

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] S. W. Benson & H. E. O'Neal, «Kinetic Data on Gas Phase Unimolecular Reactions», NSRDS-NBS 21, Washington 1970.
- [2] J. Troe in «Physical Chemistry: An Advanced Treatise»; Hrsg. H. Eyring, D. Henderson, W. Jost, Vol. VI, «Gas Kinetics»; Academic Press (im Druck).
- [3] A. Makovsky & L. Lenji, Chem. Rev. 58, 627 (1958).
- [4] C. G. Crawford & D. J. Waddington, Trans. Faraday Soc. 65, 1334 (1969).
- [5] J. N. Bradley, Trans. Faraday Soc. 57, 1750 (1961).
- [6] H. Hiraoka & R. Hardwick, J. chem. Physics 39, 2361 (1963).
- [7] A. A. Borisov, S. M. Kogarko & G. I. Shachkov, Kinetika i Kataliz 7, 589 (1966).
- [8] I. M. Napier & R. G. W. Norrish, Proc. Roy. Soc. A 229, 317 (1967).
- [9] H. A. Olschewski, J. Troe & H. Gg. Wagner, Z. physikal. Chem. NF 44, 173 (1965).
- [10] E. F. Greene & J. P. Toennies, «Chemische Reaktionen in Stosswellen», Bd. 3 der «Fort-schritte der Physikalischen Chemie»; Hrsg. W. Jost; D. Steinkopff Verlag, Darmstadt 1959.
- [11] J. G. Calvert & J. N. Pitts Jr., «Photochemistry», John Wiley & Sons, New York 1967.
- [12] S. Nagakura, Mol. Physics 3, 152 (1960).
- [13] J. Kuhn, W. Hug, R. Geiger & G. Wagnière, Helv. 54, 2260 (1971).
- [14] R. E. Huffman & N. Davidson, J. Amer. chem. Soc. 81, 2311 (1959).
- [15] J. Troe, Ber. Bunsenges. physik. Chem. 73, 144 (1969).
- [16] D. M. Golden, R. K. Solly & S. W. Benson, J. phys. Chemistry 75, 1333 (1971).
- [17] J. Troe & H. Gg. Wagner, Ber. Bunsenges. physik. Chem. 71, 937 (1967).
- [18] L. Phillips & R. Shaw, Tenth Symp. (Intern.) on Combustion, 453 (1965).
- [19] a) P. Gray, R. Shaw & J. C. J. Thynne, Progress Reaction Kinetics 4, 65 (1968); b) R. C. P. Cubbon, *ibid.* 5, 29 (1970).
- [20] H. V. Eremin, I. S. Zaslونko, S. N. Kogarko, E. V. Mozzhukhin & Yu. P. Petrov, Kinetika i Kataliz 11, 869 (1970).
- [21] JANAF Thermochemical Tables, 2nd Edition, NSRDS-NBS 37, Washington 1971.
- [22] A. J. Wells & E. B. Wilson Jr., J. chem. Physics 9, 314 (1941).
- [23] E. Tannenbaum, R. J. Myers & W. D. Gwinn, J. chem. Physics 25, 42 (1956); M. Ribeaud, A. Bauder & H. H. Günthard, Mol. Physics 23, 235 (1972).
- [24] E. Thiele, J. chem. Physics 39, 3258 (1963).
- [25] E. V. Waage & B. S. Rabinovitch, Chem. Rev. 70, 377 (1970).
- [26] D. L. Bunker & M. Pattengill, J. chem. Physics 48, 772 (1968).

293. Anil-Synthese

8. Mitteilung¹⁾Über die basenkatalysierte Umsetzung von 2-(*p*-Tolyl)-7-aryl-
benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazolen mit Anilen aromatischer Aldehyde

von A. E. Siegrist

Forschungslaboratorien der Division Farbstoffe und
Chemikalien, CIBA-GEIGY AG, Basel

(28 IX 72)

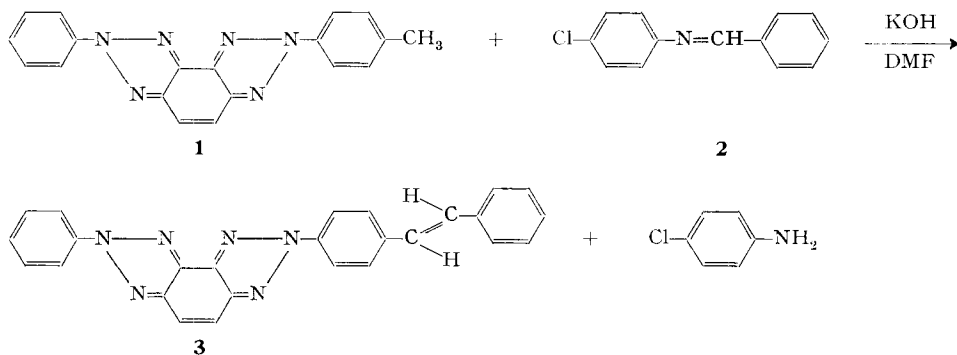
Herrn Dr. Guido Schetty zum 60. Geburtstag gewidmet

Zusammenfassung. 2-(*p*-Tolyl)-7-aryl-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazole und 2,7-Di-(*p*-tolyl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazole können mit Anilen aromatischer Aldehyde in Gegenwart von Dimethylformamid und Kaliumhydroxid in 2-(Stilben-4-yl)-7-aryl- bzw. 2,7-Di-(stilben-4-yl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazole übergeführt werden («Anil-Synthese»).

¹⁾ 7. Mitteilung siehe [1].

Wasserlösliche 2-(Stilben-4-yl)-7-aryl-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazole [2] [3] und 2,7-Di-(stilben-4-yl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazole [2] sind schon seit langem als optische Aufheller für Cellulosefasern bekannt. In neuerer Zeit wurden auch 2-(2-Cyano-4'-carboxy-stilben-4-yl)-7-phenyl-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol-Derivate zum Aufhellen von synthetischen Fasern und Kunststoffen beschrieben [4].

Die Darstellung wasserunlöslicher 2-(Stilben-4-yl)-7-aryl-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazole und 2,7-Di-(stilben-4-yl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazole gelingt in einfacher Weise mit Hilfe der «Anil-Synthese» [5]. So erhält man zum Beispiel aus 2-(*p*-Tolyl)-7-phenyl-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol (**1**) und der *Schiff*'schen Base aus Benzaldehyd und *p*-Chloranilin **2** in Gegenwart von Dimethylformamid (DMF) und Kaliumhydroxid das 2-(Stilben-4-yl)-7-phenyl-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol (**3**) in guter Ausbeute:



Die 2-(Stilben-4-yl)-7-phenyl-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazole können in allen Benzolkernen noch weiter substituiert sein, wie z. B. durch Chlor oder Alkoxy-Gruppen. Eine Anzahl weiterer Substituenten lassen sich in die beiden endständigen Benzolkerne durch Wahl entsprechender Ausgangsverbindungen einführen (s. Tab. 1–21). 2-(4'-Phenyl-stilben-4-yl)-7-phenyl-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol-Derivate sind als optische Aufheller für Polyester-Spinnmassen von Interesse [5].

Als stark basische Alkaliverbindung wurden für die methylsubstituierten Ausgangsverbindungen 4 Mol-Äquivalente Kaliumhydroxid pro umzusetzende Methylgruppe verwendet, wobei im allgemeinen eine Reaktionszeit von 30–60 Min. im Temperaturbereich von 40–95° ausreichend war (s. Vorschriften A–H, K und L). Lediglich zur Umsetzung des in Dimethylformamid schwer löslichen 2-(*p*-Tolyl)-7-(*p*-chlorphenyl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazols (*Z* 4) war eine Reaktionszeit von 4 Std. bei 90–95° und ein Überschuss an *Schiff*'scher Base erforderlich (s. Vorschrift I).

Einfluss von Substituenten auf die Fluoreszenz bei 2-(Stilben-4-yl)-7-aryl-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazolen. – Wie aus den in Dimethylformamid aufgenommenen Elektronen- und Fluoreszenz-Spektren ersichtlich ist (s. λ_{\max} in nm in den Tab. 1–21), wirkt sich die Einführung von Substituenten in die Benzolkerne des 2-(Stilben-4-yl)-7-phenyl-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazols auf die Absorption und Fluoreszenz recht unterschiedlich aus. Zur Veranschaulichung sind in der Tab. I an einigen Beispielen die Verschiebung der Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima (in

nm) durch Einführung eines Substituenten in den Grundkörper (λ_A : 351 nm; λ_F : 440 nm) zusammengestellt. Methoxygruppen in 2- bzw. 2'- und 4'-Stellung der Benzolkerne C bzw. D bewirken eine bemerkenswerte bathochrome, in 4-, 5- bzw. 2'-Stellung der Benzolkerne B bzw. A eine deutliche hypsochrome Verschiebung des

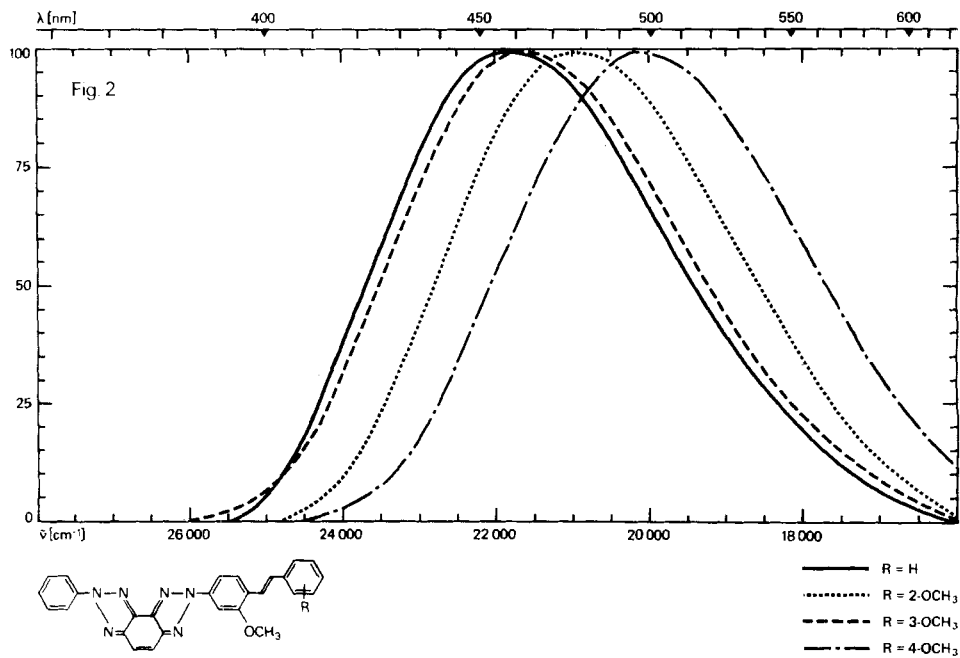
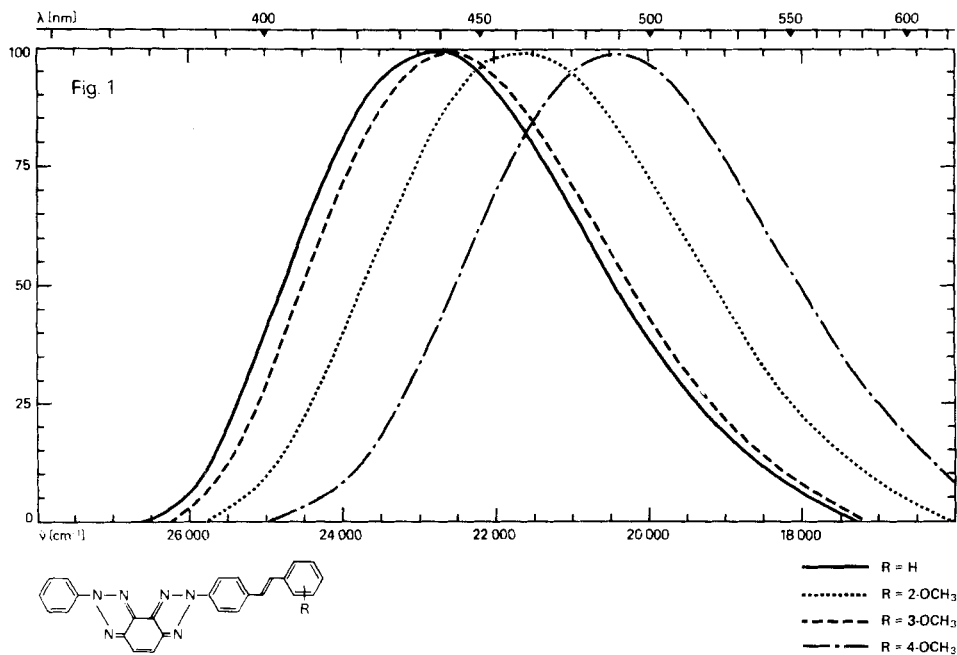
Tabelle I. Verschiebung des Absorptions- (obere Zahl, in nm) und des Fluoreszenz-Maximums (untere Zahl, in nm) durch Einführung eines Substituenten in den Grundkörper (λ_A : 351 nm; λ_F : 440 nm)

