

## *Literatur und Anmerkungen*

- 1) (a) Nobelvorträge: J. M. Lehn, *Angew. Chem.* **1988**, 100, 91; D. J. Cram, *Angew. Chem.* **1988**, 100, 1041; C. J. Pedersen, *Angew. Chem.* **1988**, 100, 1053; (b) D. Philip, J. F. Stoddart, *Angew. Chem.* **1996**, 108, 1242-1286; (c) D. S. Lawrence, T. Jiang, M. Levett, *Chem. Rev.* **1995**, 95, 2229-2260; (d) J. S. Lindsey, *New J. Chem.* 1991, 15, 153-180; (e) J. M. Lehn, *Supramolecular Chemistry: Concepts and Perspectives*, VCH, Weinheim, **1995**.; (f) F. Vögtle, *Supramolekulare Chemie*, Teubner Studienbücher **1989**.
- 2) (a) J.-M. Lehn, *Makromol. Chem., Makromol. Symp.* **1993**, 69, 1-17; (b) U. S. Schubert, *Dissertation* **1995**, Universität Bayreuth.
- 3) (a) P. N. W. Baxter, J.-M. Lehn, B. O. Kneisel, D. Fenske, *Angew. Chem.* **1997**, 109, 2067-2070; (b) G. S. Hanan, D. Volkmer, U. S. Schubert, J.-M. Lehn, G. Baum, D. Fenske, *Angew. Chem.* **1997**, 109, 1929-1930; (c) P. N. W. Baxter, J.-M. Lehn, G. Baum, D. Fenske, *Chem. Eur. J.* **1999**, 5, 102-112.; (d) P. N. Baxter, J.-M. Lehn, B. O. Kneisel, G. Baum, D. Fenske, *Chem. Eur. J.* **1999**, 5, 113-120; (e) J.-M. Lehn, A. Rigault, *Angew. Chem.* **1988**, 100, 1121.
- 4) (a) H. Ringsdorf, B. Schlarb, J. Venzmer, *Angew. Chem.* **1988**, 100, 119-162; (b) T. Kunitake, *Angew. Chem.* **1992**, 104, 692-710.
- 5) (a) A. F. Thünemann, D. Ruppelt, S. Ito, K. Müllen, *J. Mat. Chem.*, **1999**, 9, 1055-1057, (b) Ein Überblick zu discotischen Flüssigkristallen: J. Kopitzke, J. H. Wendorff, *Chemie in unserer Zeit*, **2000**, 34, 4.
- 6) (a) P. J. Stang, *Chem. Eur. J.* **1998**, 4, 19-27; (b) P. R. Ashton, A. Chemin, C. G. Claessens, S. Menzer, J. F. Stoddart, A. J. P. White, D. J. Williams, *Eur. J. Org. Chem.* **1998**, 969-9981; (c) J. M. Tour, *Chem. Rev.* **1996**, 96, 537-553.
- 7) (a) J. Zhang, J. S. Moore, *J. Am. Chem. Soc.* **1994**, 116, 2655-2656. (b) O. Y. Mindyuk, M. R. Stetzer, P. A. Heiney, J. C. Nelson, J. S. Moore, *Adv. Mater.* **1998**, 10, 1363-1366.
- 8) A. S. Shetty, P. R. Fischer, K. F. Stork, P. W. Bohn, J. S. Moore, *J. Am. Chem. Soc.* **1996**, 118, 9409-9414.
- 9) (a) J. Zhang, J. S. Moore, *J. Am. Chem. Soc.* **1992**, 114, 9701-9702. (b) A. S. Shetty, J. Zhang, J. S. Moore, *J. Am. Chem. Soc.* **1996**, 118, 1019-1027.
- 10) Y. Tobe, N. Utsumi, A. Nagano, K. Naemura, *Angew. Chem.* **1998**, 110, 1347-1349.
- 11) E. C. Constable, *Progress in Inorganic Chemistry* **1994**, 42, 67-138.
