

105. Anil-Synthese

10. Mitteilung¹⁾

Über die Darstellung von Styryl-Derivaten des Dibenzofurans

von Jacques Garmatter²⁾ und Adolf Emil Siegrist

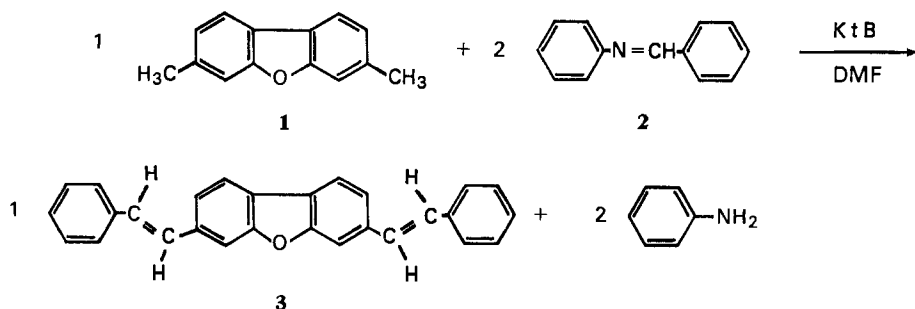
Organisch-Chemisches Institut der Universität Freiburg (Schweiz)

(28. II. 74)

Zusammenfassung. Schiff'sche Basen des Dibenzofuran-2- bzw. -3-carbaldehydes mit *p*-Chloranilin können mit *p*-tolyl-substituierten heterocyclischen und carbocyclischen Aromaten in Gegenwart von Dimethylformamid und Kaliumhydroxid bzw. Kalium-*t*-butylat in die entsprechenden Styryl-Derivate übergeführt werden («Anil-Synthese»).

Die Lage der Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima der dargestellten Grundkörper mit dem Dibenzofuran-3-yl-Rest wird mit der analoger Verbindungen mit dem *p*-Biphenyl-Rest verglichen.

Problemstellung. – Styryl-Derivate des Dibenzofurans wurden erstmals mit Hilfe der «Anil-Synthese» dargestellt [2]. Beispielsweise kann aus 3,7-Dimethyldibenzofuran (**1**) und Benzalanilin (**2**) in Gegenwart von Dimethylformamid (DMF) und Kalium-*t*-butylat (KtB) das 3,7-Distyryldibenzofuran (**3**) in guter Ausbeute erhalten werden:

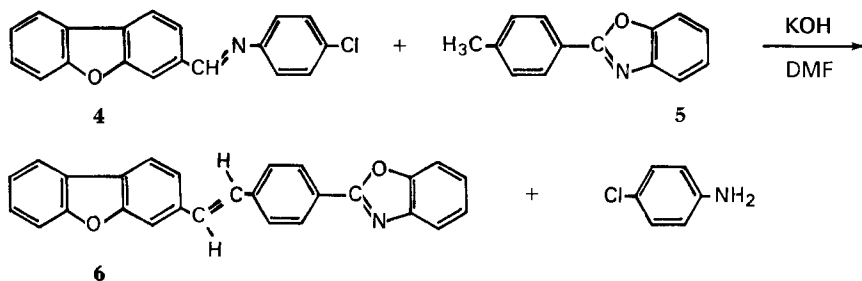


In der vorliegenden Arbeit soll nun abgeklärt werden, ob nicht auch der umgekehrte Weg zur Darstellung von Styryl-Derivaten des Dibenzofurans gangbar wäre, indem, anstatt von den Methylverbindungen des Dibenzofurans, von den Schiff'schen Basen des Dibenzofuran-2- bzw. 3-carbaldehydes mit *p*-Chloranilin und *p*-tolyl-substituierten heterocyclischen oder carbocyclischen Aromaten ausgegangen würde. Wenn sich nämlich die reagierenden Gruppen bei den Reaktionspartnern der «Anil-Synthese» austauschen liessen, dann sollte zum Beispiel die Schiff'sche Base **4** aus Dibenzofuran-3-carbaldehyd und *p*-Chloranilin mit 2-(*p*-Tolyl)-benzoxazol (**5**)

¹⁾ 9. Mitt. siehe [1].

²⁾ Aus der Inaugural-Dissertation No. 701 von J. Garmatter, Universität Freiburg, Schweiz.

in Dimethylformamid in Gegenwart von Kaliumhydroxid zum β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(benzoxazol-2-yl)-styrol (**6**) umgesetzt werden können:



Diese Reaktionsfolge liess sich tatsächlich realisieren, wie nachstehend näher ausgeführt wird.

1. Darstellung der β -(Dibenzofuran-2- bzw. -3-yl)-styryl-Verbindungen. – Von den für die Darstellung der Anile als Ausgangsprodukte benötigten Dibenzofuran-carbaldehyden war der Dibenzofuran-2-carbaldehyd bekannt [3]; er wird aus Dibenzofuran mittels Aluminiumchlorid, Blausäure und Salzsäure gewonnen. Die Darstellung des Dibenzofuran-3-carbaldehydes gelang durch die Reduktion des 3-Cyanodibenzofurans mit Natriumhypophosphit und neutralem Raney-Nickel in Essigsäure-Pyridin-Wasser nach *Backeberg & Staskun* [4] (Ausbeuten zwischen 88 und 91% d.Th.). Anfängliche Versuche zur Reduktion des Nitrils mit Tetrachlorozinn(II)-säure nach *Stephen* blieben dagegen erfolglos. Die *Schiff*'schen Basen beider Aldehyde mit *p*-Chloranilin wurden durch Zusammenschmelzen der Komponenten erhalten.

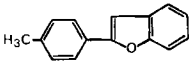
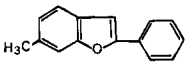
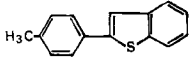

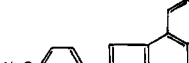
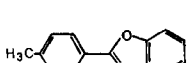
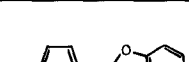

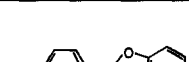
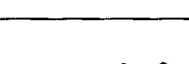
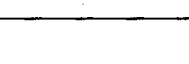
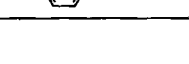

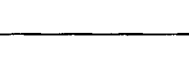
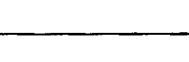
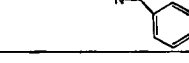
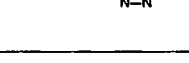
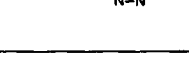
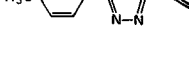
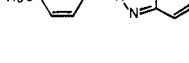
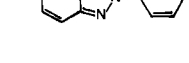
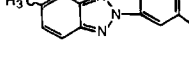
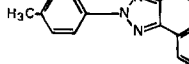
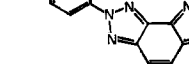
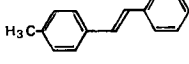
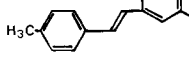
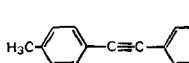
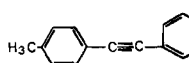
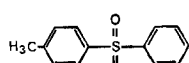
In der Tabelle I sind die als Methylgruppen enthaltende Komponenten untersuchten Ausgangsverbindungen zusammengestellt. Sie wurden nach dem Prinzip der «Anil-Synthese» in die entsprechenden β -(Dibenzofuran-2-bzw.-3-yl)-styryl-Verbindungen übergeführt (s. Tab. 1–32). Die methylsubstituierten Ausgangsverbindungen können auch weitere Substituenten enthalten (z.B. Chlor, Alkyl-, Alkoxy- oder Phenyl-Gruppen), sofern es sich nicht um Gruppen handelt, die zur Salzbildung befähigt sind, wie z.B. Hydroxyl-, Carbonsäure- oder Sulfonsäure-Gruppen, die auch hier den Ablauf der «Anil-Synthese» verhindern [5].

Als stark basische Alkaliverbindung wurden für die methylsubstituierten Ausgangsverbindungen 4 Mol-Äquivalente Kaliumhydroxid pro umzusetzende Methylgruppe verwendet, wobei im allgemeinen eine Reaktionszeit zwischen 30 und 120 Minuten im Temperaturbereich von 40–95° ausreichend war (s. Vorschriften A–K). Lediglich zur Umsetzung des 2-Phenyl-6-methyl-benzo[*b*]furans und des 2,3-Diphenyl-6-methyl-benzo[*b*]furans wurde das stärker basische Kalium-*t*-butylat benötigt (s. Vorschrift L).

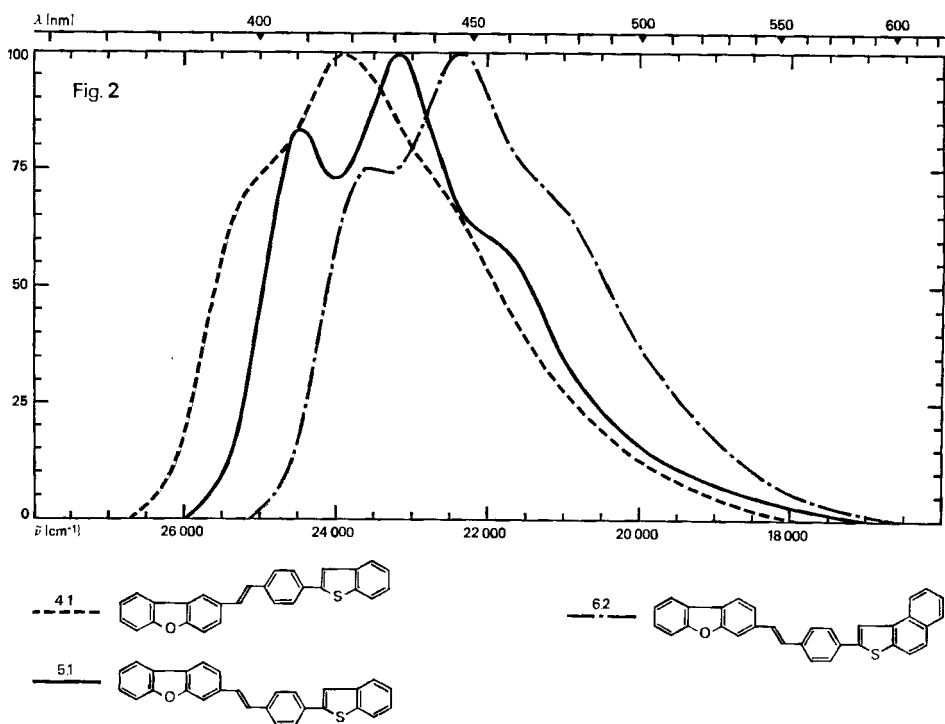
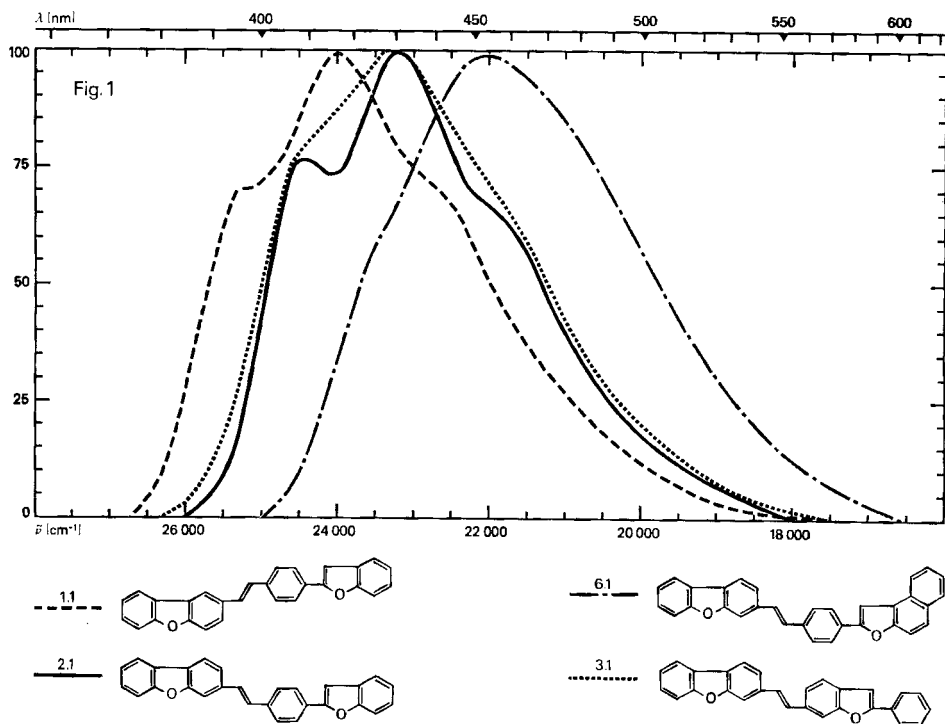
Es wurden insgesamt 188 neue Styryl-Derivate des Dibenzofurans dargestellt. Die in reiner Form isolierten Verbindungen liegen sämtlich in der *trans*-Form vor.

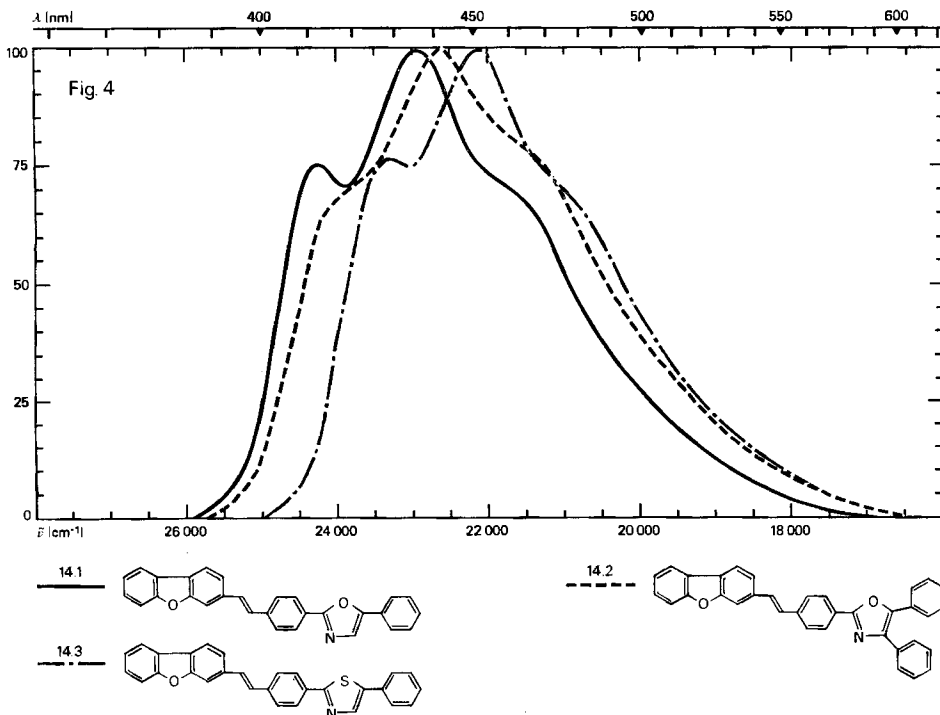
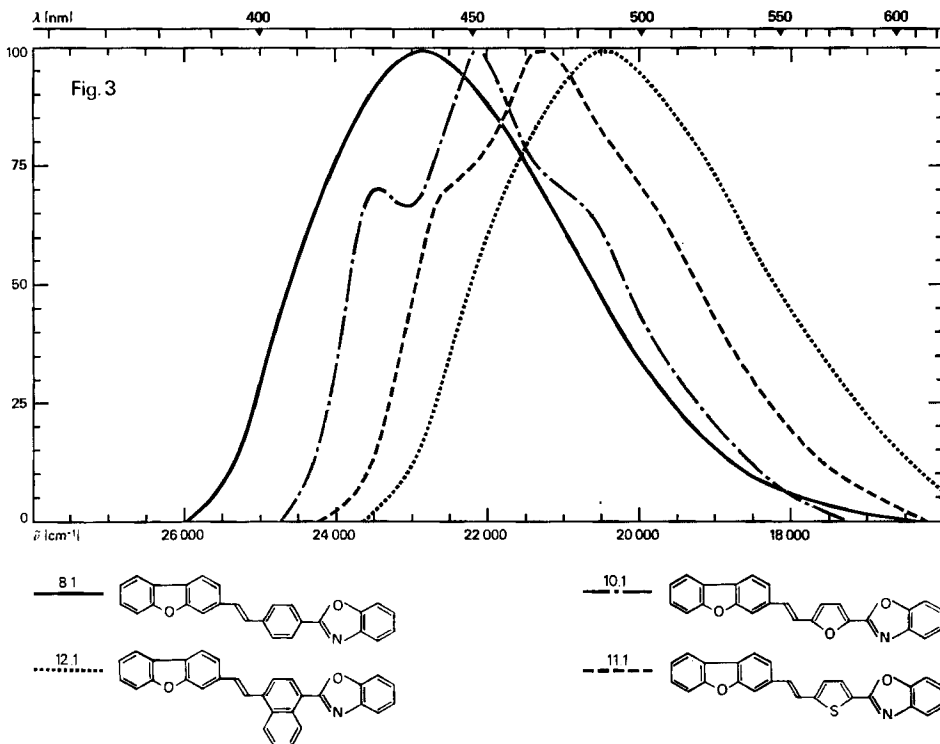
2. Fluoreszenzspektren der Grundkörper. – Sämtliche dargestellten Verbindungen weisen eine mehr oder weniger starke Absorption, insbesondere im ultravioletten Bereich, auf; den meisten dieser Verbindungen ist zudem eine ausgeprägte Fluoreszenz im sichtbaren Bereich eigen. In den Figuren 1–8 sind die in Dimethyl-