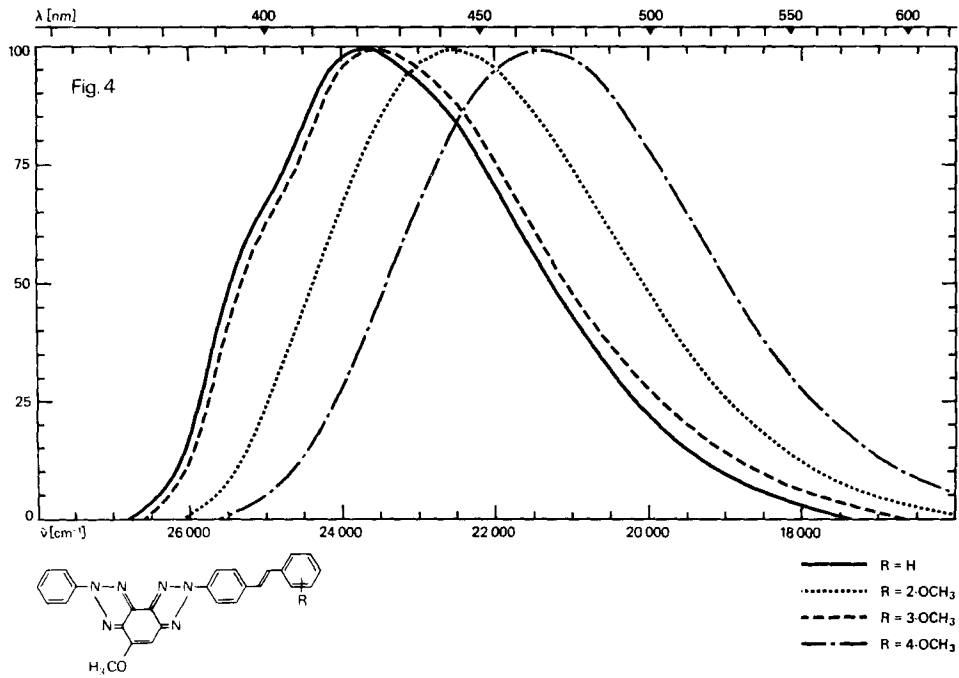
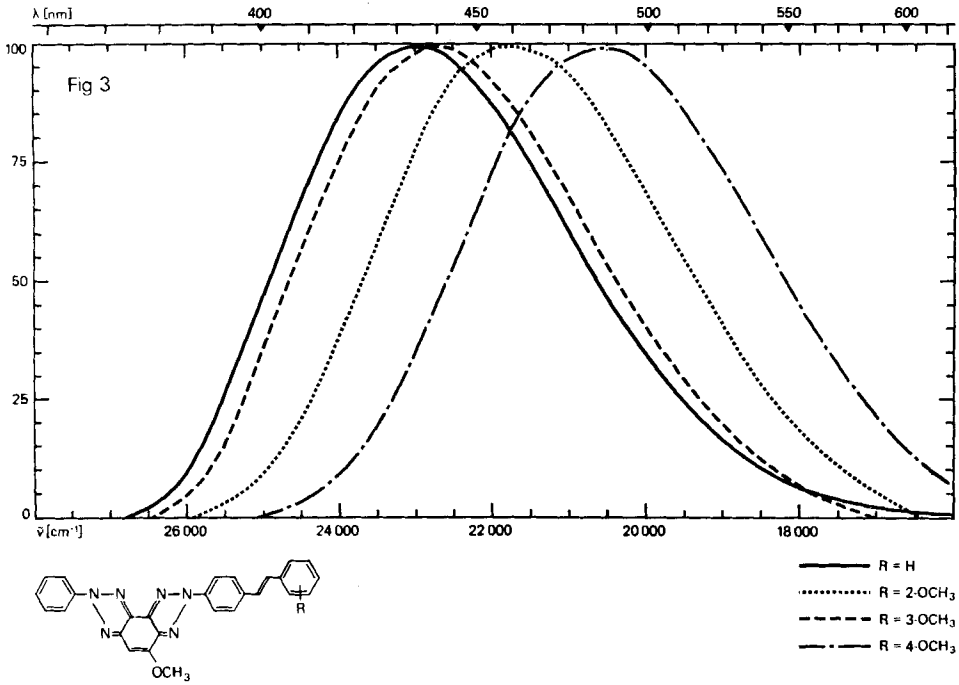
Substituent										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-OCH ₃	- 5	- 3	- 1	+ 7	- 5	+12	+ 6	+ 2	+12	
	0	+ 1	- 8	-19	- 8	+18	+22	+ 3	+49	
-OC ₆ H ₅	- 6	-	-	-	-	-	-	-	+ 6	
	+ 1								+32	
-i-Pr	- 4	-	- 1	-	-	-	-	-	+ 4	
	0		- 4						+11	
-C ₆ H ₅	- 6	-	-	-	-	-	-	-	+14	
	+ 1								+14	
-Cl	- 1	0	- 1	-	-	+ 1	- 2	- 1	+ 3	
	+ 3	+ 2	+ 2			- 5	- 7	-16	- 4	

Fluoreszenz-Maximums gegenüber dem unsubstituierten Grundkörper. Bei den Chlor-Derivaten in 2- bzw. 2', 3'- und 4'-Stellung der Benzolkerne C bzw. D ist eine hypsochrome Verschiebung des Fluoreszenz-Maximums zu verzeichnen.

Von besonderem Interesse ist der Einfluss der Methoxygruppe in den Benzolkernen B, C und D auf die Fluoreszenz; dies wird aus den in Dimethylformamid aufgenommenen Fluoreszenzspektren in den Fig. 1-4 ersichtlich, in welchen die relative Intensität in Energie pro Wellenzahl-Intervall gegen die Wellenzahl aufgetragen ist.

Bei den Methoxy-Derivaten in 3', 2'- bzw. 4'-Stellung (Benzolkern D) des 2-(Stilben-4-yl)-7-phenyl-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazols wird eine bathochrome Verschiebung des Fluoreszenzspektrums beobachtet, die von der 3'- nach der 2'- zur 4'-Stellung zunimmt (s. Fig. 1). Durch Einführung einer Methoxygruppe in 2-Stellung (Benzolkern C) wird eine bathochrome (s. Fig. 2), in 4- bzw. 5-Stellung (Benzolkern B) eine hypsochrome Verschiebung (s. Fig. 3 und 4) des Fluoreszenzspektrums verursacht.





Tabellarische Übersicht der dargestellten Verbindungen

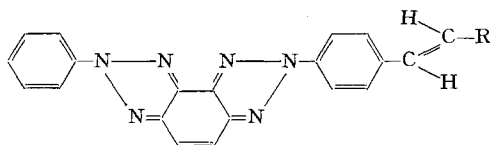
In den Tabellen 1 bis 24 und Z1 sowie Z2 bedeuten:

- Spalte I** obere Zeile: Formelnummer
 untere Zeile: Darstellungsvorschrift
- 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 | 6 grünstichig-gelb |
| 2 nahezu farblos | 7 blass-gelb |
| 3 blass-grün | 8 hellgelb |
| 4 blass grünstichig-gelb | 9 gelb |
| 5 hell grünstichig-gelb | |
- untere Zeile: Kristallform des Reaktionsproduktes bezeichnet mit folgenden Buchstaben:
- | |
|-------------------|
| B Blättchen |
| K feine Kristalle |
| N Nadelchen |
| P Plättchen |
| S Spiesse |
- Spalte V** obere Zeile: Smp. (unkorr.) in °C
 untere Zeile: Umkristallisationsmedium, in Klammern Lösungsmittel für die Säulenchromatographie, bezeichnet mit folgenden Zahlen:
- | | |
|-----------|---------------------------|
| 1 Äthanol | 5 <i>o</i> -Dichlorbenzol |
| 2 Benzol | 6 Tetrachloräthylen |
| 3 Toluol | 7 Dimethylformamid |
| 4 Xylol | |
- Spalte VI** Summenformel, Molekulargewicht und Analysendaten
 obere Zeile: berechnete Werte (in %)
 untere Zeile: gefundene Werte (in %)
- 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

2-(Stilben-4-yl)-7-phenyl-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate

aus 2-(*p*-Tolyl)-7-phenyl-benzo-
[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z1)



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
1.1 A	C_6H_5	96,6 83,1	5 K	254–255 4	$C_{26}H_{18}N_6$ (414,45) C 75,34 H 4,38 N 20,28 C 75,34 H 4,42 N 20,28	351	5,65	440
1.2 A	<i>m</i> - $C_6H_4CH_3$	98,9 62,3	5 K	236–237 4	$C_{27}H_{20}N_6$ (424,48) C 75,68 H 4,71 N 19,62 C 75,86 H 4,83 N 19,80	352	5,60	442
1.3 B	<i>p</i> - $C_6H_4CH(CH_3)_2$	91,2 43,9	4 K	257–258 4	$C_{29}H_{24}N_6$ (456,53) C 76,29 H 5,30 N 18,41 C 76,18 H 5,37 N 18,54	355	5,80	451
1.4 A	<i>p</i> - $C_6H_4C(CH_3)_3$	74,8 37,4	3 N	281–282 3+1	$C_{30}H_{26}N_6$ (470,56) C 76,57 H 5,57 N 17,86 C 76,73 H 5,63 N 18,03	354	5,75	451
1.5 C	<i>o</i> - C_6H_4Cl	78,6 65,2	3 P	228–229 3	$C_{26}H_{17}ClN_6$ (448,92) C 69,56 H 3,82 N 18,72 C 69,55 H 3,95 N 18,62	349	5,90	433
1.6 A	<i>m</i> - C_6H_4Cl	82,2 30,2	5 K	261–262 3	$C_{26}H_{17}ClN_6$ (448,92) C 69,56 H 3,82 N 18,72 C 69,70 H 4,01 N 18,80	350	5,90	424
1.7 A	<i>p</i> - C_6H_4Cl	85,7 69,7	5 N	294–295 4	$C_{26}H_{17}ClN_6$ (448,92) C 69,56 H 3,82 N 18,72 C 69,59 H 3,79 N 18,59	354	6,20	436
1.8 A	<i>o</i> - $C_6H_4OCH_3$	96,4 36,4	4 K	246–247 4	$C_{27}H_{20}N_6O$ (444,48) C 72,95 H 4,54 N 18,91 C 72,76 H 4,62 N 18,64	357	4,75	462
1.9 A	<i>m</i> - $C_6H_4OCH_3$	100 74,6	5 K	228–229 4	$C_{27}H_{20}N_6O$ (444,48) C 72,95 H 4,54 N 18,91 C 73,24 H 4,68 N 19,14	353	5,40	443
1.10 A	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	99,2 81,8	4 B	280–281 5	$C_{27}H_{20}N_6O$ (444,48) C 72,95 H 4,54 N 18,91 C 72,86 H 4,53 N 19,00	363	5,52	489
1.11 A	<i>p</i> - $C_6H_4OC_2H_5$	99,4 64,8	4 N	272–273 4	$C_{28}H_{22}N_6O$ (458,50) C 73,34 H 4,84 N 18,33 C 73,14 H 4,93 N 18,39	363	5,50	492

