

seitenketten zuzuordnen ist. Dabei scheint die Beweglichkeit der Hauptketten aber noch nicht groß genug zu sein, um aus dem ungeordnet-isotropen (oder dem kristallinen) in einen flüssigkristallinen Zustand überzugehen. Erst bei ca. 160 °C, wenn die exotherme zweite Phasenumwandlung stattfindet, bildet sich eine ausgeprägte Schlierenstruktur (Abb. 1).

Experimentelles

3a–e: In einem Schlenk-Rohr legte man 0.60–1.0 mmol **1**, eine äquimolare Menge **2**, 5 Mol-% [PdCl₂(PPh₃)₂] und CuI vor. Unter N₂ werden 50 mL wasserfreies Piperidin zugesetzt. Die anfangs klare gelbe Lösung wird bei Raumtemperatur (21 °C) 18 h gerührt, wobei nach einiger Zeit Ammoniumsalze unter Eindunkelung und Erhöhung der Viskosität ausfallen. Zur Aufarbeitung filtriert man die Salze ab, entfernt das Piperidin unter verminderndem Druck, löst den Rückstand in Chloroform und gibt Methanol zu, bis das Polymer (gelbe Flocken) ausfällt. Durch Zentrifugieren und erneutes Ausfällen in Pentan lassen sich die Polymere **3a**, **b**, **d** rein isolieren. Versuche, **3e** aus Pentan zu fällen, verliefen erfolglos. Stattdessen wurde **3e** durch präparative GPC (Chloroform) von niedermolekularen Verunreinigungen ($M < 1000 \text{ g mol}^{-1}$) befreit. Bei **3c** führte die Fällung aus Methanol zu einem unlöslichen Produkt, so daß wie im Falle von **3e** die Reinigung durch GPC erfolgen mußte ($M < 1000 \text{ g mol}^{-1}$ wurde verworfen). Die Untersuchung der Phasenumwandlungen sowie die NMR-Spektroskopie wurden an den doppelt gefällten Polymeren (**3a**, **b**, **d**) durchgeführt.

Eingegangen am 9. Juni,
veränderte Fassung am 6. Oktober 1994 [Z 7020]

Stichworte: Cyclobutadiencobaltverbindungen · Flüssigkristalline Polymere · Metallorganische Polymere