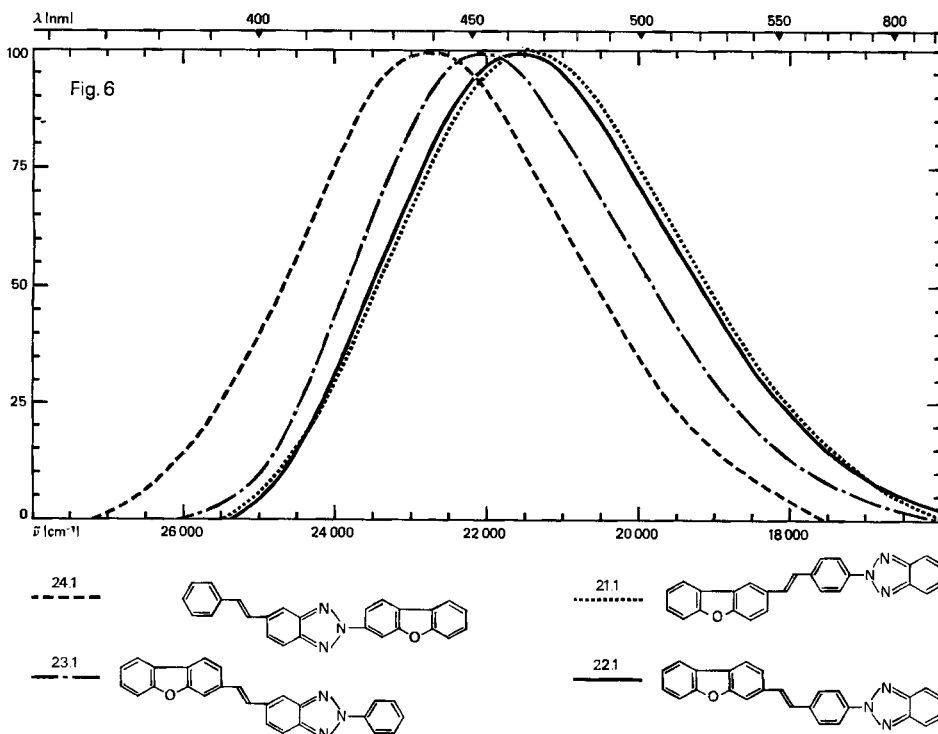
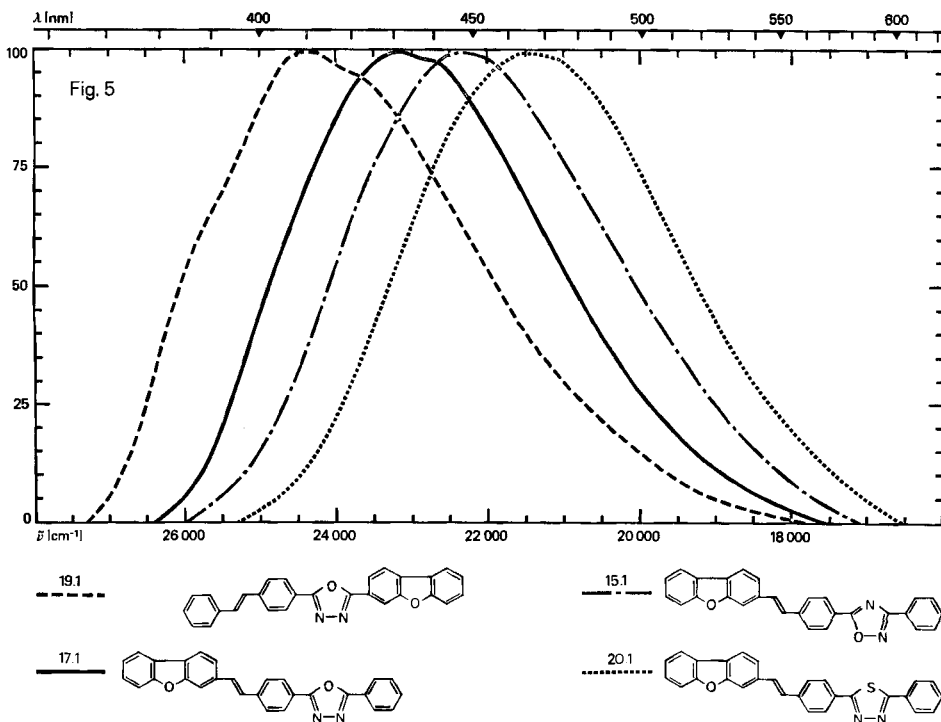
Tabelle 1. In Styrylverbindungen übergeführte Heterocyclen und Aromaten

formamid aufgenommenen Fluoreszenzspektren der Grundkörper wiedergegeben, in welchen die relative Intensität in Energie pro Wellenzahl-Intervall gegen die Wellenzahl aufgetragen ist.







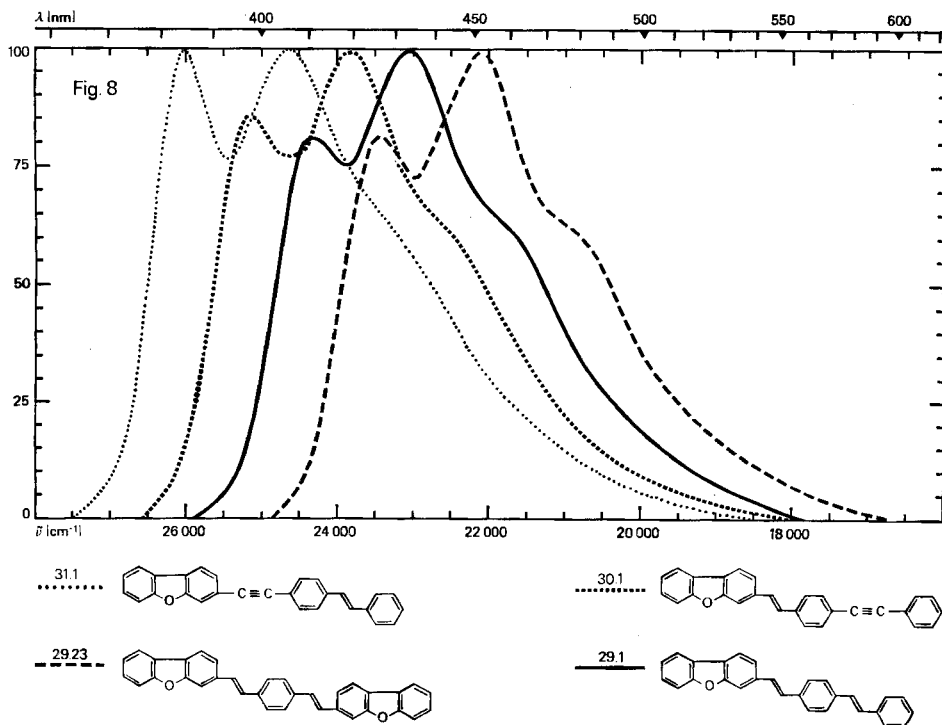
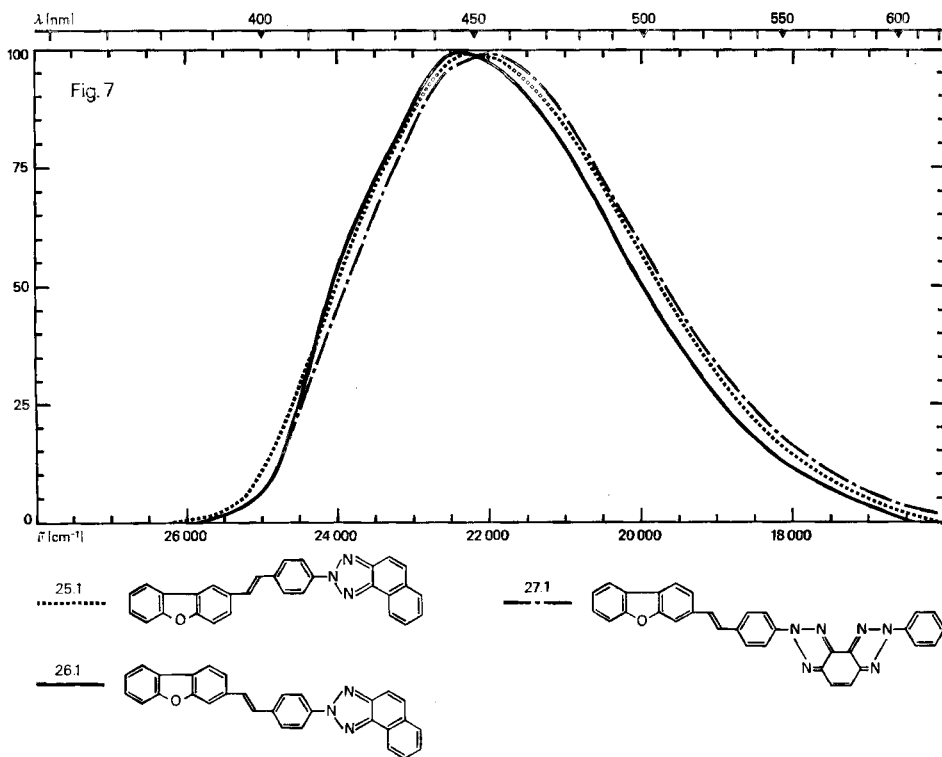
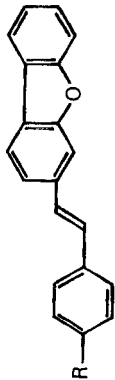


Tabelle II. Lage der Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima (in nm) der Dibenzofuran-3-yl-Derivate in Vergleich zu entsprechenden p-Biphenyl-Derivaten

R =				
	λ_{Abs}^{Max}	λ_{Fl}^{Max}	$\Delta\lambda$	$\Delta\lambda$
Phenyl-äthynyl	355	415	60	362
Styryl	368	430	62	373
Benzo[<i>b</i>]furan-2-yl	368	428	60	373
Naphtho[2,1- <i>b'</i>]furan-2-yl	380	449	69	384
Benzo[<i>b</i>]thiophen-2-yl	367	427	60	373
Naphtho[2,1- <i>b'</i>]thiophen-2-yl	381	443	62	381
Benzoxazol-2-yl	362	431	69	368
Naphth[1,2- <i>d'</i>]oxazol-2-yl	377	439	62	380
5-Phenyl-oxazol-2-yl	370	432	62	373
5-Phenyl-thiazol-2-yl	380	447	67	383
3-Phenyl-1,2,4-oxadiazol-5-yl	354	444	90	359
5-Phenyl-1,3,4-oxadiazol-2-yl	357	426	69	362
5-Phenyl-1,3,4-thiadiazol-2-yl	367	461	94	371
2 <i>H</i> -Benzotriazol-2-yl	364	463	99	368
2 <i>H</i> -Naphtho[1,2- <i>d'</i>]triazol-2-yl	373	446	73	377
2-Phenyl-benzo[1,2- <i>d'</i> :3,4- <i>d''</i>]bis-triazol-7-yl	365	454	89	370
				λ_{Fl}^{Max}
				$\Delta\lambda$
				420
				433
				432
				453
				431
				447
				436
				443
				436
				452
				448
				431
				465
				466
				447
				454

Zunächst fällt die unterschiedlich starke Strukturierung der Fluoreszenzspektren auf, die zum Beispiel beim 1-(Dibenzofuran-3-yl)-2-(tolan-4-yl)-äthylen (30.1), dem 1-(Dibenzofuran-3-yl)-2-(stilben-4-yl)-äthylen (29.1) oder dem β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(benzo[*b*]thiophen-2-yl)-styrol (5.1) besonders stark ausgeprägt ist, wogegen sie beim β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(2*H*-benzotriazol-2-yl)-styrol (22.1) nahezu verschwindet.

Die Lage der Fluoreszenzspektren lässt andererseits erkennen, dass eine ganze Reihe der dargestellten Verbindungen als optische Aufheller geeignet sind. Wegen ihrer hohen Lichtechtheit in verschiedenen Substraten sind die β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(benzoxazol-2-yl)-styrol-Derivate von besonderem Interesse [6].

Schliesslich wird in der Tabelle II noch aufgezeichnet, inwieweit sich die Lage der Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima (in nm) der dargestellten Grundkörper der Dibenzofuran-3-yl-Reihe (rechte Spalte) im Vergleich zu entsprechenden *p*-Biphenylyl-Derivaten [2] [5] [7–10] (linke Spalte) ändert. Der Sauerstoff-Ringschluss vom *p*-Biphenylyl- zum Dibenzofuran-3-yl-Rest bewirkt in der Absorption und Emission der dargestellten Verbindungen eine nur geringfügige bathochrome Verschiebung von 0–7 bzw. 0–5 nm.

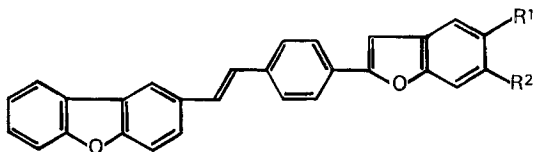
Tabellarische Übersicht der dargestellten Verbindungen

In den Tabellen 1 bis 32 und Z1 bis Z3 bedeuten:

Spalte I	obere Zeile:	Formel-Nummer	
	mittlere Zeile:	Herstellungsvorschrift	
	untere Zeile:	Zwischenprodukt-Nummer oder Literatur-Hinweis	
Spalte II		Variable Strukturelemente	
Spalte III	obere Zeile:	Rohausbeute in %	
	untere Zeile:	Ausbeute an analysenreiner Verbindung in %	
Spalte IV	obere Zeile:	Farbe des reinen Reaktionsproduktes bezeichnet mit folgenden Zahlen:	
		1 farblos	7 grünstichig-gelb
		2 nahezu farblos	8 blass-gelb
		3 blass-grün	9 hellgelb
		4 hellgrün	10 gelb
		5 blass grünstichig-gelb	11 rotstichig-gelb
	untere Zeile:	Kristallform des Reaktionsproduktes, bezeichnet mit folgenden Buchstaben:	
		B Blättchen	K feine Kristalle
		N Nadelchen	S Spiesse
Spalte V	obere Zeile:	Smp. (unkorr.) in °C	
	untere Zeile:	Umkristallisationsmedium, mittels folgender Zahlen bezeichnet:	
		1 Äthanol	4 <i>o</i> -Dichlorbenzol
		2 Toluol	5 Wasser
	3 Xylol	6 Benzin	
Spalte VI		Summenformel, Molekulargewicht und Analysendaten	
	obere Zeile:	berechnete Werte	
	untere Zeile:	gefundene Werte	
Spalte VII		Absorptions-Maxima (in DMF);	
	linke Zahl:	λ_{\max} in nm	
	rechte Zahl:	molare Extinktion	
Spalte VIII		Fluoreszenz-Maxima (in DMF): λ_{\max} in nm	

Tabelle 1.

