyldimethylsilyloxy)-4,4a-dihydro-3 <i>H</i> -xanthen-9(9a <i>H</i>)-ylidene)-2,3-dihydro-1 <i>H</i> -benzo[<i>f</i>]chromen-2-ol und (<i>rac</i>)-(P,Z)-1-(4-(<i>tert</i> -butyldimethylsilyloxy)-4,4a-dihydro-1 <i>H</i> -xanthen-9(9a <i>H</i>)-ylidene)-2,3-dihydro-1 <i>H</i> -benzo[<i>f</i>]chromen-2-ol | 170 |
| 5 | Untersuchungen zur Synthese aromatischer Schalter des Typs B | 173 |
| 5.1 | Synthese des Alkins 230 | 173 |
| 5.1.1 | 1-Brom-2-(2-nitrophenoxy)benzol (236) | 173 |
| 5.1.2 | 1-Brom-2-(2-aminophenoxy)benzol (237) | 174 |
| 5.1.3 | 1-Iod-2-(2-bromphenoxy)benzol (238) | 175 |
| 5.1.4 | 1-Brom-2-(2-ethinylphenoxy)benzol (230) | 176 |
| 5.2 | Synthese des Propargylalkohols 228 | 177 |
| 5.2.1 | 2-(2-Naphthyloxy)ethanol (233) | 177 |
| 5.2.2 | 2-(2-Naphthyloxy)acetaldehyd (229) | 177 |
| 5.2.3 | 4-(2-(2-Bromphenoxy)phenyl)-1-(2-naphthyloxy)but-3-in-2-ol (228) | 178 |
| 6 | Synthese aromatischer Schalter des Typs B | 180 |
| 6.1 | Synthese der Stannane 254 & 270 | 180 |
| 6.1.1 | ((2-(2-Bromphenoxy)phenyl)ethinyl)trimethylsilan (252) | 180 |
| 6.1.2 | (2-(2-(Tributylstannyl)phenoxy)phenyl)ethinyl-trimethylsilan (253) | 181 |
| 6.1.3 | 2-(2-Ethinylphenoxy)phenyl-tributylstannan (254) | 182 |
| 6.1.4 | (2-Bromphenyl)(2-nitrophenyl)sulfan (265) | 183 |
| 6.1.5 | 2-(2-Bromphenylthio)anilin (266) | 184 |
| 6.1.6 | (2-Bromphenyl)(2-iodphenyl)sulfan (267) | 185 |
| 6.1.7 | ((2-(2-Bromphenylthio)phenyl)ethinyl)trimethylsilan (268) | 186 |
| 6.1.8 | Trimethyl((2-(2-(tributylstannyl)phenylthio)phenyl)ethinyl)silan (269) | 187 |
| 6.1.9 | Tributyl(2-(2-ethinylphenylthio)phenyl)stannan (270) | 188 |
| 6.2 | Synthese der oberen Bausteine | 189 |
| 6.2.1 | 2-(1-Brom-2-naphthyloxy)essigsäure (307) | 189 |
| 6.2.2 | 2-(1-Brom-2-naphthyloxy)- <i>N</i> -methoxy- <i>N</i> -methylacetamid (308) | 190 |
| 6.2.3 | 1-Iod-2-naphthol (273) | 191 |
| 6.2.4 | 2-(1-Iod-2-naphthyloxy)-ethanol (274) | 191 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 6.2.5 | 2-(1-Iod-2-naphthyloxy)acetaldehyd (275) | 192 |
| 6.2.6 | 1-Brom-2-(brommethyl)naphthalin (250) | 193 |
| 6.2.7 | 1-Brom-2-(but-3-enyl)naphthalin (251) | 194 |
| 6.2.8 | 3-(1-Brom-2-naphthalyl)propanal (248) | 195 |
| 6.3 | Synthese der tetrasubstituierten Alkene | 196 |