Tabelle 1 (Fortsetzung)

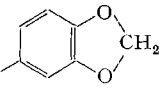
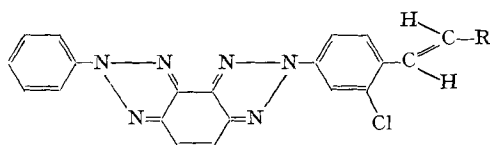
I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\varepsilon \cdot 10^{-4}$	
1.12 B	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OC ₆ H ₅	97,9	3	255–256	C ₃₂ H ₂₂ N ₆ O (506,54) C 75,87 H 4,38 N 16,59 C 75,69 H 4,47 N 16,62	357	5,90	472
		79,0	N	4				
1.13 A	2,3-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	96,6	3	210–211	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71 C 71,05 H 4,71 N 17,88	352	5,65	454
		44,1	K	4				
1.14 F	2,4-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	98,3	6	213–215	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71 C 70,67 H 4,70 N 17,32	300	3,33	516
		44,1	N	3 (2)				
1.15 A	2,5-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	98,3	6	221–222	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71 C 70,71 H 4,74 N 17,72	318	4,05	520
		81,3	K	3+1				
1.16 A	3,4-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	98,3	6	231–232	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71 C 71,03 H 4,77 N 18,01	301	3,30	512
		45,8	K	4				
1.17 A	3,5-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	94,5	3	227–228	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71 C 70,91 H 4,68 N 17,77	352	5,65	443
		86,1	K	4				
1.18 A	2,3,4-C ₆ H ₂ (OCH ₃) ₃	66,7	4	209–210	C ₂₉ H ₂₄ N ₆ O ₃ (504,53) C 69,03 H 4,79 N 16,66 C 69,26 H 4,83 N 16,85	362	5,35	501
		15,9	N	4				
1.19 B	3,4,5-C ₆ H ₂ (OCH ₃) ₃	96,8	4	245–246	C ₂₉ H ₂₄ N ₆ O ₃ (504,53) C 69,03 H 4,79 N 16,66 C 69,13 H 4,83 N 16,74	361	5,50	527
		87,3	N	4				
1.20 B		87,7	5	288–289	C ₂₇ H ₁₈ N ₆ O ₂ (458,46) C 70,73 H 3,96 N 18,33 C 70,96 H 4,14 N 18,06	311	3,30	506
		29,9	K	5/4				
1.21 A	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	90,0	4	314–315	C ₃₂ H ₂₂ N ₆ (490,50) C 78,35 H 4,52 N 17,13 C 78,33 H 4,57 N 16,97	365	7,10	454
		78,7	K	5				
1.22 B	Naphthyl-(1)	94,8	5	233–234	C ₃₀ H ₂₀ N ₆ (464,51) C 77,57 H 4,34 N 18,09 C 77,65 H 4,48 N 18,10	304	3,45	466
		70,7	K	4				
1.23 B	Naphthyl-(2)	74,2	5	290–291	C ₃₀ H ₂₀ N ₆ (464,51) C 77,57 H 4,34 N 18,09 C 77,31 H 4,38 N 18,35	300	3,88	452
		43,1	K	5				
1.24 A	α -Thienyl	82,7	9	240–241	C ₂₄ H ₁₆ N ₆ S (420,59) C 68,55 H 3,84 N 19,99 C 68,28 H 3,98 N 20,06	303	3,90	475
		25,1	K	5				

Tabelle 2

2-(2-Chlorstilben-4-yl)-7-phenyl-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate

aus 2-(3-Chlor-4-methyl-phenyl)-7-phenyl-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 19)

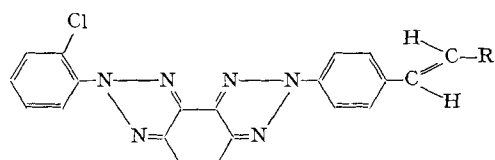


I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
2.1 C	C ₆ H ₅	94,5	5	250-251	C ₂₈ H ₁₇ ClN ₆ (448,92)	352	4,97	435
		76,7	K	4	C 69,56 H 3,82 N 18,72 C 69,37 H 3,75 N 18,83			
2.2 C	<i>p</i> -C ₆ H ₄ Cl	96,6	5	298-299	C ₂₆ H ₁₆ Cl ₂ N ₆ (483,36)	354	5,53	431
		71,7	K	4	C 64,61 H 3,34 N 17,39 C 64,84 H 3,38 N 17,58			
2.3 C	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	100	9	260-261	C ₂₇ H ₁₉ ClN ₆ O (478,94)	295	3,22	495
		67,8	K	4	C 67,71 H 4,00 N 17,55 C 67,67 H 3,97 N 17,44	366	5,00	
2.4 D	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	87,7	5	247-248	C ₃₂ H ₂₁ ClN ₆ (525,02)	364	6,05	456
		69,3	K	4	C 73,21 H 4,03 N 16,01 C 72,97 H 4,02 N 16,14			
2.5 C	Naphthyl-(1)	87,9	8	248-249	C ₃₀ H ₁₉ ClN ₆ (498,98)	302	3,50	472
		62,8	K	4	C 72,21 H 3,84 N 16,84 C 71,97 H 3,96 N 16,84	361	4,61	
2.6 C	Naphthyl-(2)	93,5	9	250-251	C ₃₀ H ₁₉ ClN ₆ (498,98)	298	3,90	453
		61,3	K	4	C 72,21 H 3,84 N 16,84 C 72,18 H 3,97 N 17,04	360	5,30	

Tabelle 3

2-(Stilben-4-yl)-7-(*o*-chlorphenyl)-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate

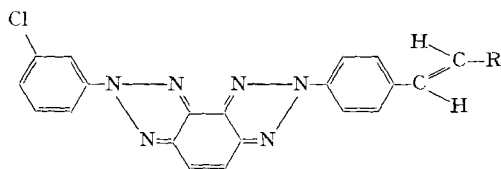
aus 2-(*p*-Tolyl)-7-(*o*-chlorphenyl)-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 2)



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
3.1 C	C ₆ H ₅	89,3	4	233-234	C ₂₈ H ₁₇ ClN ₆ (448,92)	350	5,35	442
		50,0	N	3	C 69,56 H 3,82 N 18,72 C 69,65 H 3,82 N 18,72			
3.2 C	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	91,7	5	239-240	C ₂₇ H ₁₉ ClN ₆ O (478,94)	362	5,53	488
		70,0	N	3	C 67,71 H 4,00 N 17,55 C 67,94 H 4,07 N 17,58			

Tabelle 4

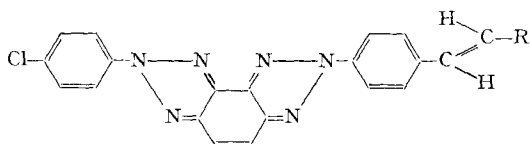
2-(Stilben-4-yl)-7-(m-chlorphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate
aus 2-(p-Tolyl)-7-(m-chlorphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 3)



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
4.1	C_6H_5	83,4	5	292-293	$C_{26}H_{17}ClN_6$ (448,92) C 69,56 H 3,82 N 18,72 C 69,53 H 3,90 N 18,81	351	5,90	442
H		65,2	N	4				
4.2	$p-C_6H_4CH(CH_3)_2$	98,4	7	283-284	$C_{29}H_{23}ClN_6$ (490,99) C 70,94 H 4,72 N 17,12 C 70,79 H 4,57 N 17,17	355	5,85	454
H		32,8	N	4				
4.3	$p-C_6H_4Cl$	86,7	5	319-320	$C_{26}H_{16}Cl_2N_6$ (483,36) C 64,61 H 3,34 N 17,39 C 64,64 H 3,12 N 17,48	353	5,65	441
H		40,0	N	5				
4.4	$m-C_6H_4OCH_3$	93,3	5	261-262	$C_{27}H_{19}ClN_6O$ (478,94) C 67,71 H 4,00 N 17,55 C 67,73 H 4,15 N 17,49	353	5,75	443
G		69,5	N	4				
4.5	$p-C_6H_4OCH_3$	95,3	4	320-321	$C_{27}H_{19}ClN_6O$ (478,94) C 67,71 H 4,00 N 17,55 C 67,93 H 4,00 N 17,54	363	5,45	491
H		71,8	N	5				
4.6	$p-C_6H_4C_6H_5$	94,5	4	331-332	$C_{32}H_{21}ClN_6$ (525,02) C 73,21 H 4,03 N 16,01 C 73,15 H 4,03 N 16,00	364	7,05	455
H		80,8	K	5				
4.7	Naphthyl-(1)	94,7	5	265-266	$C_{30}H_{19}ClN_6$ (498,98) C 72,21 H 3,84 N 16,84 C 72,45 H 3,93 N 16,65	360	5,65	469
H		66,6	N	5/4				
4.8	Naphthyl-(2)	93,1	6	311-312	$C_{30}H_{19}ClN_6$ (498,98) C 72,21 H 3,84 N 16,84 C 72,04 H 3,90 N 16,64	300	3,65	454
H		72,3	N	5		360	6,25	

Tabelle 5

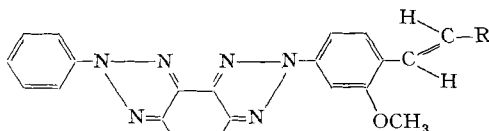
2-(Stilben-4-yl)-7-(p-chlorphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate
aus 2-(p-Tolyl)-7-(p-chlorphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 4)



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
5.1	C_6H_5	93,5	2	299-300	$C_{26}H_{17}ClN_6$ (448,92) C 69,56 H 3,82 N 18,72 C 69,82 H 4,01 N 18,91	350	6,04	443
I		75,8	N	4				
5.2	$o-C_6H_4OCH_3$	92,1	7	248-249	$C_{27}H_{19}ClN_6O$ (478,94) C 67,71 H 4,00 N 17,55 C 67,72 H 4,06 N 17,46	358	5,47	467
I		61,7	N	4				

Tabelle 6

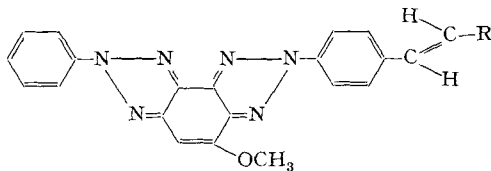
2-(2-Methoxystilben-4-yl)-7-phenyl-
benzo[1, 2-d: 3, 4-d']bis-triazol-Derivate
aus 2-(3-Methoxy-4-methyl-phenyl)-7-phenyl-
benzo[1, 2-d: 3, 4-d']bis-triazol (Z 20)