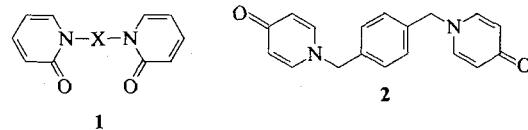
- [1] Übersicht: S. A. Hudson, P. M. Maitlis, *Chem. Rev.* **1993**, *93*, 861; A.-M. Giroud-Godquin, P. Maitlis, *Angew. Chem.* **1991**, *103*, 370; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1991**, *30*, 375.
- [2] D. W. Bruce, X.-H. Liu, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* **1994**, 729; A. Werner, W. Friedrichsen, *ibid.* **1994**, 365; D. W. Bruce, *J. Chem. Soc. Dalton Trans.* **1993**, 2983; D. W. Bruce in *Inorganic Materials* (Hrsg.: D. W. Bruce, D. O'Hare), Wiley, Chichester, **1992**; P. Espinet, J. L. Serrano, L. A. Oro, M. A. Esteruelas, *Coord. Chem. Rev.* **1992**, *117*, 215.
- [3] N. Hagihara, K. Sonoshigara, S. Takahashi, *Adv. Polym. Sci.* **1981**, *41*, 149, zit. Lit.; S. J. Davies, B. F. G. Johnson, M. S. Kahn, J. Lewis, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* **1991**, 187, zit. Lit.
- [4] A. A. Dembek, R. R. Burch, A. E. Feiring, *J. Am. Chem. Soc.* **1993**, *115*, 2087.
- [5] H. Witteler, G. Lieser, G. Wegner, M. Schulze, *Makromol. Chem. Rapid. Commun.* **1993**, *14*, 471; J. Huber, U. Scherf, *ibid.* **1994**, *15*, 897.
- [6] a) E. E. Bunel, L. Valle, N. L. Jones, P. J. Carroll, M. Gonzalez, N. Munoz, J. M. Manriquez, *Organometallics* **1988**, *7*, 789; b) J. E. C. Wiegmann, U. H. F. Bunz, *ibid.* **1993**, *12*, 3792; c) M. D. Rausch, A. Siegel, L. P. Kleman, *J. Org. Chem.* **1969**, *31*, 2703; d) M. Buchmeiser, H. Schottenberger, *J. Organomet. Chem.* **1992**, *441*, 457; *ibid.* **1992**, *436*, 223, zit. Lit.; e) G. Doisneau, G. Balvoine, T. Fillebein-Khan, *ibid.* **1992**, *425*, 113; f) K. Schlögl, W. Steyrer, *Monatsh. Chem.* **1965**, *96*, 1520.
- [7] J. R. Fritch, K. P. C. Vollhardt, *J. Am. Chem. Soc.* **1979**, *100*, 1239; J. R. Fritch, K. P. C. Vollhardt, *Organometallics* **1982**, *1*, 580; U. H. F. Bunz, M. Altmann, *Makromol. Chem. Rapid Commun.* **1994**, *15*, 785.
- [8] a) Zur Synthese von Aryl-Alkinyl-Polymeren durch Pd-Kupplung siehe beispielweise T. Yamamoto, M. Takagi, K. Kizu, T. Maruyama, K. Kubota, H. Kanbara, T. Kurihara, T. Kaino, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* **1993**, 797; D. L. Trumbo, C. S. Marvel, *J. Polym. Sci. Polym. Chem. Ed.* **1986**, 2411; T. X. Neenan, M. R. Callstrom, L. M. Scaramontzos, K. R. Stewart, G. M. Whitesides, *Macromolecules* **1988**, *21*, 3525; D. R. Rutherford, J. K. Stille, *ibid.* **1988**, *21*, 3530; b) Pd-katalysierte Kupplungen von Alkinen mit Arylhochogenen: I. P. Beletskaya, *J. Organomet. Chem.* **1983**, *250*, 551; I. Cassar, *ibid.* **1975**, *93*, 253; H. A. Dieck, R. F. Heck, *ibid.* **1975**, *93*, 259; K. Sonoshigara, Y. Tohma, N. Hagihara, *Tetrahedron Lett.* **1975**, 4467.
- [9] M. Alami, F. Ferri, G. Linstrumelle, *Tetrahedron Lett.* **1993**, *34*, 6403.
- [10] D. Demus, L. Richter, *Textures of Liquid Crystals*, Verlag Chemie, Weinheim, 1978.
- [11] Pulverspektren: Siemens-Diffraktometer D500, Cu $\text{K}\alpha$ -Strahlung; gefundene Abstände 11.2, 7.1, 6.4, 5.1, 4.8, 4.3 und 3.7 Å. Der dem 11.2 Å-Abstand entsprechende Reflex ist der stärkste beobachtete Reflex und dürfte dem Co-Co-Abstand in einer Kette entsprechen. Der 7.1 Å-Abstand dürfte dem Interkettenabstand entsprechen.
- [12] Ein „Streak“ im Faserdiagramm zeigt sich im Pulverdiffraktogramm als Gebilde strukturloser Streuintensität mit einem scharfen Anstieg in kleinen Streuwinkeln. Obwohl die integrale Intensität eines „Streaks“ sehr groß sein kann, ist er aufgrund der hohen Signalbreite nicht unbedingt zu beobachten.

[Mn(C₁₈H₁₆N₂O₂)₃](ClO₄)₂: ein polymeres Netzwerk aus Metallacyclen mit neuartiger Polycatenanstruktur**

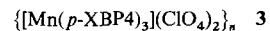
David M. L. Goodgame*, Stephan Menzer,
Amanda M. Smith and David J. Williams*