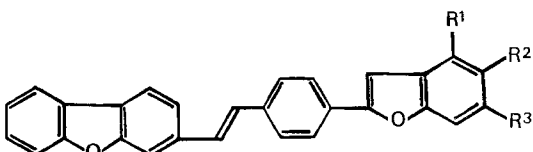
β -(Dibenzofuran-2-yl)-4-(benzo[b]-furan-2-yl)-styrol-Derivate



I	II		III	IV	V	VI	VII		VIII
	R ¹	R ²					λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
1.1						C ₂₈ H ₁₈ O ₂ (386,42)			
J	H	H	85,4	4	265-266	C 87,02 H 4,69 O 8,28	293	1,35	396
[2]			62,1	N	3	C 86,72 H 4,67 O 8,40	358	6,30	418
1.2						C ₂₉ H ₂₀ O ₂ (400,45)			
J	CH ₃	H	52,5	6	249-250	C 86,97 H 5,03 O 7,99	293	1,57	400
[2]			42,4	N	3	C 86,89 H 5,16 O 7,90	362	6,70	420
1.3						C ₃₀ H ₂₂ O ₂ (414,48)			
J	CH ₃	CH ₃	77,3	7	246-247	C 86,93 H 5,35 O 7,72	293	1,55	426
[2]			67,6	N	2	C 87,11 H 5,51 O 7,61	363	6,40	
1.4						C ₂₈ H ₁₇ ClO ₂ (420,90)			
J	Cl	H	92,8	6	266-267	C 79,90 H 4,07 Cl 8,42	293	1,20	420
[2]			85,6	N	3	C 79,92 H 4,33 Cl 8,45	359	6,40	
1.5						C ₂₉ H ₃₀ O ₃ (416,45)			
J	OCH ₃	H	72,1	6	239-240	C 83,63 H 4,84 O 11,53	293	1,50	400
[2]			64,8	N	3	C 83,45 H 5,00 O 11,61	361	6,60	422
1.6						C ₃₄ H ₂₂ O ₂ (462,52)			
J	C ₆ H ₅	H	60,6	6	250-251	C 88,29 H 4,79 O 6,92	293	1,55	400
[2]			51,9	N	3	C 88,41 H 4,96 O 7,01	361	7,10	420

Tabelle 2.

β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(benzo[b]-furan-2-yl)-styrol-Derivate



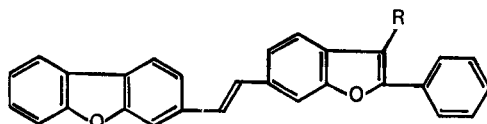
I	II			III	IV	V	VI	VII		VIII
	R ¹	R ²	R ³					λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
2.1							C ₂₈ H ₁₈ O ₂ (386,42)			
J	H	H	H	60,0	6	321-322	C 87,02 H 4,69 O 8,28	392	5,50	409
[2]				55,9	N+B	3	C 87,00 H 4,70 O 8,23	373	8,00	432
2.2							C ₂₉ H ₂₀ O ₂ (400,45)			
J	H	CH ₃	H	54,1	5	323-324	C 86,97 H 5,03 O 7,99	393	5,40	413
[2]				36,0	K	3	C 87,24 H 5,01 O 7,84	374	7,80	434
2.3							C ₂₉ H ₂₀ O ₂ (400,45)			
J	H	H	CH ₃	46,1	5	310-311	C 86,97 H 5,03 O 7,99	375	7,70	441
[2]				24,0	K	3	C 87,07 H 4,97 O 7,82			
2.4							C ₃₀ H ₂₂ O ₂ (414,48)			
J	CH ₃	H	CH ₃	42,4	10	206-207	C 86,93 H 5,35 O 7,72	377	7,30	453
[2]				35,8	K	2	C 87,07 H 5,22 O 7,70			

Tabelle 2 (Fortsetzung)

I	II			III	IV	V	VI	VII		VIII
	R ¹	R ²	R ³					λ	ε · 10 ⁻¹	
2.5							C ₃₀ H ₂₂ O ₃ (414,48)			
J	H	CH ₃	CH ₃	38,6	6	332–333	C 86,93 H 5,35 O 7,72	377	7,90	442
[2]				28,9	N	3	C 86,90 H 5,39 O 7,63			
2.6							C ₂₈ H ₁₇ ClO ₃ (420,90)			
J	H	Cl	H	76,0	6	322–323	C 79,90 H 4,07 Cl 8,42	392	5,60	408
[2]				68,4	N	3	C 79,94 H 4,14 Cl 8,44	373	8,20	432
2.7							C ₂₈ H ₂₀ O ₃ (416,45)			
J	H	OCH ₃	H	57,6	6	309–310	C 83,63 H 4,84 O 11,53	394	5,55	436
[2]				49,9	N	3	C 83,78 H 4,88 O 11,38	376	7,90	
2.8							C ₃₄ H ₂₂ O ₂ (462,52)			
J	H	C ₆ H ₅	H	67,5	5	331–332	C 88,29 H 4,79 O 6,92	394	5,90	412
[2]				22,5	K	4	C 88,35 H 4,72 O 6,84	375	8,50	434

Tabelle 3.

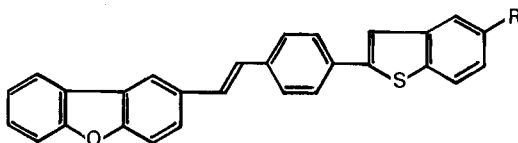
1-(Dibenzofuran-3-yl)-2-(2-phenylbenzo[b]furan-6-yl)-äthylene-Derivate



I	II	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	ε · 10 ⁻⁴	
	R							
3.1					C ₂₈ H ₁₈ O ₂ (386,42)			
L	H	10,4	5	269–270	C 87,02 H 4,69 O 8,28	303	1,50	430
[2]		0,6	B	3/2	C 86,80 H 4,84 O 8,24	370	6,60	
3.2					C ₃₄ H ₂₂ O ₂ (462,52)			
L	C ₆ H ₅	10,4	6	193–193,5	C 88,29 H 4,79 O 6,92	310	2,10	432
[2]		6,9	N+B	2+1	C 88,24 H 4,95 O 6,97	369	6,55	

Tabelle 4.

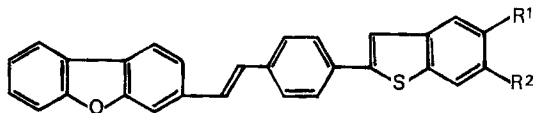
β-(Dibenzofuran-2-yl)-4-(benzo[b]thiophen-2-yl)-styrol-Derivate



I	II	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	ε · 10 ⁻⁴	
	R							
4.1					C ₂₈ H ₁₈ OS (402,51)			
J	H	65,0	9	264–265	C 83,55 H 4,51 S 7,96	293	1,60	418
[2]		47,4	N	3	C 83,70 H 4,82 S 7,99	360	6,10	
4.2					C ₂₉ H ₂₀ OS (416,54)			
J	CH ₃	60,0	6	248–249	C 83,62 H 4,84 S 7,70	293	1,38	418
[2]		53,0	N	3	C 83,48 H 5,06 S 7,95	358	6,05	
4.3					C ₂₈ H ₁₇ ClOS (436,96)			
J	Cl	71,1	6	250–251	C 76,97 H 3,92 S 7,34	360	6,10	425
[2]		43,6	K	3	C 76,77 H 4,01 S 7,40			

Tabelle 5.

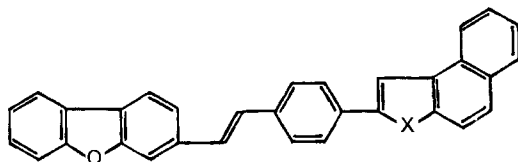
β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(benzo[b]-thiophen-2-yl)-styrol-Derivate



I	II		III	IV	V	VI	VII		VIII
	R ¹	R ²					λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
5.1						C ₂₈ H ₁₈ OS (402,51)			
J	H	H	54,1	5	339-340	C 83,55 H 4,51 O 3,97	373	7,35	409
[2]			20,0	K	4/3	C 83,82 H 4,61 O 3,92			431
5.2						C ₂₉ H ₂₀ OS (416,54)			
J	CH ₃	H	61,5	6	321-322	C 83,62 H 4,84 S 7,70	373	7,35	409
[2]			34,6	K	4/3	C 83,66 H 4,75 S 7,63			432
5.3						C ₂₉ H ₂₀ OS (416,54)			
J	H	CH ₃	49,9	6	334-335	C 83,62 H 4,84 S 7,70	373	7,55	412
[2]			36,5	K	4	C 83,41 H 4,78 S 7,51			434
5.4						C ₂₈ H ₁₇ ClOS (436,96)			
J	Cl	H	77,0	6	338-339	C 76,97 H 3,92 Cl 8,11	370	7,00	410
[2]			64,0	K	4	C 76,69 H 3,92 Cl 8,20			433

Tabelle 6.

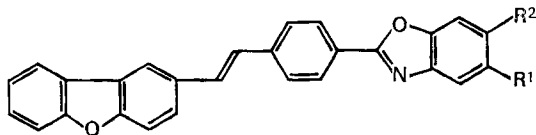
β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(naphtho-[2,1-b]furan- bzw. -thiophen-2-yl)-styrol



I	II	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
6.1								
J	O	58,7	7	295-296	C ₃₃ H ₂₀ O ₂ (436,48)	327	2,10	
[2]		54,2	N	3	C 88,05 H 4,62 O 7,33	384	8,40	453
					C 88,33 H 4,63 O 7,23	404	6,00	
6.2								
J	S	38,9	7	270-271	C ₃₂ H ₂₀ OS (452,57)	381	7,60	425
[2]		24,8	N	3	C 84,93 H 4,45 S 7,08			447
					C 84,88 H 4,43 S 7,15			

Tabelle 7.

β -(Dibenzofuran-2-yl)-4-(benzoxazol-2-yl)-styrol-Derivate



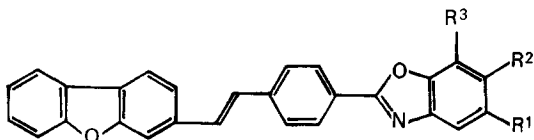
I	II		III	IV	V	VI	VII		VIII
	R ¹	R ²					λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
7.1									
A	H	H	62,1	5	228-229	C ₂₇ H ₁₇ NO ₂ (387,44)	293	1,45	433
[5]			54,2	N	2	C 83,70 H 4,42 N 3,62	355	6,00	
						C 83,79 H 4,67 N 3,74			

Tabelle 7 (Fortsetzung)

I	II		III	IV	V	VI	VII		VIII
	R ¹	R ²					λ	ε · 10 ⁻¹	
7.2 A [5]	CH ₃	H	62,4 57,4	6 B	205–206 2	C ₂₈ H ₁₈ NO ₂ (401,44) C 83,77 H 4,77 N 3,49 C 83,87 H 4,91 N 3,53	291 357	1,55 6,15	432
7.3 A [5]	CH ₃	CH ₃	67,5 57,8	6 N	219–220 2	C ₂₈ H ₂₁ NO ₂ (415,47) C 83,83 H 5,09 N 3,37 C 83,57 H 5,07 N 3,48	293 359	1,30 6,15	430
7.4 A [1]	OCH ₃	H	64,7 50,4	6 N	167,5–168 2	C ₂₈ H ₁₉ NO ₃ (417,44) C 80,56 H 4,59 N 3,36 C 80,25 H 4,54 N 3,38	294 364	1,72 6,21	432
7.5 A [1]	Cl	H	4,7 1,9	6 K	223–224 2	C ₂₇ H ₁₆ ClNO ₂ (421,88) C 76,87 H 3,82 N 3,32 C 76,83 H 3,95 N 3,26	288 357	1,45 5,90	444
7.6 A [5]	C ₆ H ₅	H	43,5 36,9	9 N	225–226 3	C ₃₃ H ₂₁ NO ₂ (463,51) C 85,51 H 4,57 N 3,02 C 85,63 H 4,74 N 3,27	359	6,60	438
7.7 A [5]	H	C ₆ H ₅	73,5 67,0	8 N	262–263 3	C ₃₃ H ₂₁ NO ₂ (463,51) C 85,51 H 4,57 N 3,02 C 85,44 H 4,62 N 3,10	293 367	1,66 7,11	442

Tabelle 8.

β-(Dibenzofuran-3-yl)-4-(benzoxazol-2-yl)-styrol-Derivate



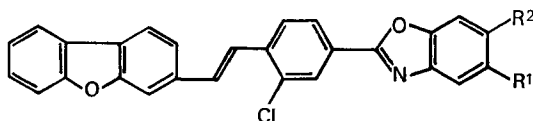
I	II			III	IV	V	VI	VII		VIII
	R ¹	R ²	R ³					λ	ε · 10 ⁻⁴	
8.1 C [5]	H	H	H	81,3 69,8	6 K	269–270 3	C ₂₇ H ₁₇ NO ₂ (387,44) C 83,70 H 4,42 N 3,62 C 83,67 H 4,43 N 3,77	368	7,70	436
8.2 C [5]	CH ₃	H	H	77,8 67,4	6 K	266–267 3	C ₂₂ H ₁₉ NO ₂ (401,44) C 83,77 H 4,77 N 3,49 C 83,93 H 4,76 N 3,54	369	7,70	434
8.3 C [5]	H	CH ₃	H	84,0 67,2	5 K	259–260 2	C ₂₈ H ₁₉ NO ₂ (401,44) C 83,77 H 4,77 N 3,49 C 83,88 H 4,73 N 3,65	369	7,80	432
8.4 C [1]	H	H	CH ₃	73,9 63,9	9 N	220–221 2	C ₂₈ H ₁₉ NO ₂ (401,44) C 83,77 H 4,77 N 3,49 C 84,00 H 4,84 N 3,63	368	7,61	434
8.5 C [5]	CH ₃	CH ₃	H	91,0 76,7	6 K	291–292 3	C ₂₉ H ₂₁ NO ₂ (415,47) C 83,83 H 5,09 N 3,37 C 83,81 H 5,06 N 3,57	371	7,85	433

Tabelle 8 (Fortsetzung)

I	II			III	IV	V	VI	VII		VIII
	R ¹	R ²	R ³					λ	$\varepsilon \cdot 10^{-1}$	
8.6 C [1]	CH ₃	H	CH ₃	75,1 67,9	6 N	208–209 2	C ₂₉ H ₂₁ NO ₂ (415,47) C 83,83 H 5,09 N 3,37 C 84,06 H 5,20 N 3,36	370	7,70	432
8.7 C [1]	C ₂ H ₅	H	H	77,8 63,7	6 N	250–251 4/3	C ₂₉ H ₂₁ NO ₂ (415,47) C 83,83 H 5,09 N 3,37 C 83,83 H 5,10 N 3,60	369	7,25	433
8.8 C [1]	<i>n</i> -Pr	H	H	78,2 68,4	6 B	269–270 2	C ₃₀ H ₂₃ NO ₂ (429,49) C 83,89 H 5,40 N 3,26 C 83,65 H 5,36 N 3,41	369	7,85	433
8.9 C [11]	<i>i</i> -Pr	H	H	69,9 63,0	6 B	254–255 3	C ₃₀ H ₂₃ NO ₂ (429,49) C 83,89 H 5,40 N 3,26 C 84,18 H 5,24 N 3,41	369	7,70	433
8.10 C [5]	<i>t</i> -Bu	H	H	81,8 67,8	6 N	256–257 3	C ₃₁ H ₂₅ NO ₂ (443,52) C 83,94 H 5,68 N 3,16 C 84,17 H 5,53 N 3,28	369	7,75	433
8.11 C [1]	<i>t</i> -Bu	H	CH ₃	80,2 74,9	6 B	218–219 2	C ₃₂ H ₂₇ NO ₂ (457,54) C 84,00 H 5,95 N 3,06 C 83,98 H 5,89 N 3,07	369	8,00	432
8.12 C [1]	CH ₃	H	<i>t</i> -Bu	80,0 72,2	6 N+B	253–254 2	C ₃₂ H ₂₇ NO ₂ (457,54) C 84,00 H 5,95 N 3,06 C 83,88 H 5,96 N 2,96	370	7,65	433
8.13 C [1]	Benzyl	H	H	83,0 71,5	6 N	262–263 2	C ₃₄ H ₂₃ NO ₂ (477,53) C 85,51 H 4,85 N 2,93 C 85,34 H 4,84 N 3,11	369	8,15	435
8.14 C [1]	OCH ₃	H	H	88,2 76,8	6 B	253–254 3	C ₂₈ H ₁₉ NO ₃ (417,44) C 80,56 H 4,59 N 3,36 C 80,53 H 4,73 N 3,50	373	7,65	434
8.15 C [1]	H	OC ₆ H ₅	H	77,7 71,5	6 B	271–272 3	C ₃₃ H ₂₁ NO ₃ (479,51) C 82,65 H 4,41 N 2,92 C 82,72 H 4,36 N 3,22	372	7,90	437
8.16 C [12]	Cl	H	H	35,6 29,9	6 N	286–287 3	C ₂₇ H ₁₆ ClNO ₂ (421,88) C 76,87 H 3,82 N 3,32 C 76,83 H 3,79 N 3,31	370	7,50	446
8.17 C [1]	Cl	H	CH ₃	22,0 20,2	6 K	227–228 2	C ₂₈ H ₁₈ ClNO ₂ (435,91) C 77,15 H 4,16 N 3,21 C 77,22 H 4,32 N 3,37	369	7,30	444
8.18 C [5]	C ₆ H ₅	H	H	85,5 76,4	9 B	279–280 4/3	C ₃₃ H ₂₁ NO ₂ (463,51) C 85,51 H 4,57 N 3,02 C 85,59 H 4,52 N 3,19	372	8,10	441
8.19 C [5]	H	C ₆ H ₅	H	80,3 73,8	6 B	285–286 4/3	C ₃₃ H ₂₁ NO ₂ (463,51) C 85,51 H 4,57 N 3,02 C 85,54 H 4,53 N 3,21	375	8,45	442

Tabelle 9.