| 6.3.1 | 1-(1'-Brom-2'-naphthyloxy)-4-(2''-(2'''-tributylstannyl)phenoxy)-phenyl)-but-3-in-2-ol (255) | 196 |
| 6.3.2 | 1-(1'-Brom-2'-naphthyloxy)-4-(2''-(2'''-tributylstannyl)phenoxy)-phenyl)-but-3-in-2-on (306) | 197 |
| 6.3.3 | (<i>S</i>)-1-(1'-Brom-2'-naphthyloxy)-4-(2''-(2'''-tributylstannyl)phenoxy)phenyl)-but-3-in-2-ol (255) | 199 |
| 6.3.4 | 5-(1'-Bromnaphthalen-2'-yl)-1''-(2''-(2'''-tributylstannyl)phenoxy)-phenyl)pent-1-in-3-ol (256) | 200 |
| 6.3.5 | 5-(1'-Bromnaphthalen-2'-yl)-1''-(2''-(2'''-tributylstannyl)phenoxy)-phenyl)pent-1-in-3-on (311) | 201 |
| 6.3.6 | <i>R</i> -5-(1'-Bromnaphthalen-2'-yl)-1''-(2''-(2'''-tributylstannyl)phenoxy)phenyl)pent-1-in-3-ol (256) | 202 |
| 6.3.7 | (<i>P,S</i>)-1-(9' <i>H</i> -xanthen-9'-yliden)-2,3-dihydro-1 <i>H</i> -benzo[<i>f</i>]chromen-2-ol (197) | 203 |
| 6.3.8 | (<i>P,R</i>)-4-(9 <i>H</i> -xanthen-9-yliden)-1,2,3,4-tetrahydrophenanthren-3-ol (257) | 204 |
| 6.4 | Synthese S-verbrückter Propargylalkohole | 205 |
| 6.4.1 | 1-(1-Bromnaphthalen-2-yl)-4-(2-(2-(tributylstannyl)phenylthio)phenyl)but-3-in-2-ol (271) | 205 |
| 6.4.2 | 1-(1-Iodaphthalen-2-yl)-4-(2-(2-(tributylstannyl)phenylthio)phenyl)-but-3-in-2-ol (276) | 206 |
| 6.4.3 | 5-(1-Bromnaphthalen-2-yl)-1-(2-(2-(tributylstannyl)phenylthio)phenyl)pent-1-in-3-ol (272) | 207 |
| 7 | Synthese substituierter Schalter des Typs B | 209 |
| 7.1 | Synthese der CF ₃ -substituierten Propargylalkohole 366 , 367 & 368 | 209 |
| 7.1.1 | 2-Brom-1-(2-iodphenoxy)-4-(trifluormethyl)benzol (341) | 209 |
| 7.1.2 | ((2-(2-Brom-4-(trifluoromethyl)phenoxy)phenyl)ethinyl)trimethylsilan (346) | 210 |
| 7.1.3 | Trimethyl((2-(2-(tributylstannyl)-4-(trifluormethyl)phenoxy)phenyl)ethinyl)silan (354) | 211 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 7.1.4 | Tributyl(2-(2-ethinylphenoxy)-5-(trifluormethyl)phenyl)stannan (360) | 212 |
| 7.1.5 | 1-(1-Brom-2-naphthyloxy)-4-(2-(2-(tributylstannyl)-4-(trifluormethyl)phenoxy)phenyl)but-3-in-2-ol (366) | 213 |
| 7.1.6 | 1-(1-Iod-2-naphthyloxy)-4-(2-(2-(tributylstannyl)-4-(trifluormethyl)phenoxy)phenyl)but-3-in-2-ol (367) | 214 |
| 7.1.7 | 5-(1-Bromnaphthalen-2-yl)-1-(2-(2-(tributylstannyl)-4-(trifluormethyl)phenoxy)phenyl)pent-1-in-3-ol (368) | 215 |
| 7.2 | Synthese der F-substituierten Propargylalkohole 369 , 370 & 371 . . . | 217 |