Im vergangenen Jahrzehnt konnten eine Vielzahl eleganter molekularer Verbindungen mit ineinandergreifenden Cyclen synthetisiert werden. Herausragend sind dabei Catenane, Rotaxane und Knotenverbindungen, die in den grundlegenden Arbeiten von Sauvage et al. und Stoddart et al. beschrieben wurden^[1]. Schlüsselfaktoren bei der Entwicklung dieses Forschungsgebiets waren die Verwendung von Metalltemplaten in Kombination mit dem Design geeigneter Liganden sowie die Einbeziehung nichtkovaler Wechselwirkungen in die Syntheseplanung. Wichtig für beide Synthesewege sind konformationsflexible Komponenten. Gleichzeitig hierzu wurde versucht, dreidimensionale Netzwerke zu erhalten, die in erster Linie aus stabförmigen oder anderen starren Komponenten, die Metallzentren verbrücken, aufgebaut sind^[2]. Als Beispiel für diese Arbeiten sei die Herstellung von sich durchdringenden adamantartigen Netzwerken^[3] genannt; ausgedehnte sich durchdringende Netzwerkstrukturen sind jedoch kaum beschrieben worden^[4]. Wir berichten hier über ein ungewöhnliches, neues Polycatenan mit flexiblen Brücken.

Wir haben kürzlich die Vorzugskonformation einer Gruppe von organischen Extended-reach-Liganden des Typs **1** genutzt,



um zwei- und dreidimensionale Polymere aus Metallamakrocyclen aufzubauen^[5]. Anschließend untersuchten wir, welche Effekte sich ergeben, wenn der exocyclische O-Donor an der heterocyclischen Einheit von der *ortho*- zur *para*-Position (relativ zum Ringstickstoff) wie in *N,N'-p*-Phenyldimethylenbis(pyridin-4-on) **2**, *p*-XBP4, verschoben wird^[6]. Mit diesem Liganden konnten wir Polymer **3** herstellen.



Die Ergebnisse der Röntgenstrukturanalyse von **3**^[6] zeigen, daß die Struktur im Kristall als Grundeinheit ein Netzwerk aus oktaedrisch koordinierten Mn-Zentren aufweist, die über *p*-XBP4-Liganden verbunden sind (Abb. 1). Es werden zwei unterschiedliche Ligandenanordnungen (A und B) beobachtet, die im Verhältnis 2:1 in der Struktur verteilt sind. In der Anordnung A sind die Pyridonringe so orientiert, daß der eine Ring nahezu senkrecht auf der zentralen *p*-Xyloleinheit steht, während der andere sich in einer Faltblattanordnung hierzu befindet. Zwei Brücken dieses Typs verbinden zwei Mn-Zentren, so daß offene 34gliedrige Ringe entstehen (Abb. 1). Innerhalb eines jeden 34-gliedrigen Rings werden benachbarte Paare *cis*-

[*] Dr. D. M. L. Goodgame, Dr. D. J. Williams, Dr. S. Menzer, A. M. Smith
Chemistry Department
Imperial College of Science, Technology and Medicine
GB-London SW7 2AY (Großbritannien)
Telefax: Int. +171/594-5804

[**] Diese Arbeit wurde durch das Science and Engineering Research Council und die Kommission der Europäischen Union gefördert.

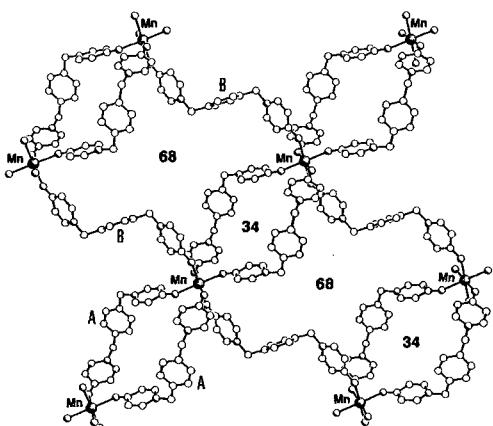


Abb. 1. Teil des Netzwerks aus verknüpften 34- und 68gliedrigen Metallacyclen sowie die beiden Ligandenanordnungen A und B in 3.

koordinierter Pyridonringe durch schwache C—H \cdots O-Wasserstoffbrücken (H \cdots O 2.33 und 2.48 Å) zwischen den *ortho*-C-H-Gruppen eines Pyridonrings und dem Sauerstoffatom seines *cis*-koordinierten Nachbarn in einer annähernd coplanaren Anordnung fixiert.