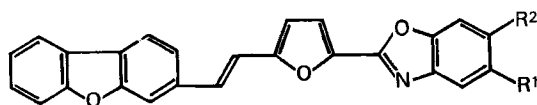
β-(Dibenzofuran-3-yl)-2-chlor-4-(benzoxazol-2-yl)-styrol-Derivate



I	II		III	IV	V	VI	VII		VIII
	R ¹	R ²					λ	ε · 10 ⁻⁴	
9.1 B [1]	H	H	70,0 61,3	7 N	241–242 2	C ₂₇ H ₁₆ ClNO ₂ (421,88) C 76,87 H 3,82 N 3,32 C 76,79 H 3,84 N 3,45	371	5,90	453
9.2 B [1]	CH ₃	CH ₃	85,3 70,7	7 K	273–274 3	C ₂₉ H ₂₀ ClNO ₂ (449,94) C 77,41 H 4,48 N 3,11 C 77,41 H 4,51 N 3,14	374	6,45	448
9.3 B [1]	<i>t</i> -Bu	H	58,2 49,8	7 N	216–217 2	C ₃₁ H ₂₄ ClNO ₂ (477,99) C 77,90 H 5,06 N 2,93 C 77,93 H 5,05 N 3,01	373	6,37	452
9.4 B [1]	H	C ₆ H ₅	61,0 48,8	7 N	231–232 3	C ₃₃ H ₂₀ ClNO ₂ (497,98) C 79,59 H 4,05 N 2,81 C 79,45 H 3,98 N 2,88	377	6,87	454

Tabelle 10.

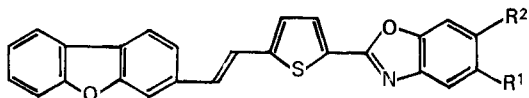
2-[β-(Dibenzofuran-3-yl)-vinyl]-5-(benzoxazol-2-yl)-furan-Derivate



I	II		III	IV	V	VI	VII		VIII
	R ¹	R ²					λ	ε · 10 ⁻⁴	
10.1 C Z1	H	H	25,5 18,0	10 N	207–208 2	C ₂₅ H ₁₅ NO ₃ (377,38) C 79,56 H 4,01 N 3,71 C 79,68 H 4,01 N 3,74	305 387 410	1,95 6,25 4,30	426 452
10.2 C Z2	CH ₃	H	34,7 28,6	10 N	202–203 1	C ₂₆ H ₁₇ NO ₃ (391,40) C 79,78 H 4,38 N 3,58 C 79,88 H 4,40 N 3,57	307 390 412	1,85 6,20 4,20	427 453
10.3 C Z3	CH ₃	CH ₃	58,0 40,0	10 K	219–220 2+1	C ₂₇ H ₁₉ NO ₃ (405,43) C 79,98 H 4,72 N 3,46 C 80,23 H 4,77 N 3,44	311 393 415	1,90 6,05 3,95	428 455 481
10.4 C Z4	H	C ₆ H ₅	37,1 36,2	7 N	241–242 3	C ₃₁ H ₁₉ NO ₃ (453,47) C 82,10 H 4,22 N 3,09 C 82,31 H 4,36 N 3,16	315 396	2,35 6,70	438 466 492

Tabelle 11.

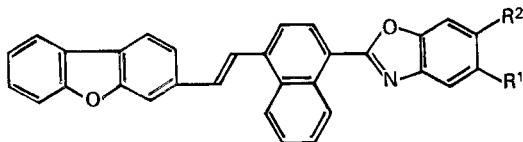
2-[β -(Dibenzofuran-3-yl)-vinyl]-5-(benzoxazol-2-yl)-thiophen-Derivate



I	II		III	IV	V	VI	VII		VIII
	R ¹	R ²					λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
11.1						C ₂₅ H ₁₅ NO ₂ S (393,46)			
C	H	H	56,4	10	213-214	C 76,32 H 3,84 N 3,56	312	1,00	469
Z5			45,8	N	3	C 76,33 H 3,84 N 3,76	397	6,25	
11.2						C ₂₈ H ₁₇ NO ₂ S (407,49)			
C	CH ₃	H	49,8	10	216-217	C 76,64 H 4,21 N 3,44	314	1,15	444
Z6			42,0	N	2	C 76,56 H 4,19 N 3,48	399	6,50	470
11.3						C ₂₇ H ₁₉ NO ₂ S (421,52)			
C	CH ₃	CH ₃	79,8	10	233-234	C 76,94 H 4,54 N 3,32	316	1,10	444
Z7			68,4	N	2	C 76,81 H 4,53 N 3,59	402	6,65	472
11.4						C ₃₁ H ₁₉ NO ₂ S (469,56)			
C	H	C ₆ H ₅	75,1	10	236-237	C 79,30 H 4,08 N 2,98	319	1,10	456
Z8			63,1	B+N	2	C 79,01 H 4,26 N 3,17	406	6,80	482

Tabelle 12.

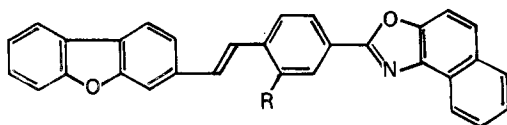
1-[β -(Dibenzofuran-3-yl)-vinyl]-4-(benzoxazol-2-yl)-naphthalin-Derivate



I	II		III	IV	V	VI	VII		VIII
	R ¹	R ²					λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
12.1						C ₃₁ H ₁₉ NO ₂ (437,47)			
C	H	H	58,6	11	207-208	C 85,11 H 4,38 N 3,20	313	1,45	490
Z9			33,9	N	2	C 85,38 H 4,60 N 3,06	386	4,65	
12.2						C ₃₂ H ₂₁ NO ₂ (451,50)			
C	CH ₃	H	53,2	11	216-217	C 85,12 H 4,69 N 3,10	311	1,60	483
Z10			40,4	N	2+1	C 85,27 H 4,73 N 3,24	386	4,25	490
12.3						C ₃₃ H ₂₃ NO ₂ (465,52)			
C	CH ₃	CH ₃	79,2	11	232-233	C 85,14 H 4,98 N 3,01	313	1,40	487
Z11			43,0	N	2	C 84,93 H 4,93 N 2,96	380	5,10	
12.4						C ₃₇ H ₂₃ NO ₂ (513,56)			
C	H	C ₆ H ₅	39,0	10	205-206	C 86,53 H 4,51 N 2,73	394	5,40	496
Z12			32,7	N	2	C 86,57 H 4,46 N 2,83			

Tabelle 13.

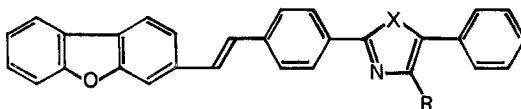
β-(Dibenzofuran-3-yl)-4-(naphth[1,2-d]oxazol-2-yl)-styrol-Derivate



I	II		III	IV	V	VI	VII		VIII
	R						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
13.1						$C_{31}H_{19}NO_2$ (437,47)			
B	H		86,5	10	241-242	C 85,11 H 4,38 N 3,20	380	7,90	419
[5]			71,4	N+B	3	C 85,10 H 4,35 N 3,43			443
13.2						$C_{31}H_{18}ClNO_2$ (471,49)			
B	Cl		79,9	10	237-238	C 78,90 H 3,84 N 2,97	384	5,83	456
[1]			71,4	K	3	C 78,98 H 3,86 N 3,07			

Tabelle 14.

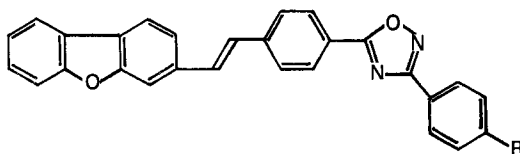
β-(Dibenzofuran-3-yl)-4-(5-phenyl-oxazol- bzw. -thiazol-2-yl)-styrol-Derivate



I	II		III	IV	V	VI	VII		VIII
	X	R					λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
14.1						$C_{29}H_{19}NO_2$ (413,45)			
F	O	H	25,3	6	231-232	C 84,24 H 4,63 N 3,39	373	7,50	412
[5]			19,4	B+N	2	C 84,50 H 4,81 N 3,56			436
14.2						$C_{35}H_{23}NO_2$ (489,54)			
F	O	C_6H_5	86,6	6	239-240	C 85,87 H 4,74 N 2,86	374	7,00	442
[5]			73,6	N+S	2/3	C 86,13 H 4,79 N 2,87			
14.3						$C_{29}H_{19}NOS$ (429,54)			
F	S	H	85,6	7	273-274	C 81,09 H 4,46 N 3,26	383	7,05	430
[5]			78,2	N	3	C 80,93 H 4,55 N 3,44			452

Tabelle 15.

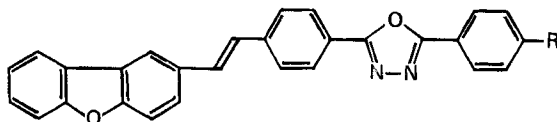
β-(Dibenzofuran-3-yl)-4-(3-phenyl-1,2,4-oxadiazol-5-yl)-styrol-Derivate



I	II		III	IV	V	VI	VII		VIII
	R						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
15.1						$C_{28}H_{18}N_2O_2$ (414,44)			
E	H		90,7	6	228-229	C 81,14 H 4,38 N 6,76	359	6,22	448
[5]			83,0	N	2	C 81,27 H 4,36 N 6,78			
15.2						$C_{29}H_{20}N_2O_2$ (428,47)			
E	CH_3		87,8	8	246-247	C 81,29 H 4,71 N 6,54	360	6,30	448
[5]			67,3	N	2	C 81,47 H 4,75 N 6,49			

Tabelle 16.

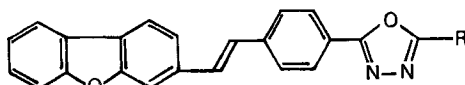
β -(Dibenzofuran-2-yl)-4-(5-phenyl-1,3,4-oxadiazol-2-yl)-styrol-Derivate



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
16.1					$C_{28}H_{18}N_2O_2$ (414,44)			
E	H	72,5	8	229-230	C 81,14 H 4,38 N 6,76	290	1,80	432
[5]		50,7	K	2	C 81,11 H 4,63 N 6,60	348	5,40	
16.2					$C_{28}H_{17}ClN_2O_2$ (448,91)			
E	Cl	66,9	5	267-268	C 74,92 H 3,82 N 6,24	290	1,82	435
[13]		58,0	N	3	C 74,94 H 3,93 N 6,10	351	5,55	
16.3					$C_{29}H_{20}N_2O_3$ (444,47)			
E	OCH_3	74,2	9	195	C 78,36 H 4,54 N 6,30	290	1,98	425
[13]		63,0	N	2	C 78,37 H 4,61 N 6,27	351	5,60	
16.4					$C_{34}H_{22}N_2O_2$ (490,53)			
E	C_6H_5	85,8	3	236-237	C 83,24 H 4,52 N 5,71	292	2,44	434
[5]		71,4	B	3	C 82,97 H 4,49 N 5,75	354	6,27	

Tabelle 17.

β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(5-aryl-1,3,4-oxadiazol-2-yl)-styrol-Derivate



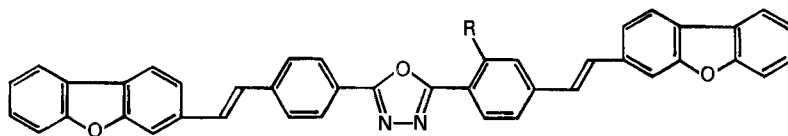
I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
17.1					$C_{28}H_{18}N_2O_2$ (414,44)			
E	C_6H_5	75,4	3	246-247	C 81,14 H 4,38 N 6,76	362	6,90	431
[5]		63,7	N+B	3	C 81,19 H 4,51 N 6,73			440
17.2					$C_{29}H_{20}N_2O_2$ (428,47)			
E	<i>m</i> - $C_6H_4CH_3$	78,4	5	265-266	C 81,29 H 4,71 N 6,54	361	7,15	431
[1]		69,1	N	3	C 81,12 H 4,86 N 6,77			
17.3					$C_{32}H_{26}N_2O_2$ (470,54)			
E	<i>p</i> - $C_6H_4C(CH_3)_3$	76,5	5	260-261	C 81,68 H 5,57 N 5,95	363	7,35	431
[5]		71,4	N	2	C 81,94 H 5,63 N 6,01			
17.4					$C_{28}H_{17}ClN_2O_2$ (448,91)			
E	<i>p</i> - C_6H_4Cl	80,0	6	282-283	C 74,92 H 3,82 N 6,24	364	7,70	433
[13]		67,5	B+N	4	C 74,92 H 3,82 N 6,21			441
17.5					$C_{29}H_{20}N_2O_3$ (444,47)			
E	<i>o</i> - $C_6H_4OCH_3$	41,5	6	223-224	C 78,36 H 4,54 N 6,30	362	6,90	429
[13]		30,9	N	2	C 78,53 H 4,76 N 6,14			
17.6					$C_{29}H_{20}N_2O_3$ (444,47)			
E	<i>m</i> - $C_6H_4OCH_3$	45,0	5	222-223	C 78,36 H 4,54 N 6,30	363	7,10	432
[1]		44,0	N	2	C 78,54 H 4,70 N 6,47			

Tabelle 17 (Fortsetzung)

I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
17.7					$C_{26}H_{20}N_2O_3$ (444,47)			
E	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	84,6	5	226–227	C 78,36 H 4,54 N 6,30	364	7,40	428
[13]		72,0	B	4	C 78,68 H 4,53 N 6,28			
17.8					$C_{34}H_{22}N_2O_2$ (490,53)			
E	<i>p</i> - $C_6H_4C_6H_5$	91,4	3	284–285	C 83,24 H 4,52 N 5,71	365	7,90	433
[5]		81,6	B	4	C 83,20 H 4,53 N 5,65			440
17.9					$C_{32}H_{20}N_2O_2$ (464,50)			
E	Naphthyl-(1)	86,3	9	267–268	C 82,74 H 4,34 N 6,03	366	7,58	435
[1]		79,3	K	4/3	C 82,79 H 4,41 N 6,04			442
17.10					$C_{32}H_{20}N_2O_2$ (464,50)			
E	Naphthyl-(2)	84,5	6	216–217	C 82,74 H 4,34 N 6,03	366	7,54	443
[1]		75,9	N	2	C 82,68 H 4,39 N 6,27			
17.11					$C_{27}H_{17}N_3O_2$ (415,45)			
E	Pyridyl-(4)	47,2	9	278–279	C 78,06 H 4,12 N 10,11	363	6,80	462
[1]		36,6	K	3	C 77,83 H 4,21 N 10,11			

Tabelle 18.

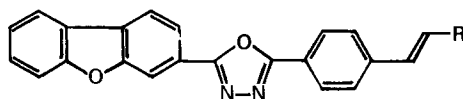
2,5-Bis-{*p*-[β -(dibenzofuran-3-yl)-vinyl]-phenyl}-1,3,4-oxadiazol-Derivate



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
18.1					$C_{42}H_{26}N_2O_3$ (606,64)			
H	H	93,7	5	>360	C 83,15 H 4,32 N 4,62	unlöslich		
[5]		74,9	B	4	C 83,30 H 4,28 N 4,72			
18.2					$C_{43}H_{28}N_2O_4$ (636,71)			
H	OCH_3	44,1	10	233–234	C 81,12 H 4,43 N 4,40	380	11,00	422
[13]		34,6	N	3	C 80,88 H 4,50 N 4,46			446

Tabelle 19.