- 12) (a) C. Janiak, S. Deblon, H.-Ping Wu, M. J. Kolm, P. Klüfers, H. Piotrowski, P. Mayer, *Eur. J. Inorg. Chem.* **1999**, 1507-1521; (b) W. W. Brandt, F. P. Dwyer, E. C. Gyarfas, *Chem. Rev.* **1954**, 54, 959-1017; (c) W. R. McWhinnie, J. D. Miller, *Adv. Inorg. Chem., Radiochem.* **1969**, 12, 135-214; (d) N. Serpone, G. Ponterini, M. A. Jamieson, F. Bolletta, M. Maestri, *Coord. Chem. Rev.* **1983**, 50, 209-302.

- 13) R. Krämer, J.-M. Lehn, A. Marquis-Rigault, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Chemistry*, **1993**, 90, 5394-5389.
- 14) U. Lehmann, *Dissertation* **1999**, Freie Universität Berlin.
- 15) A. Almenningen, O. Bastiansen, S. Gundersen, S. Samdal, *Acta Chem. Scand.* **1989**, 43, 932.
- 16) J. Nitschke, T. D. Tilley, *J. Org. Chem.* **1998**, 63, 3673-3676.
- 17) M. Rehahn, A. D. Schlüter, G. Wegner, *Makromol. Chem.* **1990**, 191, 1991.
- 18) Review über macrocyclische Oligo(phenylacetylene) und Oligo(phenyldiacetylene): (a) M. M. Haley, *Topics in Current Chem.* **1999**, 201, 81-130; (b) M. M. Haley, *Synlett* **1998**, 557-565.
- 19) (a) J. Zhang, J. S. Moore, *Angew. Chem.* **1992**, 104, 873-874; *Int. Ed. Engl.* **1992**, 31, 922. (b) J. Zhang, J. S. Moore, Z. Xu, R. Aguirre, *J. Am. Chem. Soc.* **1992**, 114, 2273. (c) J. Zhang, D. J. Pesak, J. L. Ludwick, J. S. Moore, *J. Am. Chem. Soc.* **1994**, 116, 4227-4239; (d) Z. Wu, J. S. Moore, *Angew. Chem.* **1996**, 108, 320-322.
- 20) (a) M. Schmittel, H. Ammon, *Synlett* **1999**, 750-752; (b) M. Schmittel, A. Ganz, *Synlett* **1997**, 710-712.
- 21) (a) V. Hensel, K. Lützow, J. Jakob, K. Geßler, W. Saenger, A. D. Schlüter, *Angew. Chem.* **1997**, 109, 2768, *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1997**, 36, 2654. (b) V. Hensel, A. D. Schlüter, *Chem. Eur. J.* **1999**, 5, 421-429. (c) V. Hensel, A. D. Schlüter, *Eur. J. Org. Chem.* **1999**, 451-458.
- 22) M. Rehahn, *Habilitationsschrift* **1996**, Universität Karlsruhe.
- 23) T. W. Bell, P. J. Cragg, M. G. B. Drew, A. Firestone, A. D.-I. Kwok, J. Liu, R. T. Ludwig, A. T. Papoulis, *Pure&Appl. Chem.* **1993**, 65, 361-366.
- 24) T.R. Kelly, Y.-J. Lee, R. J. Mears, *J. Org. Chem.* **1997**, 62, 2774-2781.
- 25) (a) G. R. Newkome, H.-W. Lee, *J. Am. Chem. Soc.* **1983**, 105, 5956. (b) J. L. Toner, *Tetrahedron Lett.* **1983**, 24, 2707.
- 26) (a) H. L. Anderson, J. K. M. Sanders, *Angew. Chem.* **1990**, 102, 1478-1480. (b) H. L. Anderson, A. Bashall, K. Hendrick, M. McPartlin, J. K. M. Sanders, *Angew. Chem.* **1994**, 106, 445-447. (c) S. Anderson, H. L. Anderson, A. Bashall, M. McPartlin, J. K. M. Sanders, *Angew. Chem.* **1995**, 107, 1196-1200.