In den Liganden des Typs B sind die Pyridonringe zentrosymmetrisch, jedoch gegeneinander verdreht um die *p*-Xylolspacer positioniert. Damit wird eine Anordnung zwischen der rechtwinkligen Orientierung und einer Faltblattkonformation erreicht. Diese Typ-B-Brücken verknüpfen jeweils zwei 34gliedrige Ringe, so daß sich 68gliedrige Ringe bilden (Abb. 1). Die Manganatome innerhalb dieses Netzwerks liegen in der *ab*-Ebene und sind durch Verschiebung um zwei Elementarzellen in *a*- und *b*-Richtung voneinander getrennt.

Das faszinierende Merkmal der Struktur von 3 ist jedoch, daß nicht nur ein, sondern zwei dieser Netzwerke vorliegen, die ineinander verwoben sind (Abb. 2). Die Netzwerke sind um eine

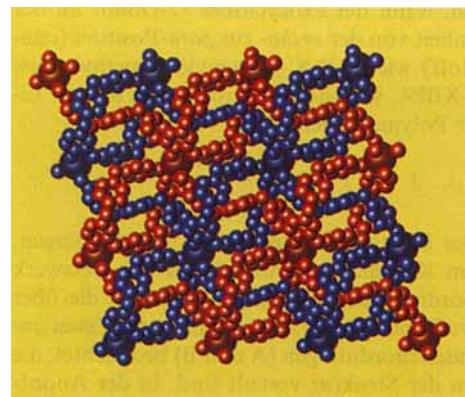


Abb. 2. Perspektivische Darstellung der ineinander verwobenen Polycatenenstruktur von 3. Die Manganatome sind als große Kugeln, die Atome der einzelnen Netzwerke als blau oder rot abgebildet.

Elementarzelle in der *a*- und *b*-Richtung relativ zueinander versetzt, so daß die Manganatome des einen Netzwerks im Zentrum eines 68gliedrigen Rings des anderen positioniert sind und umgekehrt. Zudem erstreckt sich ein Ligand der B-Konformation eines Netzwerks durch das Zentrum eines 34gliedrigen Rings des anderen Netzwerks; damit baut sich eine Polycatenan-Schichtstruktur auf.

Die sich durchdringenden Netzwerke werden durch eine Kombination von nahezu parallelen Fläche-zu-Fläche- und T-förmigen Kante-zu-Fläche- π - π -Wechselwirkungen stabilisiert (Abb. 3). Die Fläche-zu-Fläche-Wechselwirkung besteht zwischen den zentralen *p*-Xylolringen P des den 34gliedrigen Cyclus durchdringenden Liganden vom Typ B und einem der paarweise, zentrosymmetrisch angeordneten Pyridonringe Q und Q', darüber hinaus zwischen dem *p*-Xylolring T eines Typ-A-Liganden und dem terminalen Pyridonring S' des Liganden B^[7]. Die T-förmige Wechselwirkung liegt zwischen dem Pyridonring S des durchgefächelten Liganden und einem Pyridonring R eines Typ-A-Ligan- den in einem 34gliedrigen Ring vor^[7].

Die Faltblattstrukturen sind deutlich gewellt und benachbar- te Faltblätter sind annähernd Furche-zu-Furche angeordnet und bilden damit Kanäle, in denen sich die Anionen und die Acetonitril-Solvansmoleküle befinden. Eine massenspektrometrische Untersuchung (FAB⁺, Meßbereich bis $m/z = 2500$) von Lösungen von 3 in Wasser oder in Methanol zeigt, daß das Polymer in diesen Lösungsmitteln gespalten wird. In beiden Fällen wird als dominante Spezies (*p*-XBP4)H⁺ beobachtet. Ein wesentlich kleinerer Peak konnte (*p*-XBP4)_nH⁺ zugeordnet werden, jedoch gibt es keinen schlüssigen Beweis für das Vorliegen oligomerer Mn-Verbindungen unter diesen Bedingungen.