2-(Dibenzofuran-3-yl)-5-(stilben-4-yl)-1,3,4-oxadiazol-Derivate



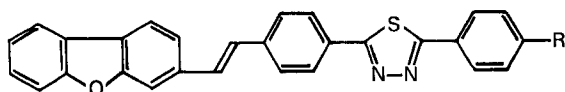
I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
19.1					$C_{28}H_{18}N_2O_2$ (414,44)			
E	C_6H_5	60,4	2	263–264	C 81,14 H 4,38 N 6,76	350	6,70	410
Z13		45,8	B	4	C 81,39 H 4,40 N 6,78			

Tabelle 19 (Fortsetzung)

I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
19.2					$C_{28}H_{17}ClN_2O_2$ (448,91)			
E	<i>m</i> - C_6H_4Cl	62,4	2	244–245	C 74,92 H 3,82 N 6,24	350	6,80	394
Z13		46,8	N	3	C 74,90 H 3,71 N 6,04			404
19.3					$C_{28}H_{17}ClN_2O_2$ (448,91)			
E	<i>p</i> - C_6H_4Cl	71,4	8	278–279	C 74,92 H 3,82 N 6,24	352	6,95	410
Z13		58,0	B	4	C 74,85 H 3,80 N 6,19			
19.4					$C_{28}H_{20}N_2O_2$ (428,47)			
E	<i>m</i> - $C_6H_4CH_3$	44,4	1	254–255	C 81,29 H 4,71 N 6,54	351	6,75	414
Z13		37,4	B	3	C 81,35 H 4,67 N 6,49			
19.5					$C_{28}H_{20}N_2O_3$ (444,47)			
E	<i>m</i> - $C_6H_4OCH_3$	47,2	5	224–225	C 78,36 H 4,54 N 6,30	352	6,55	417
Z13		36,0	N	2	C 78,32 H 4,51 N 6,28			
19.6					$C_{28}H_{20}N_2O_3$ (444,47)			
E	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	42,7	6	264–265	C 78,36 H 4,54 N 6,30	359	6,35	471
Z13		29,4	N	4	C 78,03 H 4,34 N 6,49			
19.7					$C_{34}H_{22}N_2O_2$ (490,53)			
E	<i>p</i> - $C_6H_4C_6H_5$	75,6	5	308–309	C 83,24 H 4,52 N 5,71	360	7,80	440
Z13		65,3	N+B	4	C 83,15 H 4,48 N 5,67			
19.8					$C_{32}H_{20}N_2O_2$ (464,50)			
E	Naphthyl-(2)	77,5	2	289–290	C 82,74 H 4,34 N 6,03	357	7,20	431
Z13		64,7	N	4	C 82,68 H 4,32 N 5,93			

Tabelle 20.

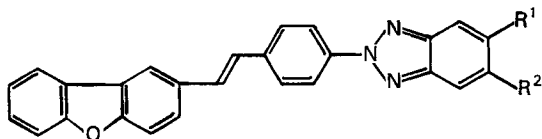
β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(5-phenyl-1,3,4-thiadiazol-2-yl)-styrol-Derivate



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
20.1					$C_{28}H_{18}N_2OS$ (430,53)			
E	H	95,8	9	310–311	C 78,12 H 4,21 N 6,51	371	6,65	465
[14]		89,2	B+N	4/3	C 77,82 H 4,23 N 6,47			
20.2					$C_{32}H_{26}N_2OS$ (486,64)			
E	$C(CH_3)_3$	93,7	6	342,5–343,5	C 78,98 H 5,39 N 5,76	372	6,80	459
[14]		88,6	K	4	C 78,76 H 5,41 N 5,88			
20.3					$C_{29}H_{20}N_2O_2S$ (460,55)			
E	OCH_3	97,4	6	284–285	C 75,63 H 4,38 N 6,08	374	7,33	452
[14]		90,4	K	4	C 75,68 H 4,40 N 6,12			
20.4					$C_{34}H_{22}N_2OS$ (506,62)			
E	C_6H_5	99,5	10	>360	C 80,61 H 4,38 N 5,53	377	7,70	474
[14]		94,9	K	4	C 80,64 H 4,41 N 5,58			

Tabelle 21.

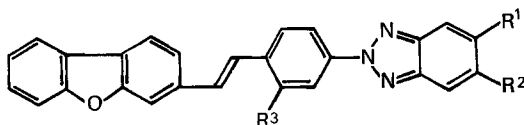
β-(Dibenzofuran-2-yl)-4-(2H-benzotriazol-2-yl)-styrol-Derivate



I	II		III	IV	V	VI	VII		VIII
	R ¹	R ²					λ	ε · 10 ⁻⁴	
21.1						C ₂₆ H ₁₇ N ₃ O (387,42)			
F	H	H	46,5	6	214–215	C 80,60 H 4,42 N 10,85	280	1,70	468
[9]			36,2	N	2	C 80,45 H 4,58 N 10,75	356	5,40	
21.2						C ₂₇ H ₁₉ N ₃ O ₂ (417,45)			
F	OCH ₃	H	88,7	6	202–203	C 77,68 H 4,59 N 10,07	294	1,94	451
[9]			79,2	N	2	C 77,67 H 4,57 N 10,07	366	6,25	
21.3						C ₂₈ H ₂₁ N ₃ O ₃ (447,47)			
F	OCH ₃	OCH ₃	28,4	8	294–295	C 75,15 H 4,73 N 9,39	295	1,98	432
[9]			14,8	K	4/3	C 75,09 H 4,74 N 9,54	370	6,88	

Tabelle 22.

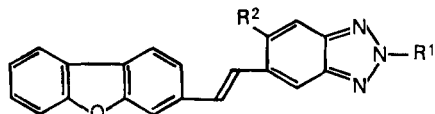
β-(Dibenzofuran-3-yl)-4-(2H-benzotriazol-2-yl)-styrol-Derivate



I	II			III	IV	V	VI	VII		VIII
	R ¹	R ²	R ³					λ	ε · 10 ⁻⁴	
22.1							C ₂₆ H ₁₇ N ₃ O (387,42)			
F	H	H	H	86,6	5	273–274	C 80,60 H 4,42 N 10,85	368	6,20	466
[9]				73,1	K	3	C 80,57 H 4,41 N 10,87			
22.2							C ₂₇ H ₁₉ N ₃ O ₂ (417,45)			
F	OCH ₃	H	H	51,8	6	226–227	C 77,68 H 4,59 N 10,07	370	7,25	446
[9]				40,3	B	3	C 77,69 H 4,51 N 10,17			
22.3							C ₂₈ H ₂₁ N ₃ O ₃ (447,47)			
F	OCH ₃	OCH ₃	H	23,2	5	261–262	C 75,15 H 4,73 N 9,39	376	8,30	411
[9]				17,9	N+B	3	C 75,00 H 4,91 N 9,53			434
22.4							C ₃₃ H ₂₃ N ₃ O ₃ (509,54)			
F	OCH ₃	OC ₆ H ₅	H	62,0	6	243–244	C 77,78 H 4,55 N 8,25	374	8,03	445
[9]				49,9	S+N	3	C 77,77 H 4,39 N 8,20			452
22.5							C ₂₇ H ₁₈ ClN ₃ O ₂ (451,91)			
F	OCH ₃	Cl	H	69,7	6	260–261	C 71,76 H 4,01 N 9,30	376	6,25	469
[9]				51,8	B	3	C 72,01 H 4,04 N 9,26			
22.6							C ₂₈ H ₁₈ ClN ₃ O (421,89)			
A	H	H	Cl	93,0	6	242–243	C 74,02 H 3,82 N 9,96	369	5,70	469
[9]				81,6	N	3	C 73,93 H 3,78 N 10,04			
22.7							C ₂₇ H ₁₈ ClN ₃ O ₂ (451,91)			
A	OCH ₃	H	Cl	99,7	7	249–250	C 71,76 H 4,01 N 9,30	377	6,99	446
[9]				82,3	N	3	C 71,78 H 4,14 N 9,49			453
22.8							C ₂₈ H ₂₀ ClN ₃ O ₃ (481,94)			
A	OCH ₃	OCH ₃	Cl	91,7	6	266–267	C 69,78 H 4,18 N 8,72	380	7,91	419
[9]				83,4	N	3	C 69,63 H 4,28 N 8,88			443

Tabelle 23.

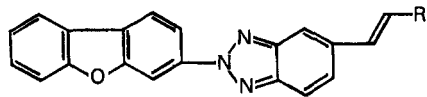
1-(Dibenzofuran-3-yl)-2-(2-phenyl-2H-benzotriazol-5-yl)-äthylen-Derivate



I	II		III	IV	V	VI	VII		VIII
	R ¹	R ²					λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
23.1						C ₂₆ H ₁₇ N ₃ O (387,42)			
F	C ₆ H ₅	H	51,6	5	215-216	C 80,60 H 4,42 N 10,85	366	5,10	453
[9]			45,2	B	2	C 80,68 H 4,60 N 10,86			
23.2						C ₂₆ H ₁₆ ClN ₃ O (421,89)			
F	<i>p</i> -C ₆ H ₄ Cl	H	70,3	7	258-259	C 74,02 H 3,82 N 9,96	370	5,20	464
[9]			53,1	K	3	C 74,27 H 3,74 N 9,89			
23.3						C ₂₇ H ₁₈ N ₃ O ₂ (417,45)			
K	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	H	45,2	5	209-210	C 77,68 H 4,59 N 10,07	370	5,65	442
[9]			36,4	B	3	C 77,38 H 4,49 N 10,00			
23.4						C ₃₂ H ₂₁ N ₃ O (463,51)			
K	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	H	79,1	6	266-267	C 82,92 H 4,57 N 9,07	374	5,75	460
[9]			60,0	N	4/3	C 83,13 H 4,53 N 8,99			
23.5						C ₂₇ H ₁₈ N ₃ O ₂ (417,45)			
F	C ₆ H ₅	OCH ₃	69,0	7	192-192,5	C 77,68 H 4,59 N 10,07	307	2,00	430
[9]			54,7	N	2	C 77,79 H 4,56 N 9,95	374	4,90	453
23.6						C ₂₇ H ₁₈ ClN ₃ O ₂ (451,91)			
F	<i>m</i> -C ₆ H ₄ Cl	OCH ₃	80,6	7	217-218	C 71,76 H 4,01 N 9,30	310	2,10	462
[9]			66,4	K	2+1	C 71,85 H 4,04 N 9,28	377	4,65	
23.7						C ₂₇ H ₁₈ ClN ₃ O ₂ (451,91)			
F	<i>p</i> -C ₆ H ₄ Cl	OCH ₃	67,3	7	244-245	C 71,76 H 4,01 N 9,30	309	2,25	454
[9]			54,9	K	3	C 71,79 H 4,08 N 9,39	377	5,10	
23.8						C ₃₃ H ₂₃ N ₃ O ₂ (493,54)			
K	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	OCH ₃	81,3	7	241-242	C 80,30 H 4,70 N 8,51	283	2,90	439
[9]			48,6	B	2	C 80,30 H 4,76 N 8,53	383	5,85	458

Tabelle 24.

2-(Dibenzofuran-3-yl)-5-styryl-2H-benzotriazol-Derivate



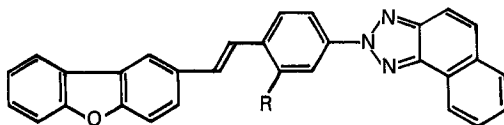
I	II	III	IV	V	VI	VII		VIII	
	R					λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$		
24.1									
F	C ₆ H ₅	95,8	6	236-237	C ₂₆ H ₁₇ N ₃ O (387,42)	C 80,60 H 4,42 N 10,85	298	2,90	441
Z14		83,4	N	3	C 80,49 H 4,37 N 10,94		371	4,90	
24.2									
F	<i>m</i> -C ₆ H ₄ Cl	77,7	5	218-219	C ₂₆ H ₁₆ ClN ₃ O (421,89)	C 74,02 H 3,82 N 9,96	296	2,60	430
Z14		41,7	K	2+1	C 74,11 H 3,94 N 10,19		369	5,10	

Tabelle 24 (Fortsetzung)

I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
24.3					$C_{26}H_{16}ClN_3O$ (421,89)	295	2,90	
F	<i>p</i> - C_6H_4Cl	73,2	6	247–248	C 74,02 H 3,82 N 9,96	318	2,70	442
Z14		55,8	B	3	C 74,11 H 3,80 N 10,00	372	5,15	
24.4					$C_{29}H_{23}N_3O$ (429,50)			
F	<i>p</i> - $C_6H_4CH(CH_3)_2$	94,3	6	233–234	C 81,10 H 5,40 N 9,78	302	3,25	458
Z14		54,8	K	3	C 81,10 H 5,34 N 9,93	374	4,95	
24.5					$C_{27}H_{19}N_3O_2$ (417,45)			
F	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	96,2	6	263–264	C 77,68 H 4,59 N 10,07	302	3,40	499
Z14		65,4	N	3	C 77,88 H 4,62 N 10,15	379	4,60	
24.6					$C_{32}H_{21}N_3O$ (463,51)			
F	<i>p</i> - $C_6H_4C_6H_5$	81,1	6	263–264	C 82,92 H 4,57 N 9,07	312	3,70	463
Z14		65,6	B	3	C 83,02 H 4,55 N 9,23	378	5,95	
24.7					$C_{30}H_{19}N_3O$ (437,48)			
K	Naphthyl-(1)	91,5	9	195,5–196	C 82,36 H 4,38 N 9,61	374	4,80	482
Z14		60,4	N	2	C 82,17 H 4,35 N 9,76			
24.8					$C_{30}H_{19}N_3O$ (437,48)			
K	Naphthyl-(2)	80,5	6	256–257	C 82,36 H 4,38 N 9,61	307	3,80	462
Z14		69,6	N	4	C 82,15 H 4,34 N 9,73	376	5,80	
24.9					$C_{32}H_{19}N_3O_2$ (477,50)			
K	Dibenzofuran-3-yl	81,2	6	295–296	C 80,49 H 4,01 N 8,80	321	3,80	466
Z14		62,0	N+B	4	C 80,57 H 3,96 N 8,75	379	6,40	

Tabelle 25.

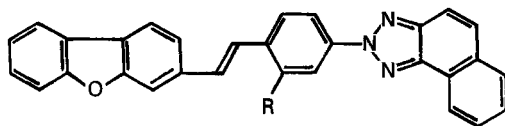
β -(Dibenzofuran-2-yl)-4-(2H-naphtho[1,2-d]triazol-2-yl)-styrol-Derivate



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
25.1					$C_{30}H_{19}N_3O$ (437,48)			
F	H	57,2	6	266–267	C 82,36 H 4,38 N 9,61	290	2,40	453
[8]		48,0	B	3	C 82,55 H 4,67 N 9,63	367	6,00	
25.2					$C_{31}H_{21}N_3O_2$ (467,50)			
J	OCH_3	75,0	7	223–224	C 79,64 H 4,53 N 8,99	289	2,75	470
[8]		53,6	N	2	C 79,80 H 4,72 N 8,90	374	5,40	
25.3					$C_{30}H_{18}ClN_3O$ (471,95)	286	2,60	
A	Cl	67,2	6	252–253	C 76,35 H 3,84 N 8,90	293	2,55	453
[8]		52,2	N	2	C 76,10 H 3,92 N 9,16	373	5,90	

Tabelle 26.

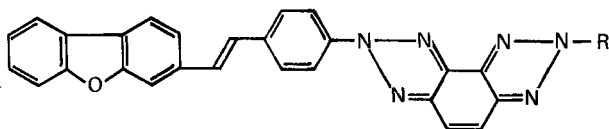
β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(2H-naphtho[1,2-d]triazol-2-yl)-styrol-Derivate



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
26.1					$C_{30}H_{19}N_3O$ (437,48)	288	1,45	
K	H	73,2	6	243-244	C 82,36 H 4,38 N 9,61	331	2,60	447
[8]		63,7	B	3	C 82,63 H 4,39 N 9,52	377	7,35	
26.2					$C_{31}H_{21}N_3O_2$ (467,50)			
K	OCH_3	58,6	7	214-215	C 79,64 H 4,53 N 8,99	285	1,80	461
[8]		51,4	K	2+1	C 79,55 H 5,47 N 9,04	384	6,55	
26.3					$C_{30}H_{18}ClN_3O$ (471,95)			
A	Cl	96,8	7	268-269	C 76,35 H 3,84 N 8,90	379	6,95	454
[8]		86,4	K	3	C 76,43 H 3,91 N 9,02			
26.4					$C_{33}H_{24}N_4O_2$ (508,55)			
F	$CO-N(CH_3)_2$	64,7	6	221-222	C 77,93 H 4,76 N 11,02	376	7,25	445
[8]		28,3	K	2/3	C 77,98 H 4,71 N 11,10			

Tabelle 27.