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
6.1 H	C ₆ H ₅	93,6	5	225-226	C ₂₇ H ₂₀ N ₆ O (444,48) C 72,95 H 4,54 N 18,91	310	3,50	458
		77,3	K	3+1	C 72,94 H 4,48 N 19,10	363	4,85	
6.2 H	o-C ₆ H ₄ OCH ₃	95,0	5	197,5-198	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71	303	3,58	475
		8,5	N	3 (2)	C 70,67 H 4,85 N 17,43	370	4,70	
6.3 H	m-C ₆ H ₄ OCH ₃	88,1	6	191-192	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71	304	3,78	461
		42,4	K	3	C 70,87 H 4,68 N 17,77	367	5,10	
6.4 H	p-C ₆ H ₄ OCH ₃	94,9	9	226-227	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71	299	3,30	496
		71,2	N	3+1	C 71,08 H 4,63 N 17,72	372	4,90	
6.5 H	p-C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	95,4	6	261-262	C ₃₃ H ₂₄ N ₆ O (520,57) C 76,13 H 4,65 N 16,15	311	3,85	470
		49,3	K	4	C 76,21 H 4,63 N 16,07	374	6,20	
6.6 H	Naphthyl-(1)	91,8	6	230-231	C ₃₁ H ₂₂ N ₆ O (494,53) C 75,29 H 4,48 N 17,00	301	3,20	482
		54,1	N	3+1	C 75,48 H 4,48 N 16,92	371	4,35	
6.7 H	Naphthyl-(2)	90,2	5	246-247	C ₃₁ H ₂₂ N ₆ O (494,53) C 75,29 H 4,48 N 17,00	299	3,90	468
		72,2	K	3+1	C 75,20 H 4,49 N 16,81	372	5,65	

Tabelle 7

2-(Stilben-4-yl)-4-methoxy-7-phenyl-
benzo[1, 2-d: 3, 4-d']bis-triazol-Derivate
aus 2-(p-Tolyl)-4-methoxy-7-phenyl-
benzo[1, 2-d: 3, 4-d']bis-triazol (Z 22)



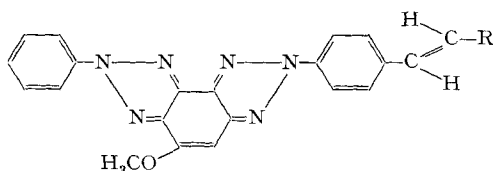
I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
7.1 F	C ₆ H ₅	88,7	7	211-212	C ₂₇ H ₂₀ N ₆ O (444,48) C 72,95 H 4,54 N 18,91	346	6,29	434
		54,6	N	3	C 73,25 H 4,77 N 18,79			
7.2 F	p-C ₆ H ₄ Cl	85,7	5	239-240	C ₂₇ H ₁₉ ClN ₆ O (478,94) C 67,71 H 4,00 N 17,55	349	6,58	433
		68,9	N	3	C 67,61 H 4,05 N 17,57			
7.3 F	o-C ₆ H ₄ OCH ₃	92,5	7	236-237	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71	356	5,38	458
		44,4	K	3	C 70,81 H 4,65 N 17,65			

Tabelle 7 (Fortsetzung)

I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
7.4 F	<i>m</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	90,5	7	221-222	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71	348	6,08	443
		48,4	K	3	C 71,01 H 4,65 N 18,00			
7.5 F	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	95,7	5	271-272	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71	362	5,87	487
		55,4	N	4	C 71,07 H 4,80 N 17,72			
7.6 H	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	88,5	7	297-298	C ₃₃ H ₂₄ N ₆ O (520,57) C 76,13 H 4,65 N 16,15	364	7,22	445
		70,2	B	4	C 75,84 H 4,67 N 15,93			
7.7 F	Naphthyl-(2)	91,8	5	237-238	C ₃₁ H ₂₂ N ₆ O (496,53) C 75,29 H 4,48 N 17,00	302	3,82	444
		61,3	N	3	C 75,29 H 4,47 N 17,18			

Tabelle 8

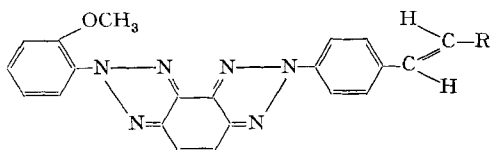
2-(Stilben-4-yl)-5-methoxy-7-phenyl-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate
aus 2-(*p*-Tolyl)-5-methoxy-7-phenyl-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 21)



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
8.1 H	C ₆ H ₅	90,1	8	254-255	C ₂₇ H ₂₀ N ₆ O (444,48) C 72,95 H 4,54 N 18,91	358	5,90	421
		59,1	N	4	C 73,04 H 4,71 N 18,92			
8.2 H	<i>p</i> -C ₆ H ₄ Cl	81,6	8	284-285	C ₂₇ H ₁₉ ClN ₆ O (478,94) C 67,71 H 4,00 N 17,55	360	6,30	419
		61,7	N	4	C 67,78 H 4,14 N 17,43			
8.3 H	<i>o</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	92,8	8	204-205	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71	308	3,70	444
		54,8	K	3	C 70,86 H 4,67 N 17,69			
8.4 H	<i>m</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	92,8	8	216-218	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71	360	6,04	424
		59,1	N	4	C 70,72 H 4,56 N 17,55			
8.5 H	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	92,8	8	282-283	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71	302	3,44	468
		57,0	N	3	C 70,74 H 4,63 N 17,55			
8.6 H	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	90,3	8	317-318	C ₃₃ H ₂₄ N ₆ O (520,57) C 76,13 H 4,65 N 16,15	371	7,50	435
		75,0	N	4	C 76,15 H 4,65 N 16,28			
8.7 H	Naphthyl-(1)	93,0	9	209-210	C ₃₁ H ₂₂ N ₆ O (494,53) C 75,29 H 4,48 N 17,00	304	3,53	445
		66,7	N	3	C 75,17 H 4,50 N 16,92			
8.8 H	Naphthyl-(2)	93,0	8	296,5-297,5	C ₃₁ H ₂₂ N ₆ O (494,53) C 75,29 H 4,48 N 17,00	301	3,81	432
		70,8	N	4	C 75,44 H 4,52 N 16,95			

Tabelle 9

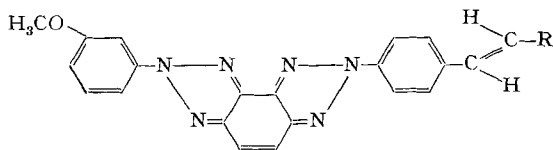
2-(Stilben-4-yl)-7-(*o*-methoxyphenyl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol-Derivate aus 2-(*p*-Tolyl)-7-(*o*-methoxyphenyl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol (Z 5)



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
9.1 E	C ₆ H ₅	90,8	4	206-207	C ₂₇ H ₂₀ N ₆ O (444,48) C 72,95 H 4,54 N 18,91 C 73,06 H 4,55 N 18,73	350	5,65	432 441
		76,4	K	3+1				
9.2 E	<i>p</i> -C ₆ H ₄ Cl	76,3	3	236-237	C ₂₇ H ₁₉ ClN ₆ O (478,94) C 67,71 H 4,00 N 17,55 C 67,93 H 4,04 N 17,47	353	6,10	430
		52,6	N	3				
9.3 E	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	84,3	6	231-232	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71 C 71,02 H 4,70 N 17,58	361	6,03	484
		70,8	K	3				
9.4 E	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	92,3	5	259-260	C ₃₃ H ₂₄ N ₆ O (520,57) C 76,13 H 4,65 N 16,15 C 76,34 H 4,67 N 16,19	364	7,10	444 452
		83,0	N	3				
9.5 E	Naphthyl-(1)	95,5	8	204-205	C ₃₁ H ₂₂ N ₆ O (494,53) C 75,29 H 4,48 N 17,00 C 75,46 H 4,52 N 16,89	281	2,40	460 469
		61,5	K	3+1				
9.6 E	Naphthyl-(2)	87,5	5	231-232	C ₃₁ H ₂₂ N ₆ O (494,53) C 75,29 H 4,48 N 17,00 C 75,32 H 4,43 N 16,75	282	3,00	444 452
		79,3	N	3				

Tabelle 10

2-(Stilben-4-yl)-7-(*m*-methoxyphenyl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol-Derivate aus 2-(*p*-Tolyl)-7-(*m*-methoxyphenyl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol (Z 6)



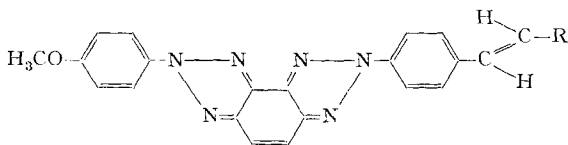
I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
10.1 A	C ₆ H ₅	94,5	3	245-246	C ₂₇ H ₂₀ N ₆ O (444,48) C 72,95 H 4,54 N 18,91 C 72,97 H 4,63 N 19,06	348	6,20	441
		70,9	B	4 (6)				
10.2 A	<i>p</i> -C ₆ H ₄ CH(CH ₃) ₂	95,1	2	238-239	C ₃₀ H ₂₆ N ₆ O (486,56) C 74,05 H 5,39 N 17,27 C 74,04 H 5,49 N 17,28	354	5,80	453
		22,9	K	4 (6)				
10.3 A	<i>m</i> -C ₆ H ₄ Cl	84,7	3	241-242	C ₂₇ H ₁₉ ClN ₆ O (478,94) C 67,71 H 4,00 N 17,55 C 67,55 H 4,08 N 17,57	348	6,15	424
		42,4	K	4				
10.4 A	<i>p</i> -C ₆ H ₄ Cl	91,6	3	259-260	C ₂₇ H ₁₉ ClN ₆ O (478,94) C 67,71 H 4,00 N 17,55 C 67,98 H 4,17 N 17,65	352	6,30	437
		24,6	K	4 (6)				
10.5 A	<i>m</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	91,6	4	209-210	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71 C 70,97 H 4,90 N 17,69	351	5,80	443
		71,2	K	4				

Tabelle 10 (Fortsetzung)

I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
10.6 G	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	96,6	5	268–269	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71	362	5,70	488
		72,8	N	4	C 70,88 H 4,83 N 17,69			
10.7 A	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	90,8	4	300–301	C ₃₃ H ₂₄ N ₆ O (520,57) C 76,13 H 4,65 N 16,15	364	7,00	453
		69,2	N	4	C 76,34 H 4,79 N 16,29			
10.8 A	Naphthyl-(1)	96,7	5	213–214	C ₃₁ H ₂₂ N ₆ O (494,53) C 75,29 H 4,48 N 17,00	360	5,15	467
		75,4	N	3+1	C 75,26 H 4,68 N 16,97			
10.9 A	Naphthyl-(2)	91,8	5	265–266	C ₃₁ H ₂₂ N ₆ O (494,53) C 75,29 H 4,48 N 17,00	300	3,45	454
		67,2	K	4	C 75,55 H 4,47 N 16,85	351	6,50	

Tabelle 11

2-(Stilben-4-yl)-7-(*p*-methoxyphenyl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol-Derivate
aus 2-(*p*-Tolyl)-7-(*p*-methoxyphenyl)-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol (Z 7)

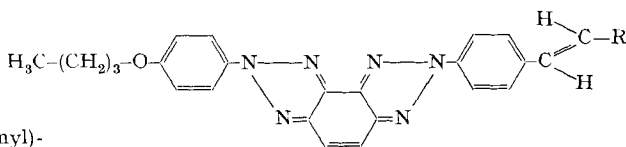


I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
11.1 H	C ₆ H ₅	96,3	1	283–284	C ₂₇ H ₂₀ N ₆ O (444,48) C 72,95 H 4,54 N 18,91	346	6,70	440
		83,7	K	4	C 72,78 H 4,60 N 18,83			
11.2 H	<i>p</i> -C ₆ H ₄ Cl	91,6	4	310–311	C ₂₇ H ₁₉ ClN ₆ O (478,94) C 67,71 H 4,00 N 17,55	349	7,15	430
		42,4	N	4	C 67,88 H 4,02 N 17,45			440
11.3 H	<i>o</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	95,8	8	234–235	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71	355	5,82	460
		51,1	N	4	C 70,68 H 4,67 N 17,57			
11.4 H	<i>m</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	94,9	7	243–244	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71	349	6,40	443
		72,9	K	3	C 71,08 H 4,68 N 17,64			
11.5 H	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	98,3	3	304–306	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50) C 70,87 H 4,67 N 17,71	359	6,05	488
		67,8	K	5	C 70,80 H 4,67 N 17,57			
11.6 H	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	95,4	4	337–338	C ₃₃ H ₂₄ N ₆ O (520,57) C 76,13 H 4,65 N 16,15	363	7,45	452
		81,6	N	5	C 76,11 H 4,63 N 16,08			
11.7 H	Naphthyl-(1)	98,4	6	268–269	C ₃₁ H ₂₂ N ₆ O (494,53) C 75,29 H 4,48 N 17,00	356	5,50	462
		70,5	K	4	C 75,62 H 4,53 N 16,79			
11.8 H	Naphthyl-(2)	93,4	7	300–301	C ₃₁ H ₂₂ N ₆ O (494,53) C 75,29 H 4,48 N 17,00	301	3,45	445
		70,5	N	5/4	C 75,46 H 4,55 N 16,86	355	6,70	451