- 27) (a) S. Höger, V. Enkelmann, *Angew. Chem.* **1995**, 107, 2917-2919; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1995**, 34, 2713. D. L. Morrison, S. Höger, *Chem. Comm.* **1996**, 2313-2314. (b) S. Höger, S. Müller, L. Karcher, *Am. Chem. Soc. Div. Polym. Chem.* **1997**, 38, 72. (c) S. Höger, A.-D. Meckenstock, H. Pellen, *J. Org. Chem.* **1997**, 62, 4556-4557. (d) S. Höger, A.-D. Meckenstock, S. Müller, *Chem. Eur. J.* **1998**, 4, 2423-2434; S. Höger, A.-D. Meckenstock, *Chem. Eur. J.* **1999**, 5, 1686-1691.
- 28) F. H. Case, *J. Am. Chem. Soc.* **1946**, 68, 2574-2576.
- 29) C. P. Whittle, *J. Heterocyclic Chem.* **1977**, 191-194.
- 30) S. Oae, T. Kawai, N. Furukawa, *Phosphorus Sulfur* **1987**, 34, 123-132.

- 31) F. M. Romero und R. Ziessel, *Tetrahedron Letters* **1995**, 36, 6471-6474.
- 32) F. H. Burstall, *J. Chem. Soc.* **1938**, 1662-1672.
- 33) V. Grosshenny, F. M. Romero, R. Ziessel, *J. Org. Chem.* **1997**, 62, 1491-1500.
- 34) (a) G. M. Brooke, S. Burnett, S. Mohammed, D. Proctor, M. C. Whiting, *J. Chem. Soc., Perkin Trans.* **1996**, 1635; (b) A. D. Schlüter, V. Hensel, P. Liess, K. Lützow, *Towards Oligophenylene Cycles and related Structures: A Repetitive Approach in Modular Chemistry*, Vol. 499 (ed. J. Michl), Nato ASI Series C, Kluwer, Dodrecht, **1997**, 241-250. (c) V. Hensel, *Dissertation* **1998**, Freie Universität Berlin.
- 35) (a) J. K. Stille, *Angew. Chem.* **1986**, 98, 504-519.; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1986**, 25, 508. (b) T. N. Mitchell, *Synthesis* **1992**, 803. (c) V. N. Kalinin, *Synthesis* **1992**, 413.
- 36) N. Miyaura, A. Suzuki, *Chem. Rev.* **1995**, 95, 2457.
- 37) (a) K. Sonogashira, Y. Thoda, N. Hagihara, *Tetrahedron Lett.* **1975**, 4467. (b) Y. Tohda, K. Sonogashira, N. Hagihara, *Synthesis* **1977**, 777.
- 38) (a) J. K. Stille, und K. S. Y. Lau, *Accounts of Chem. Research* **1977**, 434. (b) P. Fitton, E. A. Rick, *J. Organometal. Chem.* **1971**, 28, 287-291. (c) V. Farina, B. Krishna, *J. Am. Chem. Soc.* **1991**, 113, 9585.
- 39) Y. Yamamoto, Y. Azuma, H. Mitoh, *Synthesis* **1986**, 564.
- 40) P. Baxter, J.-M. Lehn, A. DeCian, J. Fischer, *Angew. Chem.* **1993**, 105, 92-95.
- 41) (a) G. S. Hanan, U. S. Schubert, D. Volkmer, E. Riviere, J.-M. Lehn, N. Kyritsakas, J. Fischer, *Can. J. Chem.* **1997**, 75, 169-182. (b) D. J. Cardenas, J.-P. Sauvage, *Synlett* **1996**, 916-918.
- 42) W. E. Parham, R. M. Piccirilli; *J. Org. Chem.* **1977**, 42, 257.
- 43) C. Bolm, M. Ewald, M. Felder, G. Schlingloff, *Chem. Ber.* **1992**, 125, 1169-1190.
