

Abbildung 2. Kinetische Kurven für MNBDH und pHPA bei der Umsetzung mit Peroxidase und H_2O_2 .

Tabelle 2. Ergebnisse der Realprobenuntersuchung. Die Angaben beziehen sich auf den α -D-Glucose-Gehalt.^[a]

Methode	Apfelsaft [g L ⁻¹]	Orangensaft [g L ⁻¹]	Cola [g L ⁻¹]	Zitronentee [Gew.-%]
ABTS ₄₀₅	20.6 ± 0.4	25.4 ± 1.1	41.1 ± 0.6	20.6 ± 1.0
ABTS ₆₄₉	20.9 ± 0.6	26.0 ± 1.4	42.4 ± 0.8	20.6 ± 1.3
ABTS ₇₃₂	21.0 ± 0.5	26.0 ± 1.0	42.7 ± 0.6	20.3 ± 1.0
MNBDH	22.0 ± 0.4	26.4 ± 0.5	44.2 ± 2.1	20.0 ± 1.2
pHpa	20.8 ± 2.1	26.1 ± 1.4	50.0 ± 1.7	15.3 ± 1.4

[a] Die Fehlerangaben ergeben sich aus der Standardabweichung des Mittelwertes der Achtbachbestimmung.

zur Vorbereitung verdünnt (10000-fach für die Detektion mittels ABTS und pHpa sowie 50000-fach bei Verwendung von MNBDH). Der Zitronentee wurde eingewogen (0.5 g auf 10 mL bidestilliertes Wasser) und anschließend ebenso verdünnt.

Alle Bestimmungen wurden mit Hilfe von Mikrotiterplatten-Readern durchgeführt.

Glucoseoxidase(GOD)-Reaktion (I): 50 μL einer Lösung von 15 mg GOD in 10 mL Acetatpuffer ($\text{pH} = 5.5$; 0.01M) werden zu 100 μL einer glucosehaltigen Lösung gegeben. Nach gründlicher Durchmischung wird 15 min bei 37 °C inkubiert.

GOD-Reaktion (II): wie für Reaktion (I) beschrieben, aber mit 20 μL GOD-Lösung und 40 μL Glucoselösung.

GOD-Reaktion (III): wie für Reaktion (I) beschrieben, aber die GOD-Lösung wird in Phosphatpuffer ($\text{pH} = 5.8$; 0.01M) angesetzt.

Bestimmung mit Peroxidase (POD) und ABTS: Zu der Mischung aus Reaktion (I) werden 50 μL einer Lösung von 0.5 mg POD und 5.5 mg ABTS in 10 mL Acetatpuffer ($\text{pH} = 5.5$; 0.01M) pipettiert. Nach guter Durchmischung und 10 min Inkubationszeit bei Raumtemperatur wird die Extinktion der Proben bei den Wellenlängen 405, 649 und 732 nm bestimmt.

Bestimmung mit POD und pHpa: Zu der Mischung aus Reaktion (II) werden 50 μL einer Lösung von 2.5 mg POD und 7.6 mg pHpa in 50 mL Ammoniumpuffer ($\text{pH} = 9.5$; 0.01M) gegeben. Nach Durchmischen und 15 min Inkubation bei Raumtemperatur wird die Fluoreszenz der Proben mit einer Anregungswellenlänge von 320 nm und einer Emissionswellenlänge von 405 nm bestimmt.

Bestimmung mit POD und MNBDH: 1 mg MNBDH wird in 10 mL Acetonitril gelöst. 1.4 mL dieser Lösung werden zu einer Lösung von 2.5 mg POD in 10 mL Phosphatpuffer ($\text{pH} = 5.8$; 0.01M) gegeben. Von der so erhaltenen Lösung werden 40 μL zu der Mischung aus Reaktion (III) pipettiert. Nach Durchmischen und 10 min Inkubationszeit bei Raumtemperatur wird die Fluoreszenz der Proben mit einer Anregungswellenlänge von 470 nm und einer Emissionswellenlänge von 545 nm bestimmt.