Tabelle 12

2-(Stilben-4-yl)-7-(p-n-butoxyphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate

aus 2-(p-Tolyl)-7-(p-n-butoxyphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 8)

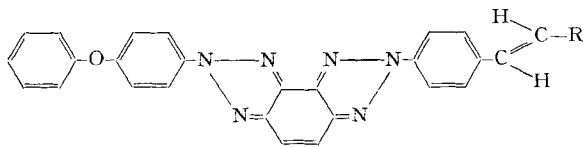


I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
12.1 G	C ₆ H ₅	96,7	1	281-282	C ₃₀ H ₂₆ N ₆ O (486,56) C 74,05 H 5,39 N 17,27	345	6,75	434
		88,3	N	3	C 74,34 H 5,55 N 17,39			441
12.2 G	m-C ₆ H ₄ Cl	81,5	1	259-260	C ₃₀ H ₂₅ ClN ₆ O (521,02) C 69,16 H 4,84 N 16,13	346	6,90	423
		40,0	N	4	C 69,23 H 4,87 N 16,35			
12.3 G	p-C ₆ H ₄ Cl	86,2	2	310-311	C ₃₀ H ₂₅ ClN ₆ O (521,02) C 69,16 H 4,84 N 16,13	347	7,10	430
		57,0	N	4	C 69,43 H 4,80 N 16,34			441
12.4 G	m-C ₆ H ₄ OCH ₃	93,7	4	264-265	C ₃₁ H ₂₈ N ₆ O ₂ (516,58) C 72,07 H 5,46 N 16,27	350	6,60	442
		76,6	N	4	C 71,98 H 5,34 N 16,20			
12.5 G	p-C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	87,1	3	337-338	C ₃₆ H ₃₀ N ₆ O (562,65) C 76,84 H 5,37 N 14,94	359	7,40	444
		72,8	B	5	C 76,95 H 5,29 N 15,00			452
12.6 G	Naphthyl-(1)	92,4	5	220-221	C ₃₄ H ₂₈ N ₆ O (536,61) C 76,10 H 5,26 N 15,66	355	5,60	460
		83,5	N	4	C 76,03 H 5,22 N 15,64			
12.7 G	Naphthyl-(2)	86,6	4	284-285	C ₃₄ H ₂₈ N ₆ O (536,61) C 76,10 H 5,26 N 15,66	300	3,40	445
		70,2	B	5	C 76,19 H 5,41 N 15,67	353	6,90	

Tabelle 13

2-(Stilben-4-yl)-7-(p-phenoxyphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate

aus 2-(p-Tolyl)-7-(p-phenoxyphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 9)



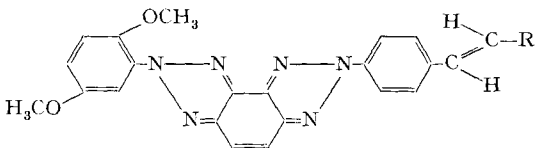
I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
13.1 H	C ₆ H ₅	96,8	1	267-268	C ₃₂ H ₂₂ N ₆ O (506,54) C 75,87 H 4,38 N 16,59	345	6,70	441
		80,9	B	4	C 76,05 H 4,42 N 16,60			
13.2 H	p-C ₆ H ₄ Cl	95,5	3	282-283	C ₃₂ H ₂₁ ClN ₆ O (541,01) C 71,04 H 3,91 N 15,53	349	6,85	433
		74,7	B	4	C 71,31 H 4,03 N 15,57			441

Tabelle 13 (Fortsetzung)

I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
13.3 H	<i>m</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	95,5	2	221–222	C ₃₃ H ₂₄ N ₆ O ₂ (536,57)	348	6,63	442
		74,6	N	3	C 73,86 H 4,51 N 15,66 C 73,96 H 4,50 N 15,67			
13.4 H	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OC ₆ H ₅	93,3	2	269–270	C ₃₈ H ₂₆ N ₆ O ₂ (598,64)	356	6,57	470
		66,1	N	4	C 76,24 H 4,38 N 14,04 C 76,24 H 4,34 N 14,11			
13.5 H	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	98,6	3	320–321	C ₃₈ H ₂₆ N ₆ O (582,64)	364	7,69	445
		84,7	B	5	C 78,33 H 4,50 N 14,45 C 78,23 H 4,49 N 14,35			
13.6 H	Naphthyl-(1)	95,7	5	242–243	C ₃₆ H ₂₄ N ₆ O (556,60)	357	5,40	467
		73,8	K	4	C 77,68 H 4,35 N 15,10 C 77,93 H 4,48 N 14,90			
13.7 H	Naphthyl-(2)	97,2	7	284–285	C ₃₆ H ₂₄ N ₆ O (556,60)	303	3,70	452
		63,8	N	5/4	C 77,68 H 4,35 N 15,10 C 77,91 H 4,37 N 14,89			

Tabelle 14

2-(*Stilben-4-yl*)-7-(2,5-dimethoxyphenyl)-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate
aus 2-(*p*-Tolyl)-7-(2,5-dimethoxyphenyl)-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 10)

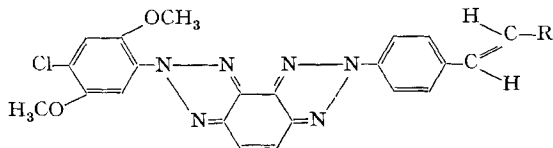


I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
14.1 A	C ₆ H ₅	82,8	5	216–217	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ O ₂ (474,50)	293	2,10	434
		64,1	N	3+1	C 70,87 H 4,67 N 17,71 C 71,17 H 4,56 N 17,70			
14.2 A	<i>p</i> -C ₆ H ₄ Cl	76,2	5	232–233	C ₂₈ H ₂₁ ClN ₆ O ₂ (508,97)	294	2,10	430
		44,3	N	3+1	C 66,08 H 4,16 N 16,51 C 66,29 H 4,18 N 16,32			
14.3 A	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	73,5	8	236–237	C ₃₄ H ₂₆ N ₆ O ₂ (550,60)	364	6,95	444
		41,2	N	3+1	C 74,16 H 4,76 N 15,26 C 74,36 H 4,73 N 15,12			
14.4 A	Naphthyl-(2)	59,6	5	199,5–200	C ₃₂ H ₂₄ N ₆ O ₂ (524,56)	283	3,16	445
		34,6	N	3+1	C 73,27 H 4,61 N 16,02 C 73,25 H 4,59 N 15,87			

Tabelle 15

2-(Stilben-4-yl)-7-(4-chlor-2,5-dimethoxy-phenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']-bis-triazol-Derivate

aus 2-(*p*-Tolyl)-7-(4-chlor-2,5-dimethoxy-phenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 11)

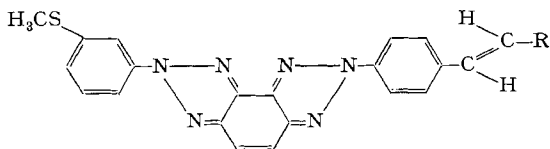


I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
15.1	C ₆ H ₅	76,8	8	258–259	C ₂₈ H ₂₁ ClN ₆ O ₂ (508,97) C 66,08 H 4,16 N 16,51 C 65,82 H 3,98 N 16,49	348	5,80	431 440
15.2	<i>p</i> -C ₆ H ₄ Cl	62,6	7	291–292	C ₂₈ H ₂₀ Cl ₂ N ₆ O ₂ (543,41) C 61,89 H 3,71 N 15,47 C 61,90 H 3,84 N 15,70	351	6,20	430
15.3	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	90,7	7	293–294	C ₃₄ H ₂₅ ClN ₆ O ₂ (585,07) C 69,80 H 4,31 N 14,36 C 69,64 H 4,46 N 14,50	363	7,35	453
15.4	Naphthyl-(2)	78,8	8	256–257	C ₃₂ H ₂₃ ClN ₆ O ₂ (559,03) C 68,75 H 4,15 N 15,03 C 68,96 H 4,22 N 15,02	282	2,90	444 452

Tabelle 16

2-(Stilben-4-yl)-7-(*m*-methylthiophenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate

aus 2-(*p*-Tolyl)-7-(*m*-methylthiophenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 12)

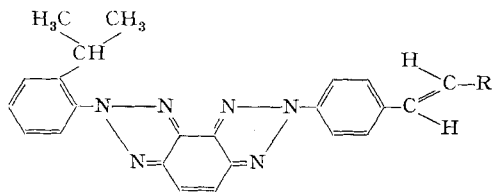


I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
16.1	C ₆ H ₅	94,8	4	234–235	C ₂₇ H ₂₀ N ₆ S (460,56) C 70,41 H 4,38 N 18,25 C 70,34 H 4,63 N 18,25	348	6,15	441
16.2	<i>m</i> -C ₆ H ₄ Cl	85,3	4	234–235	C ₂₇ H ₁₉ ClN ₆ S (495,00) C 65,51 H 3,87 N 16,98 C 65,68 H 3,99 N 17,22	347	6,25	424
16.3	<i>p</i> -C ₆ H ₄ Cl	90,2	4	264–265	C ₂₇ H ₁₉ ClN ₆ S (495,00) C 65,51 H 3,87 N 16,98 C 65,87 H 4,01 N 17,09	350	6,40	433 441
16.4	<i>m</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	98,4	4	205–206	C ₂₈ H ₂₂ N ₆ OS (490,58) C 68,55 H 4,52 N 17,13 C 68,54 H 4,65 N 17,30	351	5,90	443
16.5	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	95,5	4	296–297	C ₃₃ H ₂₄ N ₆ S (536,66) C 73,86 H 4,51 N 15,66 C 74,04 H 4,61 N 15,50	363	7,05	453
16.6	Naphthyl-(2)	92,2	5	262–263	C ₃₁ H ₂₂ N ₆ S (510,62) C 72,92 H 4,34 N 16,46 C 72,72 H 4,47 N 16,39	298	3,65	452 453

Tabelle 17

2-(Stilben-4-yl)-7-(*o*-isopropylphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate

aus 2-(*p*-Tolyl)-7-(*o*-isopropylphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 13)

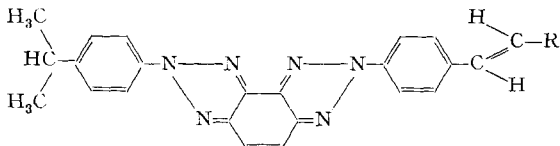


I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
17.1 D	C ₆ H ₅	93,0	4	232-233	C ₂₉ H ₂₄ N ₆ (456,53) C 76,29 H 5,30 N 18,41	294	2,05	436
		71,9	K	3+1	C 76,27 H 5,30 N 18,43	350	5,70	
17.2 D	<i>p</i> -C ₆ H ₄ Cl	86,8	4	278-279	C ₂₉ H ₂₃ ClN ₆ (490,99) C 70,94 H 4,72 N 17,12	294	2,20	433
		65,6	N	3	C 71,02 H 4,76 N 17,14	353	6,00	
17.3 D	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	88,5	4	278-279	C ₃₀ H ₂₆ N ₆ O (486,56) C 74,05 H 5,39 N 17,27	362	5,50	484
		78,7	N	4	C 74,05 H 5,40 N 17,30			
17.4 D	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	91,7	5	282-283	C ₃₅ H ₂₈ N ₆ (532,62) C 78,92 H 5,30 N 15,78	363	6,70	452
		78,1	N	4	C 78,97 H 5,28 N 15,88			
17.5 D	Naphthyl-(1)	84,0	5	192-192,5	C ₃₃ H ₂₆ N ₆ (506,59) C 78,23 H 5,17 N 16,59	360	4,90	461
		58,1	N	4	C 78,34 H 5,20 N 16,41			
17.6 D	Naphthyl-(2)	94,0	5	241-242	C ₃₃ H ₂₆ N ₆ (506,59) C 78,23 H 5,17 N 16,59	283	3,40	444
		80,0	K	3+1	C 78,31 H 5,13 N 16,50	363	6,25	451