β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(2-arylbenzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-7-yl)-styrol-Derivate



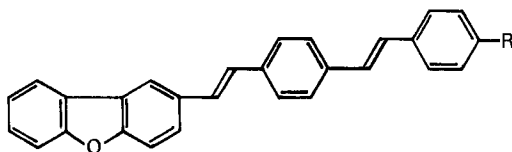
I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
27.1					$C_{32}H_{20}N_6O$ (504,55)			
K	C_6H_5	82,5	6	321-322	C 76,18 H 4,00 N 16,66	370	7,70	454
[10]		77,6	N	4	C 76,23 H 3,98 N 16,81			
27.2					$C_{38}H_{26}N_6O$ (546,63)			
D	$o-C_6H_4CH(CH_3)_2$	74,6	6	299-300	C 76,90 H 4,79 N 15,37	281	2,20	451
[10]		61,6	N	3	C 76,66 H 4,79 N 15,50	369	7,55	
27.3					$C_{38}H_{26}N_6O$ (546,63)			
D	$p-C_6H_4CH(CH_3)_2$	73,2	9	327-328	C 76,90 H 4,79 N 15,37	370	7,60	453
[10]		21,9	K	3	C 76,96 H 4,83 N 15,40			
27.4					$C_{32}H_{18}ClN_6O$ (539,00)			
G	$m-C_6H_4Cl$	77,3	7	350-351	C 71,31 H 3,55 N 15,59	370	7,65	455
[10]		26,1	N	4	C 71,31 H 3,57 N 15,64			
27.5					$C_{33}H_{22}N_6O_2$ (534,58)			
G	$o-C_6H_4OCH_3$	55,4	6	273-274	C 74,14 H 4,15 N 15,72	371	7,50	449
[10]		47,9	N	3	C 74,41 H 4,20 N 15,62			

Tabelle 27 (Fortsetzung)

I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
27.6 G [10]	<i>m</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	83,8 63,0	6 K	298–299 4	C ₃₃ H ₂₂ N ₆ O ₂ (534,58) C 74,14 H 4,15 N 15,72 C 74,28 H 4,11 N 15,49	369	7,10	453
27.7 K [10]	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	67,4 52,4	8 B	338–339 4	C ₃₃ H ₂₂ N ₆ O ₂ (534,58) C 74,14 H 4,15 N 15,72 C 74,05 H 4,17 N 15,63	372	7,80	453
27.8 K [10]	<i>p</i> -C ₆ H ₄ O(CH ₂) ₃ CH ₃	83,4 68,0	5 N	295–296	C ₃₆ H ₂₄ N ₆ O ₂ (576,63) C 74,98 H 4,89 N 14,58 C 74,88 H 4,75 N 14,61	367	6,60	453
27.9 K [10]	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OC ₆ H ₅	91,1 73,7	5 N	330–331 4	C ₃₈ H ₂₄ N ₆ O ₂ (596,65) C 76,50 H 4,05 N 14,09 C 76,53 H 4,07 N 14,15	372	7,80	453
27.10 G [10]	2,5-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	59,5 24,2	10 N	259,5–260,5 3	C ₃₄ H ₂₄ N ₆ O ₃ (564,58) C 72,33 H 4,28 N 14,89 C 72,48 H 4,44 N 14,78	370	7,15	452
27.11 K [10]	<i>m</i> -C ₆ H ₄ SCH ₃	88,8 74,3	6 K	305–306 4	C ₃₃ H ₂₁ N ₆ OS (549,63) C 72,11 H 3,85 N 15,29 C 71,83 H 4,05 N 15,01	370	7,70	455
27.12 K [10]	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	88,3 53,8	5 B+N	360 4	C ₃₈ H ₂₄ N ₆ O (580,65) C 78,60 H 4,17 N 14,47 C 78,80 H 4,00 N 14,36	368	8,20	453
27.13 K [10]	Naphthyl-(1)	85,2 63,5	7 N	328–329 4	C ₃₆ H ₂₂ N ₆ O (554,61) C 77,96 H 4,00 N 15,15 C 77,80 H 4,03 N 15,20	371	7,95	453
27.14 K [10]	Naphthyl-(2)	91,0 66,4	7 K	338–339 4	C ₃₆ H ₂₂ N ₆ O (554,61) C 77,96 H 4,00 N 15,15 C 77,73 H 4,02 N 15,12	370	8,50	453

Tabelle 28.

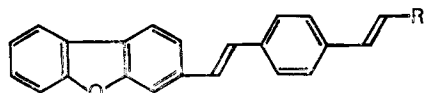
1-(Dibenzofuran-2-yl)-2-(stilben-4-yl)-äthylen-Derivate



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
28.1 J [15]	H	34,9 16,2	6 K	261–262 3	C ₂₈ H ₂₀ O (372,44) C 90,29 H 5,41 O 4,30 C 89,99 H 5,40 O 4,30	293	1,35	423
28.2 J [7]	C ₆ H ₅	74,8 4,4	9 N	290–291 3	C ₃₄ H ₂₄ O (448,53) C 91,04 H 5,39 O 3,57 C 91,02 H 5,56 O 3,60	293	1,38	442

Tabelle 29.

β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(β -aryl-vinyl)-styrol-Derivate



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
29.1					$C_{28}H_{20}O$ (372,44)			
J	C_6H_5	93,4	6	293-294	C 90,29 H 5,41 O 4,30	373	8,20	411
Z15		67,7	B	3	C 90,22 H 5,42 O 4,26			433
29.2					$C_{28}H_{19}ClO$ (406,92)			
J	$m-C_6H_4Cl$	70,8	6	274-275	C 82,65 H 4,71 Cl 8,71	376	7,97	414
Z15		11,8	N+B	2	C 82,54 H 4,49 Cl 8,61			437
29.3					$C_{28}H_{19}ClO$ (406,92)			
J	$p-C_6H_4Cl$	72,4	6	298-299	C 82,65 H 4,71 Cl 8,71	375	7,55	413
Z15		36,8	N	4/3	C 82,89 H 4,66 Cl 8,43			436
29.4					$C_{29}H_{22}O$ (386,47)			
J	$m-C_6H_4CH_3$	90,7	6	257-258	C 90,12 H 5,74 O 4,14	374	7,40	412
Z15		74,2	N	4	C 90,01 H 5,67 O 4,09			434
29.5					$C_{29}H_{22}O_2$ (402,47)			
J	$o-C_6H_4OCH_3$	83,8	7	208-209	C 86,54 H 5,51 O 7,95	379	7,40	443
Z15		63,9	N	2	C 86,59 H 5,47 O 8,02			
29.6					$C_{29}H_{22}O_2$ (402,47)			
J	$m-C_6H_4OCH_3$	90,0	6	247-248	C 86,54 H 5,51 O 7,95	375	8,00	412
Z15		78,0	N	2	C 86,56 H 5,44 O 7,98			435
29.7					$C_{29}H_{22}O_2$ (402,47)			
J	$p-C_6H_4OCH_3$	88,1	7	304-305	C 86,54 H 5,51 O 7,95	379	7,70	463
Z15		74,6	K	4	C 86,35 H 5,49 O 8,01			
29.8					$C_{30}H_{24}O_2$ (416,49)			
J	$p-C_6H_4OC_2H_5$	87,9	6	314-315	C 86,51 H 5,81 O 7,68	380	7,90	468
Z15		77,9	K	4	C 86,60 H 5,81 O 7,67			
29.9					$C_{34}H_{24}O_2$ (464,53)			
J	$p-C_6H_4OC_6H_5$	81,0	6	301,5-302,5	C 87,90 H 5,21 O 6,89	378	8,20	443
Z15		53,4	N	4	C 87,86 H 5,16 O 6,72			
29.10					$C_{30}H_{24}O_3$ (432,49)			
J	2,3- $C_6H_3(OCH_3)_2$	85,0	6	226-227	C 83,31 H 5,59 O 11,10	376	7,70	404
Z15		66,6	N+B	2	C 83,51 H 5,59 O 10,99			427
29.11					$C_{30}H_{24}O_3$ (432,49)			
J	2,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	31,4	7	217-218	C 83,31 H 5,59 O 11,10	383	6,40	494
Z15		12,0	K	2+1	C 83,59 H 5,56 O 11,18			
29.12					$C_{30}H_{24}O_3$ (432,49)			
J	2,5- $C_6H_3(OCH_3)_2$	88,8	7	196-197	C 83,31 H 5,59 O 11,10	381	6,80	473
Z15		77,8	N	2	C 83,49 H 5,62 O 11,04			
29.13					$C_{30}H_{24}O_3$ (432,49)			
J	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	93,3	7	254-255	C 83,31 H 5,59 O 11,10	382	7,65	485
Z15		83,3	N	3	C 83,53 H 5,54 O 10,99			

Tabelle 29 (Fortsetzung)

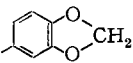
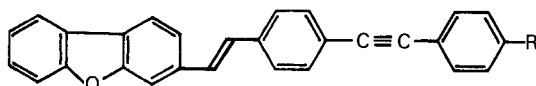
I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\varepsilon \cdot 10^{-4}$	
29.14					$C_{30}H_{24}O_3$ (432,49)			
J	$3,5-C_6H_3(OCH_3)_2$	81,4	6	215–216	C 83,31 H 5,59 O 11,10	376	8,20	413
Z15		44,4	N	2	C 83,41 H 5,54 O 11,22			436
29.15					$C_{31}H_{26}O_4$ (462,52)			
J	$3,4,5-C_6H_2(OCH_3)_3$	76,1	6	223–224	C 80,50 H 5,67 O 13,84	379	7,85	481
Z15		60,5	N	3	C 80,45 H 5,54 O 13,72			
29.16					$C_{31}H_{26}O$ (414,52)			
J	$p-C_6H_4CH(CH_3)_2$	81,0	9	295–296	C 89,82 H 6,32 O 3,86	377	8,00	439
Z15		54,1	K	4	C 89,96 H 6,20 O 3,97			
29.17					$C_{34}H_{24}O$ (448,53)			
J	$p-C_6H_4C_6H_5$	85,6	7	352–353	C 91,01 H 5,39 O 3,57	382	9,00	423
Z15		73,7	N+B	4	C 90,95 H 5,47 O 3,50			448
29.18					$C_{32}H_{22}O$ (422,50)			
J	Naphthyl-(1)	85,2	7	239,5–240,5	C 90,96 H 5,25 O 3,79	381	7,05	431
Z15		73,8	N	3	C 91,12 H 5,22 O 3,86			454
29.19					$C_{32}H_{22}O$ (422,50)			
J	Naphthyl-(2)	85,2	6	324–325	C 90,96 H 5,25 O 3,79	382	8,70	422
Z15		71,9	N	4	C 90,86 H 5,18 O 3,69			444
29.20					$C_{26}H_{18}OS$ (378,49)			
J	Thienyl-(2)	78,2	11	286–287,5	C 82,51 H 4,79 S 8,47	382	7,60	449
Z15		23,3	N	2	C 82,65 H 4,85 S 8,28			
29.21					$C_{27}H_{19}NO$ (373,43)			
J	Pyridyl-(3)	77,2	9	260–261	C 86,84 H 5,13 N 3,75	373	7,70	414
Z15		27,9	N	2	C 86,86 H 5,11 N 3,72			435
29.22					$C_{26}H_{20}O_3$ (416,45)			
J		75,0	6	282–283	C 83,63 H 4,84 O 11,53	380	7,75	471
Z15		30,3	K	3	C 83,66 H 4,82 O 11,50			
29.23					$C_{34}H_{22}O_2$ (462,52)			
J	Dibenzofuran-3-yl	64,8	7	359–360	C 88,29 H 4,79 O 6,92	387	9,43	426
Z15		20,8	B	4	C 88,38 H 4,89 O 6,84			452

Tabelle 30.

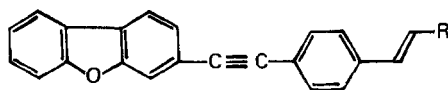
1-(Dibenzofuran-3-yl)-2-(tolan-4-yl)-äthylene-Derivate



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\varepsilon \cdot 10^{-4}$	
30.1					$C_{28}H_{18}O$ (370,42)			
K	H	70,3	6	238–239	C 90,78 H 4,90 O 4,32	362	7,46	399
[16]		51,3	N	3	C 90,79 H 5,07 O 4,18			420
30.2					$C_{34}H_{22}O$ (446,52)			
K	C_6H_5	69,8	6	319–320	C 91,45 H 4,97 O 3,58	368	8,35	404
[7]		39,4	N	4	C 91,23 H 5,03 O 3,53			427

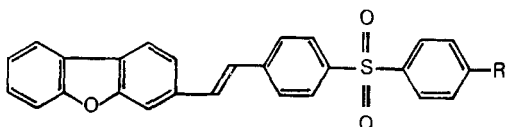
Tabelle 31.

4-[(Dibenzofuran-3-yl)-äthinyl]-stilben-Derivate



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
31.1					$C_{28}H_{18}O$ (370,42)			
J	C_6H_5	83,7	6	248–249	C 90,78 H 4,90 O 4,32	348	7,00	385
Z16		78,4	N	3	C 90,57 H 5,12 O 4,45			407
31.2					$C_{29}H_{20}O_2$ (400,45)			
J	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	94,8	5	260–261	C 86,97 H 5,03 O 7,99	361	7,30	403
Z16		89,9	K	3	C 86,81 H 5,22 O 8,00			426
31.3					$C_{34}H_{22}O$ (446,52)			
J	<i>p</i> - $C_6H_4C_6H_5$	94,1	9	324–325	C 91,45 H 4,97 O 3,58	365	9,00	413
Z16		85,2	K	4	C 91,24 H 5,15 O 3,73			433
31.4					$C_{32}H_{20}O$ (420,48)			
J	Naphthyl-(1)	76,1	9	187–188	C 91,40 H 4,79 O 3,81	361	6,40	413
Z16		61,8	K	2	C 91,32 H 5,05 O 3,93			433
31.5					$C_{32}H_{20}O$ (420,48)			
J	Naphthyl-(2)	88,0	6	284–285	C 91,40 H 4,79 O 3,81	364	8,10	399
Z16		71,4	B	3	C 91,22 H 4,92 O 3,82			420
31.6					$C_{34}H_{20}O_2$ (460,50)			
J	Dibenzofuran-3-yl	69,5	9	331–332	C 88,67 H 4,38 O 6,95	371	8,70	406
Z16		60,8	K	4	C 88,59 H 4,47 O 6,88			429

Tabelle 32.

 β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(phenylsulfonyl)-styrol-Derivate

I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
32.1					$C_{26}H_{18}O_3S$ (410,49)			
G	H	83,8	1	257–258	C 76,08 H 4,42 O 11,69	351	5,60	424
[17]		70,2	N	3	C 75,96 H 4,36 O 11,73			432
32.2					$C_{29}H_{24}O_3S$ (452,57)			
G	$CH(CH_3)_2$	84,9	2	279–280	C 76,96 H 5,35 O 10,61	352	5,50	424
Z17		72,6	N	3	C 76,83 H 5,26 O 10,81			432
32.3					$C_{30}H_{26}O_3S$ (466,60)			
G	$C(CH_3)_3$	91,0	2	290–291	C 77,23 H 5,62 O 10,29	352	5,70	424
Z18		75,5	N	3	C 77,44 H 5,81 O 10,11			432

Experimenteller Teil

Allgemeines: Die Smp. (nicht korrigiert) wurden in offenen Glaskapillaren bestimmt. Die Absorptionsspektren wurden auf einem Cary-Recording-Spektrophotometer, Modell 14 M, in Dimethylformamid (Lösungen unter Ausschluss von Licht hergestellt), die Fluoreszenzspektren auf einem Hitachi-Perkin-Elmer-Spektrophotometer, Modell MPF-2A, bei einem Messwinkel von 90° und einer spektralen Bandbreite von 4,0 nm mit $5 \cdot 10^{-6}$ M Lösungen in Dimethylformamid (Schichtdicke 1 cm) aufgenommen. Angeregt wurde bei 365,0 nm.

Alle basenkatalysierten Reaktionen wurden unter Stickstoff ausgeführt; als Lösungsmittel diente Dimethylformamid «zur Synthese» von Merck; das Kaliumhydroxidpulver hatte einen Wassergehalt von etwa 10%. Zur Reinigung der Produkte wurde als Bleichmittel Tonsil optimum NFF und als Aktivkohle Norit eingesetzt.

Die Elementaranalysen wurden in der mikroanalytischen Abteilung (unter Leitung von Herrn Dr. W. Padouetz), die Elektronenspektren sowie die Fluoreszenzspektren in der physikalischen Abteilung (unter Leitung der Herren Dres. H. Hürzeler, B. G. Somers und H.-R. Stadelmann) der Ciba-Geigy AG, Werk Klybeck, durchgeführt bzw. aufgenommen.