Es ist bemerkenswert, daß eine komplizierte Polycatenen-Struktur wie die von 3 gegenüber einer Schichtstruktur aus großen Metallacyclen^[8] oder etwa einem dreidimensionalem Netzwerk aus sich nicht durchdringenden Cyclen^[9], wie wir es kürzlich bei Verbindungen von Liganden des Typs 1 beobachtet haben, bevorzugt ist. Der Mechanismus, der zur Bildung einer Struktur mit sich durchdringenden Netzwerken führt, muß wohl sehr komplex sein. So ist es zum Beispiel möglich, daß aromatische Fläche-zu-Fläche- und Kante-zu-Fläche-Wechselwirkungen eine wichtige Rolle als Templatbildner spielen. Weitere Untersuchungen zu den Faktoren, die die Polycatenen-Bildung begünstigen, werden augenblicklich durchgeführt.

Experimentelles

2: 0.02 mol Pyridin-4-on wurden mit 0.02 mol Natriumbutoxid in 80 mL Butan-1-ol umgesetzt. Nach Zugabe von 0.01 mol α,α' -Dibrom-*p*-xylol wird der Ansatz 6 h unter Rückfluß gerührt. Nach Abkühlen und Extraktion mit Wasser (3 × 30 mL) wird das Produkt als kristallines Tetrahydrat erhalten. Ausbeute 45%; Elementaranalyse für C₁₈H₁₆N₂O₂ · 4H₂O: ber.: C 59.33, H 6.64, N 7.69; gef.: C 59.39, H 6.43, N 7.77.

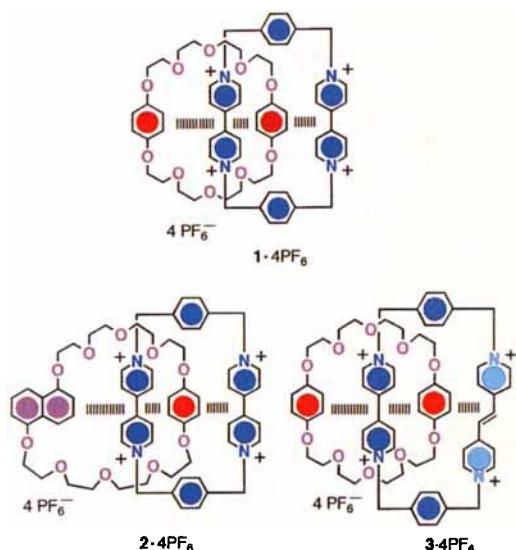
3: Der Mangan(II)-Komplex 3 wurde durch tropfenweise Zugabe von Mn(ClO₄)₂ · 6H₂O (0.033 mmol) in 4 mL Acetonitril zu einer Lösung von 0.1 mmol *p*-XBP4 2 in 3 mL Acetonitril und 1 mL Methanol erhalten. Das ausgefallene Produkt wird durch Zugabe von 1 mL Methanol wiederaufgelöst und die entstandene Lösung langsam über konzentrierter Schwefelsäure eingeengt. Innerhalb von ca. 15 h wachsen für eine Röntgenstrukturanalyse geeignete, blaßgelbe Kristalle, die abfiltriert, mit kaltem Acetonitril gewaschen und an der Luft getrocknet wurden. Ausbeute 80%.

Eingegangen am 10. August 1994 [Z 7227]

Stichworte: Catenane · Komplexe mit Sauerstoffliganden · Manganverbindungen · Metallacyclen · Polymere