Tabelle 18

2-(Stilben-4-yl)-7-(*p*-isopropylphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate

aus 2-(*p*-Tolyl)-7-(*p*-isopropylphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 14)



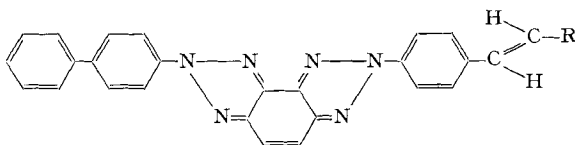
I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
18.1 A	C ₆ H ₅	89,5	3	244-245	C ₂₉ H ₂₄ N ₆ (456,53) C 76,29 H 5,30 N 18,41	347	6,10	440
		33,4	N	4	C 76,35 H 5,39 N 18,50			
18.2 A	<i>p</i> -C ₆ H ₄ CH(CH ₃) ₂	91,9	7	284-285	C ₃₂ H ₃₀ N ₆ (498,61) C 77,09 H 6,06 N 16,86	355	6,10	451
		37,1	N	4	C 77,11 H 6,18 N 16,85			
18.3 A	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	87,7	4	308-309	C ₃₅ H ₂₈ N ₆ (532,62) C 78,92 H 5,30 N 15,78	363	7,35	452
		71,6	K	4	C 78,92 H 5,41 N 15,93			

Tabelle 18 (Fortsetzung)

I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
18.4 A	Naphthyl-(1)	95,2	5	242–243	C ₃₃ H ₂₆ N ₆ (506,59)	360	5,15	466
		71,4	N	4	C 78,23 H 5,17 N 16,59 C 78,50 H 5,15 N 16,46			
18.5 A	Naphthyl-(2)	90,5	3	277–278	C ₃₃ H ₂₆ N ₆ (506,59)	301	3,90	453
		69,8	N	4	C 78,23 H 5,17 N 16,59 C 78,27 H 5,07 N 16,35			

Tabelle 19

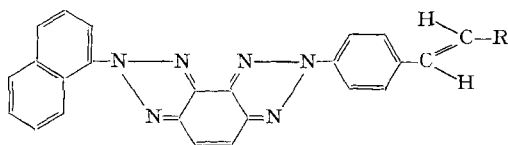
2-(Stilben-4-yl)-7-(4-biphenyl)-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate
aus 2-(*p*-Tolyl)-7-(4-biphenyl)-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 15)



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
19.1 H	C ₆ H ₅	98,4	4	324–325	C ₃₂ H ₂₂ N ₆ (490,54)	345	7,72	441
		77,1	K	5	C 78,35 H 4,52 N 17,13 C 78,32 H 4,51 N 17,16			
19.2 H	<i>m</i> -C ₆ H ₄ CH ₃	98,4	3	293–294	C ₃₃ H ₂₄ N ₆ (504,57)	344	7,55	443
		82,5	K	4	C 78,55 H 4,79 N 16,66 C 78,78 H 4,75 N 16,41			
19.3 H	<i>p</i> -C ₆ H ₄ CH(CH ₃) ₂	99,2	2	316–317	C ₃₅ H ₂₈ N ₆ (532,62)	349	7,10	452
		76,7	N	4	C 78,92 H 5,30 N 15,78 C 79,10 H 4,23 N 15,88			
19.4 H	<i>m</i> -C ₆ H ₄ Cl	80,8	2	311–312	C ₃₂ H ₂₁ ClN ₆ (525,02)	345	7,85	423
		33,6	N	5/4	C 73,21 H 4,03 N 16,01 C 73,38 H 4,07 N 16,07			
19.5 H	<i>m</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	98,4	3	287–288	C ₃₃ H ₂₄ N ₆ O (520,57)	348	7,40	443
		78,4	N	4	C 76,13 H 4,65 N 16,15 C 76,27 H 4,65 N 16,15			
19.6 H	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	99,9	4	353–354	C ₃₃ H ₂₄ N ₆ O (520,57)	355	6,60	491
		75,3	B	5	C 76,13 H 4,65 N 16,15 C 76,08 H 4,59 N 16,17			
19.7 H	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	97,2	5	> 360	C ₃₈ H ₂₆ N ₆ (566,64)	unlöslich		
		78,9	N	5	C 80,54 H 4,63 N 14,83 C 80,50 H 4,69 N 15,02			
19.8 H	Naphthyl-(1)	98,5	9	298–299	C ₃₆ H ₂₄ N ₆ (540,63)	348	6,00	464
		32,1	K	5	C 79,98 H 4,47 N 15,54 C 79,80 H 4,53 N 15,59			
19.9 H	Naphthyl-(2)	97,0	4	345–346	C ₃₆ H ₂₄ N ₆ (540,63)	354	7,55	453
		73,2	N	5	C 79,98 H 4,47 N 15,54 C 79,85 H 4,36 N 15,74			

Tabelle 20

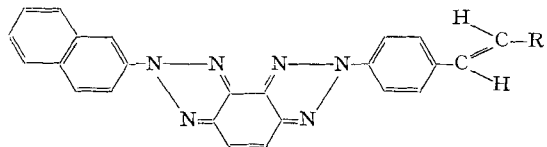
2-(Stilben-4-yl)-7-(1-naphthyl)-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate
aus 2-(*p*-Tolyl)-7-(1-naphthyl)-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 17)



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
20.1	C_6H_5	96,6	4	247-248	$C_{30}H_{20}N_6$ (464,51) C 77,57 H 4,34 N 18,09 C 77,64 H 4,37 N 18,14	349	5,95	441
H		79,3	N	3				
20.2	<i>p</i> - C_6H_4Cl	91,8	5	273-274	$C_{30}H_{19}ClN_6$ (498,98) C 72,21 H 3,84 N 16,84 C 72,40 H 3,90 N 16,97	352	6,25	434
H		57,4	N	4				
20.3	<i>m</i> - $C_6H_4OCH_3$	96,7	7	233-234	$C_{31}H_{22}N_6O$ (494,53) C 75,29 H 4,48 N 17,00 C 75,45 H 4,49 N 16,98	352	5,65	442
H		73,8	N	3				
20.4	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	96,7	5	254-255	$C_{31}H_{22}N_6O$ (494,53) C 75,29 H 4,48 N 17,00 C 75,32 H 4,52 N 16,98	361	5,60	487
H		75,4	N	3				
20.5	<i>p</i> - $C_6H_4C_6H_5$	94,1	7	292-293	$C_{36}H_{24}N_6$ (540,63) C 79,98 H 4,47 N 15,54 C 79,94 H 4,49 N 15,64	362	7,15	452
H		79,1	N	4				
20.6	Naphthyl-(1)	93,8	5	253-254	$C_{34}H_{22}N_6$ (514,56) C 79,36 H 4,31 N 16,33 C 79,35 H 4,31 N 16,17	360	4,95	462
H		62,5	N	4				468

Tabelle 21

2-(Stilben-4-yl)-7-(2-naphthyl)-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate
aus 2-(*p*-Tolyl)-7-(2-naphthyl)-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 18)



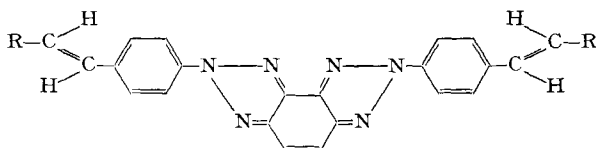
I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
21.1	C_6H_5	98,3	7	274-275	$C_{30}H_{20}N_6$ (464,51) C 77,57 H 4,34 N 18,09 C 77,46 H 4,38 N 18,11	283	3,00	441
H		74,2	N	5/4		349	7,10	
21.2	<i>m</i> - $C_6H_4OCH_3$	96,7	4	247-248	$C_{31}H_{22}N_6O$ (494,53) C 75,29 H 4,48 N 17,00 C 75,48 H 4,49 N 16,97	284	3,00	442
H		67,3	N	3		352	6,85	
21.3	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	100	7	332-333	$C_{31}H_{22}N_6O$ (494,53) C 75,29 H 4,48 N 17,00 C 75,07 H 4,54 N 16,97	284	3,53	489
H		63,1	N	5		359	6,66	

Tabelle 21 (Fortsetzung)

I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
21.4 H	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	95,5	7	336-337	C ₃₆ H ₂₄ N ₆ (540,63)	283	3,20	453
		83,6	N	5	C 79,98 H 4,47 N 15,54 C 79,83 H 4,46 N 15,71	358	7,75	
21.5 H	Naphthyl-(1)	96,4	8	248-249	C ₃₄ H ₂₂ N ₆ (514,56)	284	3,10	467
		59,1	N	4	C 79,36 H 4,31 N 16,33 C 79,48 H 4,39 N 16,22	356	5,95	
21.6 H	Naphthyl-(2)	96,3	8	308-309	C ₃₄ H ₂₂ N ₆ (514,56)	285	3,75	453
		85,5	N	5	C 79,36 H 4,31 N 16,33 C 79,57 H 4,31 N 16,29	354	7,40	

Tabelle 22

2,7-Di-(stilben-4-yl)-benzo-
[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate
aus 2,7-Di-(*p*-tolyl)-benzo-
[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 16)

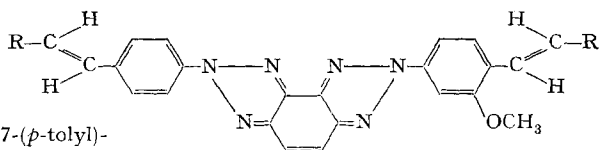


I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
22.1 K	C ₆ H ₅	99,2	4	> 360	C ₃₄ H ₂₄ N ₆ (516,58)	360	10,15	436
		85,2	K	5	C 79,05 H 4,68 N 16,27 C 79,08 H 4,78 N 16,32			
22.2 L	<i>m</i> -C ₆ H ₄ CH ₃	99,9	3	323-324	C ₃₆ H ₂₈ N ₆ (544,63)	361	10,54	440
		86,7	K	5	C 79,39 H 5,18 N 15,43 C 79,26 H 5,23 N 15,20			
22.3 K	<i>p</i> -C ₆ H ₄ CH(CH ₃) ₂	97,3	7	> 360	C ₄₀ H ₃₆ N ₆ (600,74)	363	10,40	449
		65,4	K	5	C 79,97 H 6,04 N 13,99 C 79,83 H 6,12 N 14,12			
22.4 C	<i>o</i> -C ₆ H ₄ Cl	76,7	4	317-318	C ₃₄ H ₂₂ Cl ₂ N ₆ (585,50)	356	10,20	421
		34,3	N	5/4	C 69,75 H 3,79 N 14,35 C 69,99 H 3,95 N 14,41			
22.5 L	<i>m</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	95,8	4	303-304	C ₃₆ H ₂₈ N ₆ O ₂ (576,63)	361	10,30	442
		73,7	K	5	C 74,98 H 4,89 N 14,58 C 74,70 H 4,94 N 14,38			
22.6 L	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	95,6	7	> 360	C ₃₈ H ₂₈ N ₆ O ₂ (576,63)			unlöslich
		66,8	B	7	C 74,98 H 4,89 N 14,58 C 74,68 H 4,94 N 14,59			