1. Stilben- bzw. Styryl-Derivate

Mit den Herstellungsvorschriften A bis L werden typische Beispiele gegeben; für die übrigen nach diesen Vorschriften dargestellten Verbindungen siehe Tabellen 1 bis 32. Alle Versuche wurden unter gutem Rühren ausgeführt. Die Rohprodukte wurden zwei bis dreimal umkristallisiert.

Vorschrift A: – β -(Dibenzofuran-2-yl)-4-(5,6-dimethyl-benzoxazol-2-yl)-styryl (7.3). 2,37 g (0,01 mol) 2-(*p*-Tolyl)-5,6-dimethyl-benzoxazol [5], 3,1 g (0,01 mol) der Schiff'schen Base aus Dibenzofuran-2-carbaldehyd und *p*-Chloranilin und 2,5 g ($\sim 0,04$ mol) Kaliumhydroxidpulver mit etwa 10% Wassergehalt werden in 80 ml Dimethylformamid verrührt, im Verlaufe von 30 Min. auf 40° erwärmt und eine Std. bei 40–45° nachgerührt. Nach Zugabe von 320 ml Methanol wird auf 0° gekühlt, das ausgefallene Produkt abgenutscht, mit 200 ml Methanol gewaschen und getrocknet; 2,8 g (67,5% d. Th.) Verbindung 7.3 als hellgelbes Pulver vom Smp. 210,5–212°. Nach 2maligem Umkristallisieren aus Toluol (Bleicherde): 2,4 g (57,8%) helle, grünstichig-gelbe, sehr feine Nadelchen vom Smp. 219–220°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 7.

Vorschrift B: – β -(Dibenzofuran-3-yl)-2-chlor-4-(5,6-dimethyl-benzoxazol-2-yl)-styryl (9.2). 4,53 g (0,0166 mol) 2-(3-Chlor-4-methyl-phenyl)-5,6-dimethyl-benzoxazol [1] und 5,1 g (0,0166 mol) der Schiff'schen Base aus Dibenzofuran-3-carbaldehyd und *p*-Chloranilin werden in 80 ml Dimethylformamid verrührt und auf 40° erwärmt. Nach Zugabe von 4,16 g ($\sim 0,066$ mol) Kaliumhydroxidpulver wird das Reaktionsgemisch eine Std. bei 40–45° gerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift A: 6,4 g (85,3%) Verbindung 9.2 als gelbes Pulver vom Smp. 271–272°. Nach 2maligem Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde): 5,3 g (70,7%) grünstichig-gelbe, sehr feine Kristalle vom Smp. 273–274°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 9.

Vorschrift C: – β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(5-phenyl-benzoxazol-2-yl)-styryl (8.18). 4,75 g (0,0166 mol) 2-(*p*-Tolyl)-5-phenyl-benzoxazol [5] und 5,1 g (0,0166 mol) der Schiff'schen Base aus Dibenzofuran-3-carbaldehyd und *p*-Chloranilin werden in 100 ml Dimethylformamid verrührt und auf 40° erwärmt. Nach Zugabe von 4,16 g ($\sim 0,066$ mol) Kaliumhydroxidpulver wird das Reaktionsgemisch zwei Std. bei 40–45° gerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift A: 6,6 g (85,5%) Verbindung 8.18 als hellgelbes Pulver vom Smp. 275,5–276,5°. Nach Umkristallisieren aus *o*-Dichlorbenzol (Bleicherde) und danach aus Xylol: 5,9 g (76,4%) hellgelbe, glänzende Blättchen vom Smp. 279–280°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 8.

Vorschrift D: – β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-[2-(*o*-isopropyl-phenyl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol-7-yl]-styryl (27.2). 4,61 g (0,0125 mol) 2-(*o*-Isopropyl-phenyl)-7-(*p*-tolyl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]-bis-triazol [10], 3,82 g (0,0125 mol) der Schiff'schen Base aus Dibenzofuran-3-carbaldehyd und *p*-Chloranilin und 3,12 g ($\sim 0,05$ mol) Kaliumhydroxidpulver werden in 80 ml Dimethylformamid verrührt, im Verlaufe von 30 Min. auf 60° erwärmt und 30 Min. bei 60–65° nachgerührt. Aufar-

beitung analog Vorschrift A: 5,1 g (74,6%) Verbindung 27.2 als hellgelbes Pulver vom Smp. 296–297°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde): 4,2 g (61,6%) helle, grünstichig-gelbe verfilzte Nadelchen vom Smp. 299–300°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 27.

Vorschrift E: – β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(5-phenyl-1,3,4-oxadiazol-2-yl)-styrol (17.1). 2,95 g (0,0125 mol) 2-Phenyl-5-(*p*-tolyl)-1,3,4-oxadiazol [5] und 3,82 g (0,0125 mol) der Schiff'schen Base aus Dibenzofuran-3-carbaldehyd und *p*-Chloranilin werden in 100 ml Dimethylformamid verrührt und auf 40° erwärmt. Nach Zugabe von 3,12 g (~0,05 mol) Kaliumhydroxidpulver wird das Reaktionsgemisch im Verlaufe von 30 Min. auf 60° erwärmt und 30 Min. bei 60–65° nachgerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift A: 3,9 g (75,4%) Verbindung 17.1 als helles, grünstichig-gelbes Pulver vom Smp. 244–247°. Nach 2maligem Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde): 3,3 g (63,7%) blass-grüne, feine Nadelchen und Blättchen vom Smp. 246–247°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 17.

Vorschrift F: – β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(2H-benzotriazol-2-yl)-styrol (22.1). 2,61 g (0,0125 mol) 2-(*p*-Tolyl)-2H-benzotriazol [9], 3,82 g (0,0125 mol) der Schiff'schen Base aus Dibenzofuran-3-carbaldehyd und *p*-Chloranilin und 3,12 g (~0,05 mol) Kaliumhydroxidpulver werden in 80 ml Dimethylformamid verrührt, im Verlaufe von 30 Min. auf 60° erwärmt und eine Std. bei 60–65° nachgerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift A: 4,2 g (86,6%) Verbindung 22.1 als blass grünstichig-gelbes Pulver vom Smp. 272–274°. Nach 2maligem Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde): 3,54 g (73,1%) blass grünstichig-gelbe, sehr feine Kristalle vom Smp. 273–274°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 22.

Vorschrift G: – β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-[2-(*o*-methoxy-phenyl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol-7-yl]-styrol (27.5). 4,45 g (0,0125 mol) 2-(*o*-Methoxy-phenyl)-7-(*p*-tolyl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol [10] und 3,82 g (0,0125 mol) der Schiff'schen Base aus Dibenzofuran-3-carbaldehyd und *p*-Chloranilin werden in 100 ml Dimethylformamid unter Rühren auf 40° erwärmt. Nach Zugabe von 3,12 g (~0,05 mol) Kaliumhydroxidpulver wird das Reaktionsgemisch im Verlaufe von 15 Min. auf 60° erwärmt und eine Std. bei 60–65° nachgerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift A: 3,7 g (55,4%) Verbindung 27.5 als helles, grünstichig-gelbes Pulver vom Smp. 272–273,5°. Nach 2maligem Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde): 3,2 g (47,9%) helle, grünstichig-gelbe, feine verfilzte Nadelchen vom Smp. 273–274°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 27.

Vorschrift H: – 2,5-Bis-{*p*-(dibenzofuran-3-yl)-vinyl}-phenyl-1,3,4-oxadiazol (18.1). 3,12 g (0,0125 mol) 2,5-Di-(*p*-tolyl)-1,3,4-oxadiazol [5], 7,64 g (0,025 mol) der Schiff'schen Base aus Dibenzofuran-3-carbaldehyd und *p*-Chloranilin und 6,25 g (~0,1 mol) Kaliumhydroxidpulver werden in 120 ml Dimethylformamid nach Vorschrift F umgesetzt: 7,1 g (93,7%) Verbindung 18.1 als blass grünstichig-gelbes Pulver vom Smp. > 360°. Nach 2maligem Umkristallisieren aus *o*-Dichlorbenzol (Bleicherde): 5,68 g (74,9%) blass grünstichig-gelbe, glänzende Blättchen vom Smp. > 360°. Analytische Daten: s. Tab. 18.

Vorschrift J: – β -(Dibenzofuran-2-yl)-4-(benzo[b]furan-2-yl)-styrol (1.1). 2,08 g (0,01 mol) 2-(*p*-Tolyl)-benzo[b]furan [2], 3,1 g (0,01 mol) der Schiff'schen Base aus Dibenzofuran-2-carbaldehyd und *p*-Chloranilin und 2,5 g (~0,04 mol) Kaliumhydroxidpulver werden in 80 ml Dimethylformamid verrührt, im Verlaufe von 30 Min. auf 90° erwärmt und eine Std. bei 90–95° nachgerührt. Man kühlt darauf auf Raumtemperatur ab, gibt 360 ml Methanol zu und kühlt weiter bis auf 0°. Das ausgefallene Produkt wird abgenutscht, mit 300 ml Methanol gewaschen und getrocknet: 3,3 g (85,4%) Verbindung 1.1 als hellgelbes Pulver vom Smp. 256–259°. Nach 2maligem Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde): 2,4 g (62,1%) hellgrüne, verfilzte Nadelchen vom Smp. 265–266°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 1.

Vorschrift K: – β -(Dibenzofuran-3-yl)-4-(2-phenyl-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol-7-yl)-styrol (27.1). 4,08 g (0,0125 mol) 2-Phenyl-7-(*p*-tolyl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol [10] und 3,82 g (0,0125 mol) der Schiff'schen Base aus Dibenzofuran-3-carbaldehyd und *p*-Chloranilin werden in 120 ml Dimethylformamid unter Rühren auf 60° erwärmt. Nach Zugabe von 3,12 g (~0,05 mol) Kaliumhydroxidpulver wird das Reaktionsgemisch im Verlaufe von 30 Min. auf 90° erwärmt und

eine Std. bei 90–95° nachgerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift J: 5,2 g (82,5%) Verbindung 27.1 als helles, grünstichig-gelbes Pulver vom Smp. 318–319°. Nach 2maligem Umkristallisieren aus *o*-Dichlorbenzol (Bleicherde): 4,9 g (77,6%) helle, grünstichig-gelbe, verfilzte Nadelchen vom Smp. 321–322°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 27.

Vorschrift L: – 1-(Dibenzofuran-3-yl)-2-(2,3-diphenyl-benzo[*b*]furan-6-yl)-äthylen (3.2). 3,56 g (0,0125 mol) 2,3-Diphenyl-6-methyl-benzo[*b*]furan [2], 3,82 g (0,0125 mol) der Schiff'schen Base aus Dibenzofuran-3-carbaldehyd und *p*-Chloranilin und 2,8 g (0,025 mol) Kalium-*t*-butylat werden in 80 ml Dimethylformamid verrührt, im Verlaufe von 30 Min. auf 60° erwärmt und eine Std. bei 60–65° nachgerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift A: 0,6 g (10,4%) Verbindung 3.2 als gelbes Pulver vom Smp. 167–169°. Nach 2maligem Umkristallisieren aus Toluol/Äthanol 1:6 (Bleicherde): 0,4 g (6,9%) helle, grünstichig-gelbe, glänzende Nadelchen und Blättchen vom Smp. 193–193,5°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 3.

2. Zwischenprodukte der Dibenzofuran-Reihe

Nachfolgend werden lediglich neue oder nach abgeänderten Vorschriften dargestellte Verbindungen beschrieben. Bei bekannten Verbindungen wird auf die Literatur verwiesen. Methyl-substituierte Verbindungen sind unter 3. aufgeführt.

Dibenzofuran-2-carbaldehyd. Nach [3] aus Dibenzofuran mittels Aluminiumchlorid, Blausäure und Salzsäure dargestellt. Roh-Ausbeute: 53,5%, Smp. 67,5–69°. Nach Umkristallisieren aus Äthanol nahezu farblose, feine Nadelchen vom Smp. 65,5–66° (Lit. [3]: 68°).

2-(p-Chlorphenylimino-methyl)-dibenzofuran. 98,1 g (0,5 mol) Dibenzofuran-2-carbaldehyd und 70,2 g (0,55 mol) *p*-Chloranilin werden unter einer Stickstoffatmosphäre 30 Min. auf 200–210° erhitzt, wobei das gebildete Wasser abdestilliert. Nach dem Abkühlen auf Raumtemperatur wird die rohe Schiff'sche Base aus 250 ml Äthanol umkristallisiert: 135,3 g (88,6%) blassgelbe, feine Nadelchen vom Smp. 130,5–131°.

$C_{19}H_{12}ClNO$ (305,76) Ber. C 74,64 H 3,96 N 4,58% Gef. C 74,55 H 4,04 N 4,80%

3-Nitro-dibenzofuran. Zu einer Lösung von 531 g (3 mol) Dibenzofuran in 2100 ml Eisessig werden unter Rühren bei 60–65° 495 g (7,5 mol) 98proz. Salpetersäure im Verlaufe von 3 Std. getropft. Man rührt 3 Std. bei 60–65°, danach 12 Std. bei Raumtemperatur nach. Das ausgefallene Produkt wird abgenutscht, mit viel Wasser neutral gewaschen und getrocknet: 485 g (75,8%) rohes 3-Nitro-dibenzofuran als beige-gelbes Pulver vom Smp. 174–175°. Nach Umkristallisieren aus 5500 ml Toluol (Bleicherde): 400 g (62,6%) hellgelbes, feinkristallines Pulver vom Smp. 182,5–183° (Lit. [18]: 181–182°; [19]: 182°).

3-Amino-dibenzofuran. 213,2 g (1 mol) 3-Nitro-dibenzofuran werden in 3000 ml Äthanol mit 40 g Raney-Nickel bei 35–40° während 3 Std. hydriert (Wasserstoffaufnahme: ber. 67,20 l, gef. 67,16 l). Nach Abfiltrieren wird die entstandene, nahezu farblose Lösung unter Vakuum zur Trockne abgedampft: 175 g (95,6%) 3-Amino-dibenzofuran als nahezu farbloses Pulver vom Smp. 95,2–96°. Nach Umkristallisieren aus Cyclohexan: 173 g (94,5%) nahezu farblose Kristalle vom Smp. 101–102° (Lit. [20]: 94°; [21]: 97,5–98°).

3-Cyano-dibenzofuran. 250 g (1 mol) Kupfer(II)-sulfat-pentahydrat werden bei 60° in 1000 ml Wasser gelöst. Zu dieser Lösung wird im Verlaufe von 90 Min. eine Lösung von 275 g (4,22 mol) Kaliumcyanid in 500 ml Wasser bei 60–65° unter Rühren in einer Stickstoffatmosphäre getropft. Die erhaltene Kupfercyanid-Lösung wird auf 8° gekühlt. Nun werden 183,2 g (1 mol) 3-Amino-dibenzofuran in 600 ml Wasser und 250 ml konz. Salzsäure bei 3–5° mit einer Lösung von 70 g (1 mol) Natriumnitrit in 250 ml Wasser diazotiert und bei 8–10° im Verlaufe von 3 Std. zur Kupfercyanid-Lösung getropft. Man rührt 12 Std. bei Raumtemperatur nach, nutscht das ausgefallene Produkt ab, wäscht mit viel Wasser und trocknet. Das erhaltene Rohprodukt wird bei 150–170° im Hochvakuum sublimiert: 87,2 g (45,5%) bis 115,4 g (59,7%) farblose Nadelchen und Spiesse vom Smp. 124–125,5° bzw. 122–123,5°. Nach Umkristallisieren aus Cyclohexan, Smp. 127° (Lit. [20]: 120°; [22]: 122–123°).

$C_{13}H_7NO$ (193,19) Ber. C 80,82 H 3,65 N 7,25% Gef. C 81,00 H 3,65 N 7,14%

Dibenzofuran-3-carbaldehyd. 96,5 g (0,5 mol) 3-Cyano-dibenzofuran werden in 5000 ml eines Gemisches von Wasser, Eisessig und Pyridin (1:1:2) in einer Stickstoffatmosphäre unter Rühren

bei Raumtemperatur gelöst. Hierauf wird die Lösung mit 400 g Natriumhypophosphit versetzt, und dann werden in Abständen von jeweils einer Std. dreimal 20 g *Raney*-Nickel eingetragen. Anschliessend erwärmt man das Reaktionsgemisch 1 Std. unter Rühren auf 50–55°. Hierauf wird heiss filtriert, der Filtrerrückstand mit 200 ml heissem Äthanol gewaschen und das Filtrat mit 8000 ml Wasser verdünnt. Nach Kühlen auf 0° wird das ausgefallene Produkt abgenutscht, mit viel kaltem Wasser gewaschen und getrocknet: 86,7 g (88,4%) bis 90,0 g (91,7%) Dibenzofuran-3-carbaldehyd als farblose, feine Kristalle vom Smp. 127–128°. Nach Umkristallisieren aus Toluol erhöht sich der Smp. auf 129–129,5°.