- [1] Siehe zum Beispiel: C. Dietrich-Buchecker, J.-P. Sauvage, *Bull. Soc. Chim. Fr.* **1992**, 129, 113; J.-C. Chambron, C. Dietrich-Buchecker, J.-P. Sauvage, *Top. Curr. Chem.* **1993**, 165, 131; P. L. Arnelli, P. R. Ashton, R. Ballardini, V. Balzani, M. Delgado, M. T. Gandolfi, T. T. Goodnow, A. E. Kaiser, D. Philp, M. Pietraszkiewicz, L. Prodi, M. V. Reddington, A. M. Z. Slawin, N. Spencer, J. F. Stoddart, C. Vincent, D. J. Williams, *J. Am. Chem. Soc.* **1992**, 114, 193, zit. Lit.
- [2] Beispielsweise: B. F. Abrahams, B. F. Hoskins, J. Liu, R. Robson, *J. Am. Chem. Soc.* **1991**, 113, 3045, zit. Lit.; H. O. Stumpf, L. Ouahab, Y. Pei, D. Grandjean, O. Kahn, *Science* **1993**, 261, 447; H. O. Stumpf, L. Ouahab, Y. Pei, P. Bergerat, O. Kahn, *J. Am. Chem. Soc.* **1994**, 116, 3866.
- [3] L. R. MacGillivray, S. Subramanian, M. J. Zaworotko, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* **1994**, 1325, zit. Lit.
- [4] D. J. Duchamp, R. E. Marsh, *Acta Crystallogr. Sect. B* **1969**, 25, 5; K.-W. Kim, M. G. Kanatzidis, *J. Am. Chem. Soc.* **1992**, 114, 4878.
- [5] Z. Atherton, D. M. L. Goodgame, D. A. Katahira, S. Menzer, D. J. Williams, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* **1994**, 1423, zit. Lit.
- [6] $3 \cdot 2\text{CH}_3\text{CN}$: triklin, $a = 10.434(7)$, $b = 11.410(4)$, $c = 13.805(8) \text{ \AA}$, $\alpha = 69.48(2)$, $\beta = 69.20(2)$, $\gamma = 77.62(2)^\circ$, $V = 1431.3(13) \text{ \AA}^3$, $P\bar{1}$, $Z = 1$, $\mu(\text{Cu}_{\text{K}\alpha}) = 3.35 \text{ mm}^{-1}$, $\rho_{\text{ber.}} = 1.407 \text{ g cm}^{-3}$. Siemens-P4/PC-Diffraktometer, ω -Scans, $\text{Cu}_{\text{K}\alpha}$ -Strahlung (Graphit-Monochromator). Die Struktur wurde mit der Schweratom-Methode gelöst, absorptionskorrigiert und anisotrop zu $R = 0.0618$ ($R_w = 0.0686$) für 2408 unabhängige, beobachtete Reflexe [$2\theta = 3\text{--}100^\circ$, $|F_0| > 4\sigma|F_0|$] verfeinert. Weitere Einzelheiten zur Kristallstrukturuntersuchung können vom Direktor des Cambridge Crystallographic Data Centre, 12 Union Road, GB-Cambridge CB2 1EZ unter Angabe des vollständigen Literaturzitats angefordert werden.
- [7] Der Ring P ist um 22° gegen die Ringe Q und Q' geneigt, der Zentroid-Zentroid-Abstand beträgt 4.32 \AA . Die Ringe T und S' sind um 31° gegeneinander geneigt und ihr Zentroid-Zentroid-Abstand beträgt 4.26 \AA . Die Ringe R und S sind um 86° geneigt und ihr Zentroid-Zentroid-Abstand beträgt 5.13 \AA .
- [8] Beispielsweise: G. A. Doyle, D. M. L. Goodgame, S. P. W. Hill, D. J. Williams, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* **1993**, 207; S. P. W. Hill, Doktorarbeit, London University, 1993.
- [9] Beispielsweise: D. M. L. Goodgame, S. Menzer, A. M. Smith, D. J. Williams, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* **1994**, 1825.

tion von kontrollierbaren Catenanen und Rotaxanen. Nachdem wir das [2]Catenan $1 \cdot 4\text{PF}_6^-$ durch Selbstorganisation^[2] hergestellt hatten, synthetisierten wir auch das [2]Catenan $2 \cdot 4\text{PF}_6^-$ ^[8], in der Hoffnung, daß die unterschiedlichen π -Donoreigenschaften der 1,5-Dioxynaphthalingruppe und des Hydrochinonrings die Gleichgewichtsverteilung der sich schnell ineinander umwandelnden Translationsisomere beeinflussen. Tatsächlich fand man, daß die Einstellung des Gleichgewichts in hohem Maße von der Dielektrizitätskonstante des Mediums, in dem das [2]Catenan gelöst wurde, abhängt.