Tabelle 23

2-(2-Methoxystilben-4-yl)-7-(stilben-4-yl)-benzo[1,2-d:3,4-d']-bis-triazol-Derivate

aus 2-(3-Methoxy-4-methyl-phenyl)-7-(p-tolyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 23)

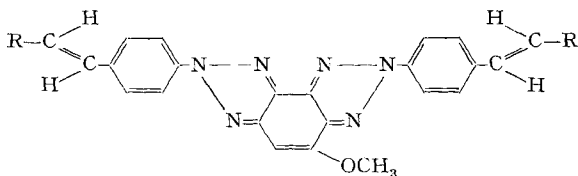


I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
23.1 L	C_6H_5	96,3 38,9	5 K	216-217 4/3+1	C ₃₅ H ₂₆ N ₆ O (546,63) C 76,90 H 4,79 O 2,93 C 77,13 H 4,99 O 2,92	361	8,45	457
23.3 L	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	91,7 41,7	6 N	245-246 4	C ₃₇ H ₃₀ N ₆ O (606,66) C 73,25 H 4,98 N 13,85 C 72,96 H 4,88 N 14,05	376	9,43	498

Tabelle 24

2,7-Di-(stilben-4-yl)-4-methoxybenzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate

aus 2,7-Di-(p-tolyl)-4-methoxybenzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 24)



I	II R	III	IV	V	VI	VII		VIII
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	
24.1 L	C_6H_5	98,8 56,8	7 N	309-310 3	C ₃₅ H ₂₆ N ₆ O (546,63) C 76,90 H 4,79 N 15,37 C 76,90 H 4,85 N 15,08	361	10,10	424
24.3 L	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	95,0 58,3	5 K	295-296 5/7	C ₃₇ H ₃₀ N ₆ O ₃ (606,66) C 73,25 H 4,98 N 13,85 C 72,98 H 5,03 N 14,08	369	10,16	476

Experimenteller Teil

Mitarbeiter: A. Müller, B. Kägi und E. Nanser

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 · 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 Bleicherde *Tonsil optimum* NFF und als Aktivkohle Norit eingesetzt. Die *Säulenchromatographie* wurde mit Aluminiumoxid, Aktivität I nach *Brockmann*, ausgeführt.

1. Stilben-Derivate. – Mit den Herstellungsvorschriften A bis L werden typische Beispiele gegeben; für die übrigen nach diesen Vorschriften dargestellten Verbindungen siehe Tabellen 1 bis 24. Alle Versuche wurden unter gutem Rühren ausgeführt. Die Rohprodukte wurden zwei bis dreimal umkristallisiert.

Vorschrift A: 2-(3',5'-Dimethoxystilben-4-yl)-7-phenyl-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (1.17). 4,08 g (0,0125 Mol) 2-(*p*-Tolyl)-7-phenyl-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 1), 3,45 g (0,0125 Mol) des Anils aus 3,5-Dimethoxybenzaldehyd und *p*-Chloranilin und 3,15 g (~0,05 Mol) Kaliumhydroxidpulver werden in 100 ml Dimethylformamid verrührt und im Verlaufe von 30 Min. auf 60° erwärmt. Die Farbe des Reaktionsgemisches wechselt dabei allmählich über rotbraun nach violett. Man rührt 1 Std. bei 60–65°, kühlt auf Raumtemperatur ab, gibt 400 ml Methanol zu und kühlt weiter bis auf 0°. Das ausgefallene Produkt wird abgenutscht, durch mehrmaliges Überdecken mit insgesamt 150 ml Methanol gewaschen und danach getrocknet: 5,6 g (94,5% d. Th.) Verbindung 1.17 als blass-gelbes Pulver vom Smp. 227–228°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde): 5,1 g (86,1%) blass-grüne, sehr feine Kristalle; Smp. unverändert. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 1.

Vorschrift B: 2-(4'-Phenoxystilben-4-yl)-7-phenyl-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (1.12). 4,08 g (0,0125 Mol) 2-(*p*-Tolyl)-7-phenyl-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 1), 3,42 g (0,0125 Mol) *p*-Phenoxybenzalanilin und 3,15 g (~0,05 Mol) Kaliumhydroxidpulver werden in 100 ml Dimethylformamid nach Vorschrift A umgesetzt: 6,2 g (97,9%) Verbindung 1.12 als blass-gelbes Pulver vom Smp. 252–253°. Zweimaliges Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde) ergibt 5,0 g (79,0%) blass-grüne, sehr feine Nadelchen vom Smp. 255–256°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 1.

Vorschrift C: 2-(2-Chlorstilben-4-yl)-7-phenyl-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (2.1). 4,51 g (0,0125 Mol) 2-(3-Chlor-4-methyl-phenyl)-7-phenyl-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 19), 2,7 g (0,0125 Mol) des Anils aus Benzaldehyd und *p*-Chloranilin und 3,15 g (~0,05 Mol) Kaliumhydroxidpulver werden in 100 ml Dimethylformamid verrührt, im Verlaufe von 30 Min. auf 40–45° erwärmt und eine Std. bei 40–45° nachgerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift A: 5,3 g (94,5%) Verbindung 2.1 als hellgelbes Pulver vom Smp. 249–250°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde): 4,3 g (76,7%) helle, grünstichig-gelbe, sehr feine Kristalle vom Smp. 250–251°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 2.

*Vorschrift D: 2-(4'-Phenylstilben-4-yl)-7-(*o*-isopropylphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (17.4).* 4,61 g (0,0125 Mol) 2-(*p*-Tolyl)-7-(*o*-isopropylphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 13), 3,65 g (0,0125 Mol) des Anils aus Biphenyl-4-carbaldehyd und *p*-Chloranilin und 3,15 g (~0,05 Mol) Kaliumhydroxidpulver werden in 80 ml Dimethylformamid verrührt, im Verlaufe von 15 Min. auf 60° erwärmt und 15 Min. bei 60–65° nachgerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift A: 6,1 g (91,7%) Verbindung 17.4 als helles, grünstichig-gelbes Pulver vom Smp. 280–281°. Zweimaliges Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde) ergibt 5,2 g (78,1%) helle, grünstichig-gelbe, verfilzte Nadelchen vom Smp. 282–283°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 17.

*Vorschrift E: 2-(4'-Phenylstilben-4-yl)-7-(*o*-methoxyphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (9.4).* 4,45 g (0,0125 Mol) 2-(*p*-Tolyl)-7-(*o*-methoxyphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 5) und 3,65 g (0,0125 Mol) des Anils aus Biphenyl-4-carbaldehyd und *p*-Chloranilin werden in 100 ml Dimethylformamid unter Rühren auf 40° erwärmt. Nach Zugabe von 3,15 g (~0,05 Mol) Kaliumhydroxidpulver wird das Reaktionsgemisch im Verlaufe von 30 Min. auf 60° erwärmt und 1 Std. bei 60–65° nachgerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift A: 6,0 g (92,3%) Verbindung 9.4 als hellgelbes Pulver vom Smp. 258–259°. Zweimaliges Umkristallisieren aus Toluol (Bleicherde) ergibt 5,4 g (83,0%) helle, grünstichig-gelbe, sehr feine Nadelchen vom Smp. 259–260°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 9.

Vorschrift F: 2-(4'-Chlorstilben-4-yl)-4-methoxy-7-phenyl-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (7.2). 3,56 g (0,01 Mol) 2-(*p*-Tolyl)-4-methoxy-7-phenyl-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 21), 3,75 g (0,015 Mol) des Anils aus *p*-Chlorbenzaldehyd und *p*-Chloranilin und 2,5 g (\sim 0,04 Mol) Kaliumhydroxidpulver werden in 100 ml Dimethylformamid nach Vorschrift A umgesetzt: 4,1 g (85,7%) Verbindung 7.2 als hellgelbes Pulver vom Smp. 231–232°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus Toluol (Bleicherde): 3,3 g (68,9%) helle, grünstichig-gelbe, verfilzte Nadelchen vom Smp. 239–240°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 7.

Vorschrift G: 2-(2',3'-Benzostilben-4-yl)-7-(*p*-*n*-butoxyphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (12.6). 4,98 g (0,0125 Mol) 2-(*p*-Tolyl)-7-(*p*-*n*-butoxyphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 8), 3,32 g (0,0125 Mol) des Anils aus α -Naphthaldehyd und *p*-Chloranilin und 3,15 g (\sim 0,05 Mol) Kaliumhydroxidpulver werden in 100 ml Dimethylformamid verrührt, im Verlaufe von 30 Min. auf 90° erwärmt und eine Std. bei 90–95° nachgerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift A: 6,2 g (92,4%) Verbindung 12.6 als hellgelbes Pulver vom Smp. 220–221°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde): 5,6 g (83,5%) helle, grünstichig-gelbe, verfilzte Nadelchen; Smp. unverändert. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 12.

Vorschrift H: 2-(2-Methoxystilben-4-yl)-7-phenyl-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (6.1). 4,45 g (0,0125 Mol) 2-(3-Methoxy-4-methyl-phenyl)-7-phenyl-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 20) und 2,7 g (0,0125 Mol) des Anils aus Benzaldehyd und *p*-Chloranilin werden in 100 ml Dimethylformamid unter Rühren auf 60° erwärmt. Nach Zugabe von 3,15 g (\sim 0,05 Mol) Kaliumhydroxidpulver wird das Reaktionsgemisch im Verlaufe von 30 Min. auf 90° erwärmt und 1 Std. bei 90–95° nachgerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift A: 5,2 g (93,6%) Verbindung 6.1 als gelbes Pulver vom Smp. 224,5–225,5°. Zweimaliges Umkristallisieren aus Toluol/Äthanol 1:4 (Bleicherde) ergibt 4,3 g (77,3%) helle, grünstichig-gelbe, sehr feine Kristalle vom Smp. 225–226°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 6.

Vorschrift I: 2-(Stilben-4-yl)-7-(*p*-chlorphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (5.1). 3,61 g (0,01 Mol) 2-(*p*-Tolyl)-7-(*p*-chlorphenyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 4) und 4,31 g (0,02 Mol) des Anils aus Benzaldehyd und *p*-Chloranilin werden in 200 ml Dimethylformamid unter Rühren auf 90° erwärmt. Nach Zugabe von 5,0 g (\sim 0,08 Mol) Kaliumhydroxidpulver wird das Reaktionsgemisch 4 Std. bei 90–95° gerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift A: 4,2 g (93,5%) Verbindung 5.1 als hell-beige, feine Blättchen vom Smp. 295–297°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde): 3,4 g (75,8%) nahezu farblose, sehr feine Nadelchen vom Smp. 299–300°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 5.

Vorschrift K: 2,7-Di-(stilben-4-yl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (22.1). 4,28 g (0,0125 Mol) 2,7-Di-(*p*-tolyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 16), 5,4 g (0,025 Mol) des Anils aus Benzaldehyd und *p*-Chloranilin und 6,25 g (\sim 0,1 Mol) Kaliumhydroxidpulver werden in 150 ml Dimethylformamid nach Vorschrift A umgesetzt: 6,4 g (99,2%) Verbindung 22.1 als blass-gelbes Pulver, das über 360° schmilzt. Zweimaliges Umkristallisieren aus *o*-Dichlorbenzol (Bleicherde) ergibt 5,5 g (85,2%) blass grünstichig-gelbe, feine, glänzende Kristalle, die oberhalb 360° schmelzen. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 22.