| 7.2.1 | 1-Brom-4-fluor-2-(2-nitrophenoxy)benzol (322) | 217 |
| 7.2.2 | 1-Brom-4-fluor-2-(2-iodophenoxy)benzol (334) | 218 |
| 7.2.3 | ((2-(2-Brom-5-fluorphenoxy)phenyl)ethinyl)trimethylsilan (347) | 219 |
| 7.2.4 | ((2-(5-Fluor-2-(tributylstannyl)phenoxy)phenyl)ethinyl)trimethylsilan (355) | 220 |
| 7.2.5 | Tributyl(2-(2-ethinylphenoxy)-4-fluorphenyl)stannan (361) . . . | 221 |
| 7.2.6 | 1-(1-Brom-2-naphthyloxy)-4-(2-(4-fluor-2-(tributylstannyl)phenoxy)phenyl)but-3-in-2-ol (369) | 222 |
| 7.2.7 | 1-(1-Iod-2-naphthyloxy)-4-(2-(5-fluor-2-(tributylstannyl)phenoxy)phenyl)but-3-in-2-ol (370) | 223 |
| 7.2.8 | 5-(1-Bromnaphthalen-2-yl)-1-(2-(5-fluor-2-(tributylstannyl)phenoxy)phenyl)pent-1-in-3-ol (371) | 224 |
| 7.3 | Synthese der CN-substituierten Propargylalkohole 372 , 373 & 374 . . | 226 |
| 7.3.1 | 3-Brom-4-(2-iodophenoxy)benzonnitril (342) | 226 |
| 7.3.2 | 3-Brom-4-(2-((trimethylsilyl)ethinyl)phenoxy)benzonnitril (348) | 227 |
| 7.3.3 | 2,2-Dimethyl-1-(3-(tributylstannyl)-4-(2-((trimethylsilyl)ethinyl)phenoxy)phenyl)propan-1-on (357) und 3-(Tributylstannyl)-4-(2-((trimethylsilyl)ethinyl)phenoxy)benzonnitril (356) | 228 |
| 7.3.4 | 1-(4-(2-Ethinylphenoxy)-3-(tributylstannyl)phenyl)-2,2-dimethylpropan-1-on (363) | 229 |
| 7.3.5 | 4-(2-Ethinylphenoxy)-3-(tributylstannyl)benzonnitril (362) | 230 |
| 7.3.6 | 4-(2-(4-(1-Brom-2-naphthyloxy)-3-hydroxybut-1-ynyl)phenoxy)-3-(tributylstannyl)benzonnitril (372) | 232 |
| 7.3.7 | 4-(2-(4-(1-Iod-2-naphthyloxy)-3-hydroxybut-1-ynyl)phenoxy)-3-(tributylstannyl)benzonnitril (373) | 233 |
| 7.3.8 | 4-(2-(5-(1-Bromnaphthalen-2-yl)-3-hydroxypent-1-ynyl)phenoxy)-3-(tributylstannyl)benzonnitril (374) | 234 |
| 7.4 | Synthese der Methyl-substituierten Propargylalkohole 375 , 376 & 377 | 236 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 7.4.1 | 2-Brom-4-methyl-1-(2-nitrophenoxy)benzol (324) | 236 |
| 7.4.2 | 2-(2-Brom-4-methylphenoxy)anilin (330) | 237 |
| 7.4.3 | 2-Brom-1-(2-iodphenoxy)-4-methylbenzol (336) | 238 |
| 7.4.4 | ((2-(2-Brom-4-methylphenoxy)phenyl)ethinyl)trimethylsilan (349) | 239 |
| 7.4.5 | Trimethyl((2-(4'-methyl-2-(tributylstannyl)phenoxy)phenyl)ethinyl)- silan (358) | 240 |
| 7.4.6 | Tributyl(2-(2-ethinylphenoxy)-5-methylphenyl)stannan (364) . . | 241 |