- 44) (a) W. G. L. Aalsberg, A. J. Barkovich, R. L. Funk, R. L. Hillard, K. G. C. Vollhardt, *J. Am. Chem. Soc.* **1975**, 97, 5600; (b) G. Felix, J. Dunogues, F. Piscioti, R. Calas, *Angew. Chem.* **1977**, 89, 502; (c) L. A. Jacob, B.-L. Chen, D. Stec, *Synthesis* **1993**, 611, (d) L. M. Stock, A. R. Spector, *J. Org. Chem.* **1963**, 28, 3272; (e) V. Hensel, A. D. Schlüter, *Liebigs Ann. Chem.* **1997**, 303.
- 45) (a) Y. Yamamoto und A. Yanagi, *Chem. Pharm. Bull.* **1982**, 30, 1731-1737; (b) H. G. Kuivila, K. R. Wursthorn, *J. Organomet. Chem.*, **1976**, 105, C6-C8; (c) K. R. Wursthorn, H. G. Kuvila, G. F. Smith, *J. Am. Chem. Soc.* **1978**, 100, 2779; (d) weitere Methoden zur Einführung von Alkylzinngruppen sind in Referenz 35a beschrieben.
- 46) (a) W. P. Neumann, *Die organische Chemie des Zinns*, **1967**, Ferdinand Enke Verlag, 28; (b) Ein analoges Verhalten wurde für an C-2 TMS-substituierte Pyridine beobachtet: D. G. Anderson, M. A. M. Bradney, D. E. Webster, *J. Chem. Soc. (B)* **1968**, 450; F. H. Pinkerton, S. F. Thames, *J. Heterocycl. Chem.* **1969**, 6, 433; F. H. Pinkerton, S. F. Thames, *J. Organometal. Chem.* **1970**, 24, 623.
- 47) A. I. Popov, R. T. Pflaum, *J. Am. Chem. Soc.* **1957**, 571; S. Soled, G. B. Carpenter, *Acta Cryst.* **1974**, B30, 910.

- 48) F. Effenberger, A. Krebs, P. Willrett, *Chem. Ber.* **1992**, 125, 1131.
- 49) C. Black, G. Hughes, Z. Wang, *Chem. Abstr.* **1998**, 128, 13207 (Patent).
- 50) (a) Das geht unmittelbar aus den Resonanzformeln des Pyridins hervor.; (b) A. Minato, K. Suzuki, K. Tamao, M. Kumada, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1984**, 511-513; (c) J. W. Tilley, S. Zawoiski, *J. Org. Chem.* **1988**, 53, 386-390; (d) M. B. Mitchell, P. J. Wallbank, *Tetrahedron Letters* **1991**, 32, 2273-2276.
- 51) D. G. Anderson, D. E. Webster, *J. Chem. Soc. B* **1968**, 765:
- 52) U. Lehmann, O. Henze, A. D. Schlüter, *Chem. Eur. J.* **1999**, 5, 854.
- 53) Oliver Henze, U. Lehmann, A. D. Schlüter, *Synthesis* **1999**, 683-687.
- 54) Eine Synthese von **18** aus 2-Aminopyridin wurde bereits beschrieben: Y. Hama, Y. Nobuhara, Y. Aso, T. Otsubo, F. Ogura, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **1988**, 61, 1683-1686.
- 55) Y. Yamamoto, A. Yanagi, *Chem. Pharm. Bull.* **1982**, 30, 1731-1737.
- 56) J. E. Leibner, J. Jacobus, *J. Org. Chem.* **1979**, 44, 449.
- 57) O. Henze, *Diplomarbeit* **1997**, Freie Universität Berlin.
- 58) (a) T. W. Greene, P. G. M. Wuts, *Protective Groups in Organic Synthesis*, Wiley & Sons, New York **1991**; (b) P. J. Kocienski, *Protecting Groups*, Thieme, Stuttgart **1994**.
- 59) S. Koch, *Dissertation* **2000**, Freie Universität Berlin.
- 60) (a) H. H. Hodgson, H. S. Turner, *J. Chem. Soc.* **1942**, 748; G. H. Coleman, (b) W. F. Talbot, *Organic Syntheses* **1943**, 2, 592.
- 61) *Organikum, Organisch-chemisches Grundpraktikum* **1991**, 17. Auflage, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.