Eine andere Möglichkeit, Kontrolle über die Translationsisomerie auszuüben, besteht darin, das π -Elektronensystem der Viologengruppen dieser ineinander greifenden Molekülstrukturen zu erweitern. Entsprechend haben wir kürzlich über Synthese, Charakterisierung und elektrochemische Eigenschaften des [2]Catenans $3 \cdot 4\text{PF}_6^-$ berichtet^[9], in dem ein tetrakationisches Cyclophan, das eine Bipyridinium- und eine Bis(pyridinium)-ethylenegruppe enthält, und der makrocyclische Polyether Bis-p-phenylen-[34]Krone-10 (BPP34C10) miteinander verknüpft sind. Im Falle von $3 \cdot 4\text{PF}_6^-$ dominiert bei niedrigen Temperaturen in CD_3COCD_3 -Lösung das Translationsisomer, in dem BPP34C10 die Bipyridinium- und nicht die Bis(pyridinium)-ethylenegruppe umschließt. Diese Selektivität resultiert daher, daß die vinyloge Viologengruppe ein schwächerer π -Elektronenacceptor ist als die Viologengruppe selbst.

Durch Kombination beider Strategien, d. h. durch Änderung der unterschiedlichen Bindungseigenschaften *beider* Gruppen – also sowohl der π -Elektronendonator- als auch der π -Elektronen-acceptorguppen in diesen Catenanstrukturen –, sollten wir die Translationsisomerie noch besser kontrollieren können. Deshalb haben wir ein [2]Catenan durch Selbstorganisation synthetisiert, in dem *alle vier* Bausteine – die beiden π -Donor- und die beiden π -Acceptorguppen – unterschiedlich sind. Hier beschreiben wir die Synthese des [2]Catenans $4 \cdot 4\text{PF}_6^-$, das 1/5NPP36C10 – einen makrocyclischen Polyether mit einem Hydrochinonring und einer 1,5-Dioxynaphthalingruppe – als π -elektronenreichen Makrocyclus und ein tetrakationisches Cyclophan mit einer Bipyridinium- und einer Bis(pyridinium)-ethylenegruppe als π -elektronenarme Komponente enthält, sowie dessen Charakterisierung durch Fast-Atom-Bombardment-Massenspektrometrie (FAB-MS), eine Röntgenstrukturanalyse und dynamische $^1\text{H-NMR}$ -Spektroskopie.

Kontrolle der Translationsisomerie in [2]Catenanen**

Peter R. Ashton, Lluïsa Pérez-García, J. Fraser Stoddart*, Andrew J. P. White und David J. Williams

Die Erkennungsprozesse, die zur Selbstorganisation^[1] von [2]Catenanen^[2] führen, werden durch die Informationen gesteuert, die in den „vorprogrammierten“ Ausgangsverbindungen gespeichert sind. Diese Informationen^[3] sind dann in den [2]Catenanen, deren Eigenschaften sich erheblich von denen der Einzelkomponenten unterscheiden, gespeichert. Untersuchungen von Phänomenen wie der Translationsisomerie, bei der es sich um ein charakteristisches Strukturmerkmal^[4] dieser interessanten Moleküle handelt, bieten eine direkte Möglichkeit, Einblicke sowohl in die während der Bildung ablaufenden Erkennungsprozesse als auch in den vorliegenden Moleküzustand zu gewinnen. Weiterhin ist die Kontrolle der Translationsisomerie in Catenanen von Bedeutung, um deren chemische Eigenschaften erklären und mögliche Anwendungen^[5] planen zu können. Einige, erst kürzlich veröffentlichte Beispiele^[6, 7] demonstrieren die Fortschritte bei der Konstruk-

[*] Prof. J. F. Stoddart, Dr. L. Pérez-García, P. R. Ashton
School of Chemistry, The University of Birmingham
Edgbaston, GB-Birmingham B15 2TT (Großbritannien)

Dr. D. J. Williams, Dr. A. J. P. White
Chemical Crystallography Laboratory
Department of Chemistry, Imperial College
South Kensington, GB-London SW7 2AY (Großbritannien)

[**] Diese Arbeit wurde vom Engineering and Physical Sciences Research Council (Großbritannien) gefördert. Wir danken dem Ministerio de Educación y Ciencia (Spanien) für ein Fleming-Postdoktoranden-Stipendium für L.P.-G.