| 7.4.7 | 1-(1-Brom-2-naphthyloxy)-4-(2-(4-methyl-2-(tributylstannyl)phen- oxy)phenyl)but-3-in-2-ol (375) | 242 |
| 7.4.8 | 1-(1-Iod-2-naphthyloxy)-4-(2-(4-methyl-2-(tributylstannyl)phenoxy)- phenyl)but-3-in-2-ol (376) | 243 |
| 7.4.9 | 5-(1-Bromnaphthalen-2-yl)-1-(2-(4-methyl-2-(tributylstannyl)phen- oxy)phenyl)pent-1-in-3-ol (377) | 244 |
| 7.5 | Synthese der Methoxy-substituierten Propargylalkohole 378 & 379 . . | 246 |
| 7.5.1 | 2-Brom-4-methoxy-1-(2-nitrophenoxy)benzol (325) | 246 |
| 7.5.2 | 2-(2-Brom-4-methoxyphenoxy)anilin (331) | 247 |
| 7.5.3 | 2-Brom-1-(2-iodphenoxy)-4-methoxybenzol (337) | 248 |
| 7.5.4 | ((2-(2'-Brom-4-methoxyphenoxy)phenyl)ethinyl)trimethylsilan (350) | 249 |
| 7.5.5 | ((2-(4-Methoxy-2-(tributylstannyl)phenoxy)phenyl)ethinyl)trime- thylsilan (359) | 250 |
| 7.5.6 | Tributyl(2-(2-ethinylphenoxy)-5-methoxyphenyl)stannan (365) . | 251 |
| 7.5.7 | 1-(1-Iod-2-naphthyloxy)-4-(2-(4-methoxy-2-(tributylstannyl)phen- oxy)phenyl)but-3-in-2-ol (378) | 252 |
| 7.5.8 | 5-(1-Brom-2-naphthaloxy)-1-(2-(4-methoxy-2-(tributylstannyl)phen- oxy)phenyl)pent-1-in-3-ol (379) | 253 |
| 7.6 | Untersuchungen zur Synthese von Methylendioxy-substituierten und benz- annellierten Alkinen | 255 |
| 7.6.1 | 5-Brom-6-(2-nitrophenoxy)benzo[<i>d</i>][1,3]dioxol (323) | 255 |
| 7.6.2 | 5-Brom-6-(2-iodphenoxy)benzo[<i>d</i>][1,3]dioxol (335) | 256 |
| 7.6.3 | ((2-(6-Brombenzo[<i>d</i>][1,3]dioxol-5-yloxy)phenyl)ethinyl)trimethyl- silan (351) | 257 |
| 7.6.4 | 1-Brom-2-(2-nitrophenoxy)naphthalin (326) | 258 |
| 7.6.5 | 2-(1-Brom-2-naphthyloxy)anilin (332) | 259 |
| 7.6.6 | 1-Brom-2-(2-iodphenoxy)naphthalin (338) | 260 |
| 7.6.7 | ((2-(1-Brom-2-naphthyloxy)phenyl)ethinyl)trimethylsilan (352) | 261 |
| 7.7 | Synthese der helicalen Alkene | 262 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 7.7.1 | (<i>E</i>)-1-(2-(Trifluormethyl)-9 <i>H</i> -xanthen-9-yliden)-2,3-dihydro-1 <i>H</i> -benzo[<i>f</i>]chromen-2-ol (380) | 262 |
| 7.7.2 | (<i>E</i>)-4-(2-(Trifluormethyl)-9 <i>H</i> -xanthen-9-yliden)-1,2,3,4-tetrahydrophenanthren-3-ol (382) | 263 |
| 7.7.3 | (<i>E</i>)-1-(3-Fluor-9 <i>H</i> -xanthen-9-yliden)-2,3-dihydro-1 <i>H</i> -benzo[<i>f</i>]chromen-2-ol (383) | 264 |