- 62) B. Karakaya, W. Claussen, A. Schäfer, A. Lehmann, A. D. Schlüter, *Acta Polymer.* **1996**, 47, 79-84.
- 63) K. F. Bernady et al, *J. Org. Chem.* **1979**, 1438.
- 64) Aldrich 1999/2000, 3-Brom-5-jodbenzoesäure 99% 1g für 21.60 DM.
- 65) Für die Reinigung von empfindlichen zinnorganischen Verbindungen siehe auch: V. Farina, *J. Org. Chem.* **1991**, 56, 4985-4987.
- 66) (a) T. Kauffmann, J. König, A. Woltermann, *Chem. Ber.* **1976**, 109, 3864-3868; (b) Für eine Reaktivitätsreihe von Heteroaromaten gegenüber BuLi siehe: T. Kauffmann, J. König, D. Körber, H. Lexy, H.-J. Streitberger, A. Vahrenhorst, A. Woltermann, *Tetrahedron Letters* **1977**, 389-392.
- 67) (a) Y. Yamamoto, Y. Azuma, H. Mitoh, *Synthesis* **1987**, 185; (b) Y. Yamamoto, A. Yanagi, *Chem. Pharm. Bull.* **1982**, 30, 2003-2010; (c) V. Farina, B. Krishnan, D. R. Marshall, G. P. Roth, *J. Org. Chem.* **1993**, 58, 5434.
- 68) Y. Yamamoto, T. Seko, H. Nemoto, *J. Org. Chem.* **1989**, 54, 4734-4736.
- 69) G. Manicam, persönliche Mitteilung, Freie Universität Berlin.
- 70) (a) J. Suffert, R. Ziessel, *Tetrahedron Letters* **1991**, 32, 757-760; (b) V. Grosshenny, R. Ziessel, *Tetrahedron Letters* **1992**, 33, 8075-8078; (c) R. Ziessel, J. Suffert, M.-T. Youinou, *J. Org. Chem.* **1996**, 61, 6535-6546.

- 71) A. M. Boldi, F. Diederich, *Angew. Chem.* **1994**, 106, 482, *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1994**, 33, 1292.
- 72) A. Godt, persönliche Mitteilung, MPI für Polymerforschung, Mainz.
- 73) (a) J. P. Dietrich-Buchecker, J. P. Sauvage, J. P. Kintzinger, *Tetrahedron Lett.* **1983**, 24, 5095; (b) C. O. Dietrich-Buchecker, J. P. Sauvage, J. M. Kern, *J. Am. Chem. Soc.* **1984**, 106, 3043.
- 74) Für Komplexierungen an Acetyleneinheiten von Macrocyclen siehe: W. J. Youngs, J. D. Kinder, J. D. Bradshaw, C. A. Tessier, *Organometallics* **1993**, 12, 2406-2407 und darin zitierte Literatur.
- 75) Siehe z. B.: (a) F. Vögtle, M. Frank, M. Nieger, P. Belser, A. von Zelewsky, V. Balzani, F. Barigelletti, L. De Cola, L. Flamigni, *Angew. Chem.* **1993**, 105, 1706-1709; (b) M. J. Cook, A. P. Lewis, G. S. C. McAuliffe, V. Scarda, A. J. Thomson, J. L. Gasper, D. J. Robins, *J. Chem. Soc. Perkin Trans II* **1984**, 1293; (c) A. Juris, V. Balzani, F. Barigelletti, S. Campagna, P. Belser, A. v. Zelewsky, *Coord. Chem. Rev.* **1988**, 84, 85-277; V. Balzani, A. Juris, M. Venturi, S. Campagna, S. Serroni, *Chem. Rev.* **1996**, 96, 759-833.
- 76) (a) B. P. Sullivan, D. J. Salmon, T. J. Meyer, *Inorg. Chem.* **1978**, 17, 3334; (b) *Inorg. Synthesis* **1986**, 24, 291.
- 77) X. Hua, A. von Zelewsky, *Inorg. Chem.* **1995**, 5791-5797.