Vorschrift L: 2,7-Di-(3'-methylstilben-4-yl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (22.2). 4,28 g (0,0125 Mol) 2,7-Di-(*p*-tolyl)-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 16), 8,61 g (0,0375 Mol) des Anils aus *m*-Toluylaldehyd und *p*-Chloranilin und 6,25 g (\sim 0,1 Mol) Kaliumhydroxidpulver werden in 150 ml Dimethylformamid nach Vorschrift A umgesetzt: 6,8 g (99,9%) Verbindung 22.2 als blass-gelbes Pulver vom Smp. 315–318°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus *o*-Dichlorbenzol (Bleicherde): 5,9 g (86,7%) blass-grüne, sehr feine Kristalle vom Smp. 323–324°. Analytische Daten, UV.-Absorptions- und Fluoreszenz-Maxima: s. Tab. 22.

2. Zwischenprodukte. – *Vorschrift M:* 2-(*p*-Tolyl)-7-phenyl-benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol (Z 1). 55,88 g (0,6 Mol) Anilin werden in einer 2,5 Mol Salzsäure enthaltenden wässrigen Lösung mit einer 4*N* Natriumnitritlösung bei 0–5° innerhalb von 30 Min. diazotiert. Es wird 30 Min. bei 0–5° nachgerührt und der Überschuss an salpetriger Säure mit Sulfamidensäure entfernt. Bei gleicher Temperatur tropft man zur Lösung des Diazoniumsalzes im Verlaufe einer Std. eine Lösung von 134,6 g (0,6 Mol) 2-(*p*-Tolyl)-5-amino-2*H*-benzotriazol[6]in 1000 ml Dimethylformamid zu. Das Reaktionsgemisch wird durch Zugabe von Natriumacetat auf pH 4–5 gehalten und 3 Std. bei 0–5° nachgerührt.

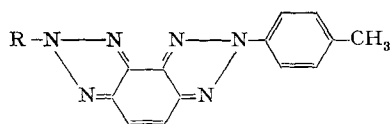
Danach gibt man 300 g 30proz. wässrige Natriumhydroxidlösung zu und lässt die Temperatur allmählich auf 20° ansteigen. Der ausgefallene Farbstoff wird abgenutscht und gut abgepresst. Das feuchte Nutschgut wird in 1400 ml Pyridin mit 600 g Kupfer(II)-acetat 4 Std. unter Rückfluss und gutem Rühren erhitzt. Danach wird das dunkelgrüne Reaktionsgemisch auf etwa 10° gekühlt und mit 2000 ml Wasser versetzt. Man nutscht das ausgefallene Produkt, wäscht zunächst mit kaltem, dann mit warmem Wasser und trocknet: 185 g (94,5%) Verbindung Z 1 als hellbraune Kristalle vom Smp. 218–219°. Nach Umkristallisieren aus 3500 ml Xylol (Bleicherde): 166,3 g (85,1%) farblose Nadelchen; Smp. unverändert. Analytische Daten: s. Tab. Z 1.

In analoger Weise können die in den Tab. Z 1 und Z 2 aufgeführten 2-(*p*-Tolyl)-7-aryl-benzo-[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol-Derivate dargestellt werden.

Tabelle Z 1

2-(*p*-Tolyl)-7-aryl-benzo[1,2-*d*:3,4-*d'*]bis-triazol-Derivate

nach Vorschrift M dargestellt



I	II R	III	IV	V	VI
Z 1	C ₆ H ₅	94,5 85,1	1 N	218–219 4	C ₁₉ H ₁₄ N ₆ (326,35) C 69,92 H 4,32 N 25,75 C 69,81 H 4,46 N 25,53
Z 2	<i>o</i> -C ₆ H ₄ Cl	99,5 89,2	1 N	235–236 4	C ₁₉ H ₁₃ ClN ₆ (360,81) C 63,25 H 3,63 N 23,29 C 63,45 H 3,63 N 23,40
Z 3	<i>m</i> -C ₆ H ₄ Cl	96,5 80,3	1 K	261 4	C ₁₉ H ₁₃ ClN ₆ (360,81) C 63,25 H 3,63 N 23,29 C 63,37 H 3,58 N 23,37
Z 4	<i>p</i> -C ₆ H ₄ Cl	96,8 83,0	1 N	327–328 4	C ₁₉ H ₁₃ ClN ₆ (360,81) C 63,25 H 3,63 N 23,29 C 63,10 H 3,61 N 23,27
Z 5	<i>o</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	99,2 76,3	1 N	189,5–190 4	C ₂₀ H ₁₆ N ₆ O (356,38) C 67,40 H 4,53 N 23,58 C 67,40 H 4,52 N 23,62
Z 6	<i>m</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	91,5 62,5	2 N	210,5–211,5 4	C ₂₀ H ₁₆ N ₆ O (356,38) C 67,40 H 4,53 N 23,58 C 67,34 H 4,60 N 23,76
Z 7	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	91,3 74,6	1 N + B	252–253 4	C ₂₀ H ₁₆ N ₆ O (356,38) C 67,40 H 4,53 N 23,58 C 67,63 H 4,50 N 23,71
Z 8	<i>p</i> -C ₆ H ₄ O(CH ₂) ₃ CH ₃	90,2 78,1	1 K	202–203 4	C ₂₃ H ₂₂ N ₆ O (398,45) C 69,33 H 5,57 N 21,09 C 69,29 H 5,57 N 20,88
Z 9	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OC ₆ H ₅	93,0 66,6	1 B	177,5–178 4	C ₂₅ H ₁₈ N ₆ O (418,44) C 71,75 H 4,34 N 20,09 C 71,88 H 4,29 N 20,15
Z 10	2,5-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	85,4 37,7	8 N + S	205–206 4	C ₂₁ H ₁₈ N ₆ O ₂ (386,40) C 65,27 H 4,70 N 21,75 C 65,42 H 4,70 N 21,84

Tabelle Z 1 (Fortsetzung)

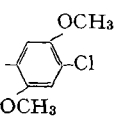
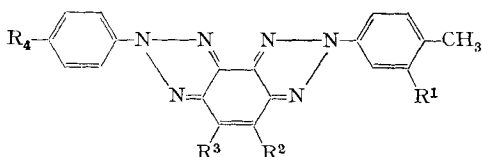
I	II R	III	IV	V	VI
Z 11		99,0 74,5	1 K	225-226 6/4	C ₂₁ H ₁₇ ClN ₆ O ₂ (420,86) C 59,93 H 4,07 N 19,97 C 60,02 H 3,97 N 20,17
Z 12	<i>m</i> -C ₆ H ₄ SCH ₃	85,1 52,4	7 B	202-203 6/3	C ₂₀ H ₁₆ N ₆ S (372,45) C 64,50 H 4,33 N 22,56 C 64,71 H 4,41 N 22,33
Z 13	<i>o</i> -C ₆ H ₄ CH(CH ₃) ₂	60,4 52,3	1 B	185-185,5 3+1	C ₂₂ H ₂₀ N ₆ (368,43) C 71,72 H 5,47 N 22,81 C 71,78 H 5,38 N 22,82
Z 14	<i>p</i> -C ₆ H ₄ CH(CH ₃) ₂	97,0 77,1	1 B+N	213-214 4	C ₂₂ H ₂₀ N ₆ (368,43) C 71,72 H 5,47 N 22,81 C 71,86 H 5,43 N 22,98
Z 15	<i>p</i> -C ₆ H ₄ C ₆ H ₅	92,6 75,0	1 B+N	264-265 4	C ₂₅ H ₁₈ N ₆ (402,44) C 74,61 H 4,51 N 20,88 C 74,74 H 4,42 N 20,97
Z 16	<i>p</i> -C ₆ H ₄ CH ₃	96,5 86,7	1 K	290-291 4	C ₂₀ H ₁₆ N ₆ (340,38) C 70,57 H 4,74 N 24,69 C 70,83 H 4,75 N 24,47
Z 17	Naphthyl-(1)	86,5 67,7	1 N	233-234 4	C ₂₃ H ₁₆ N ₆ (376,41) C 73,39 H 4,28 N 22,33 C 73,42 H 4,29 N 22,47
Z 18	Naphthyl-(2)	95,5 76,9	1 K	239-240 4	C ₂₃ H ₁₆ N ₆ (376,41) C 73,39 H 4,28 N 22,33 C 73,52 H 4,29 N 22,46

Tabelle Z 2

Weiter substituierte 2-(*p*-Tolyl)-7-phenyl-
benzo[1,2-d:3,4-d']bis-triazol-Derivate
nach Vorschrift M dargestellt



I	II				III	IV	V	VI
	R ¹	R ²	R ³	R ⁴				
Z 19	Cl	H	H	H	85,5 59,4	1 N	265-266 4	C ₁₉ H ₁₃ ClN ₆ (360,81) C 63,25 H 3,63 N 23,29 C 63,06 H 3,75 N 23,00
Z 20	OCH ₃	H	H	H	93,5 82,2	1 N	227-228 4	C ₂₀ H ₁₆ N ₆ O (356,38) C 67,40 H 4,53 N 23,58 C 67,46 H 4,47 N 23,60

Tabelle Z 2 (Fortsetzung)

I	II				III	IV	V	VI
	R ¹	R ²	R ³	R ⁴				
Z 21	H	OCH ₃	H	H	88,0 73,2	2 N	233–234 4	C ₂₀ H ₁₈ N ₆ O (356,38) C 67,40 H 4,53 N 23,58 C 67,22 H 4,34 N 23,56
Z 22	H	H	OCH ₃	H	97,1 80,7	1 K	242–243 3	C ₂₀ H ₁₈ N ₆ O (356,38) C 67,40 H 4,53 N 23,58 C 67,28 H 4,32 N 23,65
Z 23	OCH ₃	H	H	CH ₃	97,3 72,0	2 N	240,5–241,5 6/4	C ₂₁ H ₁₈ N ₆ O (370,40) C 68,09 H 4,90 N 22,69 C 68,21 H 4,98 N 22,91
Z 24	H	OCH ₃	H	CH ₃	94,6 71,0	2 N	246–247 4	C ₂₁ H ₁₈ N ₆ O (370,40) C 68,09 H 4,90 N 22,69 C 68,38 H 4,92 N 22,56

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

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] *A. E. Siegrist & R. Zweidler*, *Helv.* 55, 2300 (1972).
 [2] *R. Zweidler & E. Keller (Geigy)*, Schweiz. Pat. 329041 (Schweiz. Prior. 19. 3. 1954).
 [3] *F. Marschall, H. B. Freyermuth & W. W. Williams (GAF Corp.)*, US. Pat. 3157644 (US. Prior. 4. 4. 1956).
 [4] *K. Iwata & T. Noguchi (Nippon Kayaku Co.)*, DT. OLS. 2010764 (Jap. Prior. 7. 3. und 2. 7. 1969).
 [5] *A. E. Siegrist (CIBA-GEIGY AG)*, Schweiz. Patentanmeldungen vom 1. 10. 1970 und 23. 8. 1971.
 [6] *I. Cepciansky, V. Vanicek & Z. Vrba*, Chem. Abstr. 65, 2379 d (1966).

294. The Photodecarbonylation of α -Aryl Aldehydes: 1-Formyl-1-methyl-indan and Heterocyclic Analogues¹⁾

by *H. Wolf*^{2a)}, *H.-U. Gonzenbach*^{2b)}, *K. Müller*^{2c)}, and *K. Schaffner*³⁾

Organisch-chemisches Laboratorium der Eidg. Technischen Hochschule, 8006 Zürich

(18. IX. 72)

Summary. The singlet photodecarbonylation of the indanyl aldehyde **7** – a benzohomologue of lauroleal (**1**) and also a conformationally rigid 'out-of-plane' analogue of the α -aryl aldehyde **4** previously studied [5] [6], – and of the heterocyclic derivatives **8–10** in degassed solutions, has

¹⁾ Photochemical Reactions, part 70 [1].

²⁾ Taken in part from a) the doctoral thesis of *Wolf* [2], b) the diploma thesis of *Gonzenbach* [3] and c) of *Müller* [4].

³⁾ Address: correspondence to the Département de Chimie Organique, Université de Genève, 1211 Genève 4.