| 7.7.4 | (<i>E</i>)-9-(2-Hydroxy-2,3-dihydro-1 <i>H</i> -benzo[<i>f</i>]chromen-1-yliden)-9 <i>H</i> -xanthen-2-carbonitril (384) | 265 |
| 7.7.5 | (<i>E</i>)-9-(2-Hydroxy-2,3-dihydrophenanthren-4(1 <i>H</i>)-yliden)-9 <i>H</i> -xanthen-2-carbonitril (385) | 266 |
| 7.7.6 | (<i>E</i>)-1-(2-Methyl-9 <i>H</i> -xanthen-9-yliden)-2,3-dihydro-1 <i>H</i> -benzo[<i>f</i>]chromen-2-ol (386) | 267 |
| 7.7.7 | (<i>E</i>)-1-(2-Methoxy-9 <i>H</i> -xanthen-9-yliden)-2,3-dihydro-1 <i>H</i> -benzo[<i>f</i>]chromen-2-ol (387) | 269 |
| 8 | Untersuchungen zur Synthese von Schaltern des Pyridin-Typs C | 270 |
| 8.1 | Synthese der Alkine 409 & 410 | 270 |
| 8.1.1 | 3-Fluor-2-iodpyridin (395) | 270 |
| 8.1.2 | 2-(2-Bromphenoxy)-3-iodpyridin (396) | 271 |
| 8.1.3 | 2-(2-Bromphenoxy)-3-((trimethylsilyl)ethinyl)pyridin (398) | 272 |
| 8.1.4 | 2-(2-Bromphenoxy)-3-ethinylpyridin (409) | 273 |
| 8.1.5 | 2-(2-Iodphenoxy)-3-iodpyridin (397) | 274 |
| 8.1.6 | 2-(2-Iodphenoxy)-3-((trimethylsilyl)ethinyl)pyridin (399) | 275 |
| 8.1.7 | 2-(2-Iodphenoxy)-3-ethinylpyridin (410) | 276 |
| 9 | Untersuchungen zur Synthese von Schaltern des Lacton-Typs D | 277 |
| 9.1 | Synthese des Propargylalkohols 412 | 277 |
| 9.1.1 | 2-((Trimethylsilyl)ethinyl)phenol (414) | 277 |
| 9.1.2 | 2-Ethinylphenol (415) | 278 |
| 9.1.3 | 2-(4-(1-Brom-2-naphthyloxy)-3-hydroxybut-1-ynyl)phenol (412) | 279 |
| 10 | Untersuchungen zur Synthese von funktionalisierten Monomerbausteinen | 280 |
| 10.1 | Synthese des Alkohols 419 | 280 |
| 10.1.1 | 6-Bromohexanol (421) | 280 |
| 10.1.2 | 2-(6-Bromhexyloxy)tetrahydro-2 <i>H</i> -pyran (422) | 281 |
| 10.1.3 | (2-(2-(5-(1-Brom-2-naphthyl)-3-(6-(tetrahydro-2 <i>H</i> -pyran-2-yloxy)hexyloxy)pent-1-ynyl)phenoxy)phenyl)tributylstannan (425) | 281 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 10.1.4 | 6-(5-(1-Brom-2-naphthyl)-1-(2-(2-(tributylstannyl)phenoxy)phenyl)-pent-1-in-3-yloxy)hexan-1-ol (419) | 283 |
| IV | Anhang | 285 |
| 1 | Kristallstrukturen | 285 |
| 2 | Berechnete TD-DFT-Übergänge von OS-1 und OS-2 | 286 |
| 3 | UV/VIS-Spektren | 289 |
| 3.1 | Änderung der Absorptionsspektren unter Bestrahlung | 289 |
| 3.2 | Photochemische Schaltuntersuchungen | 294 |
| 4 | Abkürzungen | 298 |
| 5 | Literatur | 300 |
| 6 | Danksagung | 308 |
| 7 | Lebenslauf | 311 |