- 78) B. König, H. Zieg, M. Nimtz, L. D. Cola, V. Balzani, *Chem. Ber./Recueil* **1997**, 130, 529-533.
- 79) A. von Zelewsky, *Stereochemistry of Coordination Compounds*, **1996**, Wiley, Chichester.
- 80) Die NMR-spektroskopische Untersuchung wurde von Dr. A. Schäfer (Freie Universität Berlin) durchgeführt.
- 81) Die Kristallstrukturanalyse wurde von Dr. D. Lentz (Freie Universität Berlin) durchgeführt. Die kristallographischen Daten sind am Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin hinterlegt.
- 82) P. Belser, A. v. Zelewsky, M. Frank, C. Seel, F. Vögtle, L. D. Cola, F. Barigelletti, V. Balzani, *J. Am. Chem. Soc.* **1993**, 115, 4076-4086.
- 83) Die Maldi-Tof-Spektren wurden von Dr. P. Franke (Freie Universität Berlin) angefertigt.
- 84) P. Hayoz, A. von Zelewsky, *Tetrahedron Letters* **1992**, 33, 5165-5168.
- 85) (a) M. Rehahn, *Acta Polymer.*, **1998**, 49, 201-224; (b) U. Velten, M. Rehahn, *Macromol. Chem. Phys.* **1998**, 199, 127-140. (c) C. Hamers, O. Kocian, F. M. Raymo, J. F. Stoddart, *Adv. Mat.* **1998**, 10, 1367.
- 86) O. Henze, D. Lentz, A. D. Schlüter, *Chem. Eur. J* accepted.
- 87) D. Venkataraman, S. Lee, J. Zhang, J. S. Moore, *Nature* **1994**, 591-593; Struktur/Kristallpackungsverhalten aromatischer Kohlenwasserstoffe: G. R. Desiraju, A. Gavezzotti, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1989**, 621-623; G. R. Desiraju, A. Gavezzotti, *Acta Cryst.* **1989**, B45, 473-482.

- 88) Weitere tubuläre Mesophasen: J.-M. Lehn, J. Malthete, A.-M. Levelut, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* **1985**, 1794-1796.
- 89) C. J. Schramm, R. P. Scaringe, D. R. Stojakovic, B. M. Hoffman, J. A. Ibers, T. J. Marks, *J. Am. Chem. Soc.* **1980**, 102, 6702-6713.
- 90) Die Messung wurde von Dr. A. Thünemann (MPI für Kolloid- und Grenzflächenforschung Golm) durchgeführt.
- 91) (a) Die Untersuchungen wurden von Prof. J. K. Kallitsis aus Patras (Griechenland) durchgeführt. (b) Die Untersuchungen wurden von Dr. A. Mourran aus der Arbeitsgruppe von Prof. M. Möller (Universität Ulm) durchgeführt.
- 92) (a) Ö. Ünsal, A. Godt, *Chem. Eur. J.* **1999**, 5, 1728-1733; (b) D. O'Krongly, S. R. Denmeade, M. Y. Chiang, R. Breslow, *J. Am. Chem. Soc.* **1985**, 107, 5544-5545.
- 93) L. F. Tietze, T. Eicher, *Reaktionen und Synthesen im organisch-chemischen Praktikum und Forschungslaboratorium*, Thieme Verlag, Stuttgart-New York, **1991**.
- 94) D. R. Coulson, *Inorg. Synth.* **1972**, 13, 121.
- 95) R. Sayle, RasWin, Molecular Graphics, Windows Version 2.6-uch, Copyright © 1993-**1995**.
- 96) C. K. Johnson, ORTEP, Fortran Thermal Ellipsoid Plot Programm für Crystal Struktur Illustrationen, Report ORNL-3794, Oak Ridge National Laboratories, Oak Ridge Tennessee, **1970**. Modifizierte Fassung XPMA, Zortep, L. Zsolnai, Heidelberg, **1997**.
- 97) E. Keller, SCHAKAL-88, Fortran Programm für die graphische Representation von molekularen und crystallographischen Modellen, Freiburg **1988**.