$C_{13}H_8O_2$ (196,19) Ber. C 79,58 H 4,11 O 16,31% Gef. C 79,43 H 4,15 O 16,31%

3-(p-Chlorphenylimino-methyl)-dibenzofuran. 98,1 g (0,5 mol) Dibenzofuran-3-carbaldehyd und 70,2 g (0,55 mol) *p*-Chloranilin werden unter einer Stickstoffatmosphäre 30 Min. auf 190–195° erhitzt, wobei das gebildete Wasser abdestilliert. Nach dem Abkühlen wird die rohe *Schiff*-sche Base fein pulverisiert, mit 500 ml Äthanol verrührt, abgenutscht und getrocknet: 124,7 g (81,5%) hellgelbe, feine Kristalle vom Smp. 159–159,5°. Nach Umkristallisieren aus 1200 ml Toluol: 105,4 g (69%) blassgelbe, feine Nadelchen; Smp. unverändert.

$C_{19}H_{12}ClNO$ (305,76) Ber. C 74,64 H 3,96 N 4,58% Gef. C 74,76 H 4,12 N 4,64%

Dibenzofuran-3-carbonsäure. 135,24 g (0,7 mol) 3-Cyano-dibenzofuran werden in 1350 ml 85proz. wässriger Phosphorsäure im Verlaufe einer Std. unter Rühren auf 160° erwärmt und 6 Std. bei 160–165° nachgerührt. Man kühlt auf 15° und gibt 500 ml Wasser zu. Das ausgefallene Produkt wird abgenutscht, mit viel Wasser neutral gewaschen und getrocknet: 144,9 g (97,3%) Dibenzofuran-3-carbonsäure als hellbeiges, feinkristallines Pulver vom Smp. 270–272°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde): 106,3 g (71,5%) nahezu farblose, feine, verfilzte Nadelchen vom Smp. 275–276° (Lit. [20]: 266°).

$C_{13}H_8O_3$ (212,19) Ber. C 73,58 H 3,80 O 22,62% Gef. C 73,43 H 3,79 O 22,41%

Dibenzofuran-3-carbonsäure-äthylester. 42,44 g (0,2 mol) Dibenzofuran-3-carbonsäure werden in 200 ml Thionylchlorid 14 Std. unter Rühren und Rückfluss erwärmt. Danach wird das überschüssige Thionylchlorid abdestilliert, der Rückstand in 150 ml Chlorbenzol gelöst und allmählich mit 450 ml Äthanol versetzt. Man erwärmt das Reaktionsgemisch für einige Std. unter Rückfluss, destilliert den überschüssigen Alkohol ab und kühlt auf 0°. Nach dem Abnutschen, Waschen mit 100 ml kaltem Äthanol und Trocknen: 44,5 g (92,7%) Dibenzofuran-3-carbonsäure-äthylester als hellbeige Kristalle vom Smp. 85–86°. Nach Umkristallisieren aus 200 ml Äthanol: 41,5 g (86,5%) farblose, glänzende Blättchen und Spiesse vom Smp. 86–86,5°.

$C_{15}H_{12}O_3$ (240,25) Ber. C 74,99 H 5,03 O 19,98% Gef. C 74,78 H 5,11 O 20,02%

Dibenzofuran-3-carbonsäure-hydrazid. 36,04 g (0,15 mol) Dibenzofuran-3-carbonsäure-äthylester werden in 120 ml abs. Äthanol verrührt. Im Verlaufe von 30 Min. werden 35 g (0,7 mol) Hydrazinhydrat zugetropft und das Reaktionsgemisch anschliessend 20 Std. unter Rückfluss erwärmt. Man kühlt auf 0° ab, nutscht ab, wäscht mit wenig Äthanol und trocknet: 31,5 g (92,8%) Dibenzofuran-3-carbonsäure-hydrazid als hellbeiges Pulver vom Smp. 224–225°. Nach Umkristallisieren aus 200 ml Toluol (Bleicherde): 30,2 g (89,0%) farblose, verfilzte Nadelchen und Blättchen vom Smp. 225–226°.

$C_{13}H_{10}N_2O_2$ (226,23) Ber. C 69,01 H 4,46 N 12,38% Gef. C 69,92 H 4,48 N 12,14%

3. Methylsubstituierte Zwischenprodukte

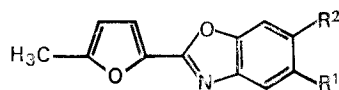
Die als Zwischenprodukte zur «Anil-Synthese» verwendeten methylsubstituierten Heterocyclen und Aromaten sind grösstenteils bekannt (s. Literaturhinweise in den Tab. 1–9, 13–18, 20–23, 25–28, 30 und 32) oder wurden nach bekannten Methoden dargestellt (s. Z1–Z18).

Benzoxazole (Tab. Z1–Z3). Durch Erwärmen von *o*-Aminophenolen mit methylsubstituierten aromatischen oder heterocyclischen Carbonsäuren in Gegenwart von Borsäure, in Diäthylenglykol-diäthyläther/Diäthylenglykol-dibutyläther [5] oder in Trichlorbenzol/Pyridin [23], hergestellt.

Tabelle Z1.

2-(5-Methyl-2-furyl)-benzoxazol-Derivate

nach [23] dargestellt

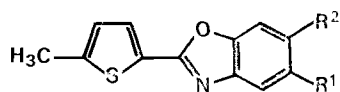


I	II		III	IV	V	VI
	R ¹	R ²				
Z1	H	H	– 56,8	8 K	66,5–67 1+5	C ₁₂ H ₉ NO ₂ (199,20) C 72,35 H 4,55 N 7,03 C 72,38 H 4,60 N 7,00
Z2	CH ₃	H	47,8 33,8	8 K	98–98,5 1	C ₁₃ H ₁₁ NO ₂ (213,23) C 73,22 H 5,20 N 6,57 C 73,32 H 5,40 N 6,59
Z3	CH ₃	CH ₃	40,9 27,9	5 K	139–139,5 1	C ₁₄ H ₁₃ NO ₂ (227,25) C 73,99 H 5,77 N 6,16 C 74,11 H 5,96 N 6,16
Z4	H	C ₆ H ₅	65,5 30,6	6 K	107,5–108 1	C ₁₈ H ₁₃ NO ₂ (275,29) C 78,53 H 4,76 N 5,09 C 78,56 H 4,78 N 5,15

Tabelle Z2.

2-(5-Methyl-2-thienyl)-benzoxazol-Derivate

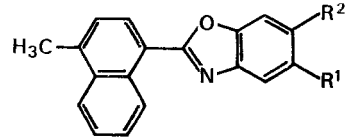
Z5 nach [5], übrige nach [23] dargestellt



I	II		III	IV	V	VI
	R ¹	R ²				
Z5	H	H	76,2 66,7	1 K	97–97,5 1+5	C ₁₂ H ₉ NOS (215,27) C 66,95 H 4,21 N 6,51 C 67,17 H 4,23 N 6,79
Z6	CH ₃	H	81,6 50,4	2 N	116,5–117 1+5	C ₁₃ H ₁₁ NOS (229,30) C 68,10 H 4,84 N 6,11 C 68,37 H 4,68 N 6,07
Z7	CH ₃	CH ₃	76,2 41,6	9 K	182,5–183 2+1	C ₁₄ H ₁₃ NOS (243,33) C 69,11 H 5,39 N 5,76 C 68,94 H 5,42 N 5,59
Z8	H	C ₆ H ₅	79,8 55,3	8 K	129,5–130 1	C ₁₈ H ₁₃ NOS (291,38) C 74,20 H 4,50 N 4,81 C 74,27 H 4,52 N 4,78

Tabelle Z3.

2-(4-Methyl-1-naphthyl)-benzoxazol-Derivate
nach [23] dargestellt



I	II		III	IV	V	VI
	R ¹	R ²				
Z9	H	H	95,3 78,2	1 N	105-107 6	C ₁₈ H ₁₃ NO (259,29) C 83,37 H 5,05 N 5,40 C 83,32 H 5,27 N 5,18
Z10	CH ₃	H	91,9 78,7	1 N	143,5-144,5 1	C ₁₉ H ₁₅ NO (273,32) C 83,49 H 5,53 N 5,13 C 83,70 H 6,61 N 5,43
Z11	CH ₃	CH ₃	83,9 52,4	8 N	149-149,5 1	C ₂₀ H ₁₇ NO (287,34) C 83,59 H 5,96 N 4,88 C 83,68 H 5,94 N 4,96
Z12	H	C ₆ H ₅	93,7 65,6	6 N	121-121,5 2+1	C ₂₄ H ₁₇ NO (335,38) C 85,94 H 5,11 N 4,18 C 85,94 H 5,13 N 4,21

2-(Dibenzofuran-3-yl)-5-(p-tolyl)-1,3,4-oxadiazol (Z13). Nach [13] aus Dibenzofuran-3-carbonsäure-hydrazid und *p*-Toluoylchlorid dargestellt: 99,2% hellbeige Kristalle vom Smp. 222-223°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde): 86,4% blassgelbe, feine Kristalle vom Smp. 225,5-226,5°.

C₂₁H₁₄N₂O₂ (326,34) Ber. C 77,28 H 4,32 N 8,58% Gef. C 77,27 H 4,33 N 8,54%

2-(Dibenzofuran-3-yl)-5-methyl-2H-benzotriazol (Z14). Nach [9] durch Kondensation von 3-Amino-dibenzofuran mit 3-Nitro-4-nitroso-toluol in Eisessig und Ringschluss mittels Triäthylphosphit dargestellt: 51,6% blassgelbe, feine Kristalle aus Äthanol vom Smp. 214-215°. Smp. nach Umkristallisation aus Toluol unverändert.

C₁₉H₁₃N₃O (299,32) Ber. C 76,24 H 4,38 N 14,04% Gef. C 76,21 H 4,48 N 14,09%

3-(p-Methyl-styryl)-dibenzofuran (Z15). 78,48 g (0,4 mol) Dibenzofuran-3-carbaldehyd und 96,9 g (0,4 mol) 4-Diäthylphosphonomethyl-toluol werden in 750 ml Dimethylformamid unter Rühren auf 40° erwärmt. Im Verlaufe einer Std. werden 32,4 g (0,6 mol) Natriummethylat bei 40-45° in kleinen Portionen zugegeben. Man rührt das Reaktionsgemisch 2 Std. bei 40-45° und 30 Min. bei 60° nach und kühlt anschließend auf 30° ab. Nun werden 1000 ml Wasser zugetropft und danach auf 0° abgekühlt. Nach dem Abnutschen, Waschen mit 6 l Wasser und Trocknen: 97,8 g (86,0%) 3-(p-Methyl-styryl)-dibenzofuran als hellgelbes Pulver vom Smp. 200-203°. Nach 2maligem Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde): 73,3 g (64,5%) blass grünstichig-gelbe, feine Kristalle vom Smp. 208-209°.

C₂₁H₁₆O (284,34) Ber. C 88,70 H 5,67 O 5,63% Gef. C 88,60 H 5,64 O 5,63%

1-(Dibenzofuran-3-yl)-2-(p-tolyl)-1,2-dibromäthan. Zu 31,3 g (0,11 mol) 3-(p-Methyl-styryl)-dibenzofuran (Z15) und 180 ml Chloroform werden unter Rühren im Verlaufe von 30 Min. 18,4 g (0,23 mol) Brom bei 25-30° getropft. Man rührt das Reaktionsgemisch 30 Min. bei 25-30° nach und kühlt auf 0° ab. Nach Abnutschen, Waschen mit 50 ml Chloroform und Trocknen: 33,0 g (67,6%) 1-(Dibenzofuran-3-yl)-2-(p-tolyl)-1,2-dibromäthan als nahezu farblose Kristalle vom Smp. 217-218°. Nach Umkristallisieren aus Toluol: 28,1 g (57,4%) nahezu farblose Kristalle vom Smp. 210-211°.

C₂₁H₁₆Br₂O (444,17) Ber. C 56,79 H 3,63 Br 35,98% Gef. C 56,80 H 3,59 Br 35,68%

3-(*p*-Tolyl-äthynyl)-dibenzofuran (Z16). 31,1 g (0,07 mol) 1-(Dibenzofuran-3-yl)-2-(*p*-tolyl)-1,2-dibromäthan und 62,5 g (~ 1 mol) Kaliumhydroxidpulver mit etwa 10% Wassergehalt werden in 195 ml *n*-Butanol verrührt, im Verlaufe einer Std. auf 120° erwärmt und 3 Std. bei 120–125° nachgerührt. Man kühlt das Reaktionsgemisch auf Raumtemperatur und trägt es unter Rühren in 1 l Wasser aus. Nach allmählicher Zugabe von 400 ml Äthanol und anschliessendem Kühlen auf 10° wird das ölige Produkt kristallin. Man nutschts ab, wäscht mit Äthanol/Wassergemisch (1:4) und trocknet: 19,3 g (97,6%) 3-(*p*-Tolyl-äthynyl)-dibenzofuran als hellgelbe Kristalle vom Smp. 173–173,5°. Nach Umkristallisieren aus Methylenchlorid/Hexan: 18,0 g (91%) farblose Kristalle vom Smp. 173,5–174°.

$C_{21}H_{14}O$ (282,32) Ber. C 89,33 H 5,00 O 5,67% Gef. C 89,42 H 4,97 O 5,55%

4-Methyl-4'-isopropyl-diphenylsulfon (Z17). Nach [17] dargestellt: 63,1% farblose Kristalle aus Äthanol, Smp. 103,5–104°.

4-Methyl-4'-*t*-butyl-diphenylsulfon (Z18). Nach [17] dargestellt: 72,8% farblose Blättchen aus Äthanol, Smp. 142–142,5°.

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] A. E. Siegrist, *Helv.* 57, 81 (1974).
- [2] A. E. Siegrist & H. R. Meyer, *Helv.* 52, 1282 (1969).
- [3] L. E. Hinkel, E. E. Ayling & J. H. Beynon, *J. chem. Soc.* 1937, 778.
- [4] O. G. Backeberg & B. Stashun, *J. chem. Soc.* 1962, 3961.
- [5] A. E. Siegrist, *Helv.* 50, 906 (1967).
- [6] A. E. Siegrist & J. Garmatter (CIBA-GEIGY AG), Schweiz. Patentanmeldung 71-13993 vom 24. 9. 1971.
- [7] A. E. Siegrist, P. Liechti, H. R. Meyer & K. Weber, *Helv.* 52, 2521 (1969).
- [8] M. Brunold & A. E. Siegrist, *Helv.* 55, 818 (1972).
- [9] A. E. Siegrist & R. Zweidler, *Helv.* 55, 2300 (1972).
- [10] A. E. Siegrist, *Helv.* 55, 2893 (1972).
- [11] M. Dünninger, E. Maeder, A. E. Siegrist & P. Liechti (CIBA-GEIGY AG), US. Pat. 3095422 (Schweiz. Prior. 23. 9. 1959).
- [12] M. S. Bloom & J. A. Hill (Eastman Kodak Co.), US. Pat. 3458506 (US. Prior. 31. 10. 1967).
- [13] A. E. Siegrist (CIBA-GEIGY AG), Franz. Pat. 1223540 (Schweiz. Prior. 7. 2. 1958).
- [14] A. E. Siegrist, E. Maeder, M. Dünninger & P. Liechti (CIBA-GEIGY AG), Franz. Pat. 1284760 (Schweiz. Prior. 1. 3. 1960).
- [15] H. Meerwein, E. Büchner & K. van Emster, *J. prakt. Chem.* [2] 152, 237 (1939).
- [16] G. Drefahl & G. Plötner, *Chem. Ber.* 91, 1280 (1958).
- [17] J. Huisman (I.G. Farben), DRP. 701954 (1938).
- [18] W. Borsche & B. Schacke, *Ber. deutsch. chem. Ges.* 56 B, 2498 (1923).
- [19] N. M. Cullinane, *J. chem. Soc.* 1920, 2267.
- [20] W. Borsche & R. Bothe, *Ber. deutsch. chem. Ges.* 41, 1940 (1908).
- [21] M. Tomita & M. Takase, *J. pharmac. Soc. Japan*, 75, 1077 (1955).
- [22] J. N. Chatterjea, *J. Indian chem. Soc.* 33, 447 (1956).
- [23] E. Matter (CIBA-GEIGY AG), Schweiz. Pat. 484930 (Schweiz. Prior. 25. 8. 1967).