Eingegangen am 6. Dezember 1999 [Z14358]

- [1] a) H. Gallati, H. Brodbeck, *J. Clin. Chem. Clin. Biochem.* **1989**, *20*, 221–225; b) P. J. Tarcha, V. P. Chu, D. Whittern, *Anal. Biochem.* **1987**, *165*, 230–233.
- [2] a) S. Muramatsu, W. Takasaki, M. Uchiyama, Y. Komokata, Y. Tanaka, H. Takahagi, *J. Immunoassay* **1996**, *17*, 13–27; b) L. A. Marquez, H. B. Dunford, *Biochemistry* **1997**, *36*, 9349–9355.
- [3] a) K. K. Mäkinen, J. Tenovuo, *Anal. Biochem.* **1982**, *126*, 100–108; b) R. E. Childs, W. G. Bardsley, *Biochem. J.* **1975**, *145*, 93–103.
- [4] a) K. Zaitsu, Y. Ohkura, *Anal. Biochem.* **1980**, *109*, 109–113; b) G. G. Guilbault, P. J. Brignac, M. Juneau, *Anal. Chem.* **1968**, *40*, 1256–1263.
- [5] H. Hwang, P. K. Dasgupta, *Anal. Chim. Acta* **1985**, *170*, 347–352.
- [6] a) L. Casella, S. Poli, M. Gulotti, C. Selvaggini, T. Bringhelli, A. Marchesini, *Biochemistry* **1994**, *33*, 6377–6386; b) R. H.-H. Kurth, Dissertation, Technische Universität München, **1992**.
- [7] R. K. Beasley, C. E. Hoffmann, M. L. Rueppel, J. W. Worley, *Anal. Chem.* **1980**, *52*, 1110–1114.
- [8] A. Büldt, U. Karst, *Anal. Chem.* **1999**, *71*, 1893–1898.
- [9] A. Büldt, U. Karst, *Anal. Chem.* **1999**, *71*, 3003–3007.
- [10] ABTS wird bei der Nachweisreaktion zum Radikalkation oxidiert; dieses weist eine intensiv grüne Farbe auf und zeigt im UV/Vis-Spektrum Absorptionsmaxima bei 405, 415, 649, 732 und 815 nm.
- [11] Das Phenolderivat pHpa wird unter den gegebenen Reaktionsbedingungen dimerisiert; das gebildete Biphenol fluoresziert im alkalischen Medium ($\text{pH} 9.5$) mit einem Anregungsmaximum von 323 nm und einem Emissionsmaximum von 403 nm.

Die Struktur von IF_3^{**}

Sevim Hoyer und Konrad Seppelt*

Iod bildet vier binäre neutrale Fluoride, IF_7 , IF_5 , IF_3 und IF , und somit die größte Zahl von Fluoriden zumindest unter den Nichtmetallen. Der Kenntnisstand über diese Verbindungen ist sehr unterschiedlich. IF_7 hat eine pentagonal-bipyramidale Struktur, wie seit langem angenommen, aber erst vor kurzem akkurat bestimmt wurde, und weist nur schwache intermolekulare Wechselwirkungen im Kristall auf.^[1] IF_5 , das am genauesten untersuchte Fluorid des Iods, ist quadratisch-pyramidal aufgebaut; das Iodatom befindet sich ein wenig oberhalb der Basisebene, die durch die vier basalen Fluoratome gebildet wird.^[2] Es weist eine Fülle intermolekularer Wechselwirkungen im Kristall auf, die seine Molekülstruktur jedoch nicht nennenswert beeinflussen.^[3] Beide Verbindungen sind thermisch stabil und Paradebeispiele für verschiedenste Struktur-Bindungs-Modelle und -Theorien.

Der Kenntnisstand über IF_3 und IF ist dagegen geringer. IF_3 ist offensichtlich das instabilste binäre Fluorid des Iods. Mit der Differentialthermoanalyse wurde eine Zersetzungstemperatur von –28 °C bestimmt (IF zerfällt sich bei –14 °C).^[4] Dieses Verhalten steht im Gegensatz zur Stabilität der Homologen von IF_3 , ClF_3 und BrF_3 .

[*] Prof. Dr. K. Seppelt, S. Hoyer

Freie Universität Berlin

Institut für Anorganische und Analytische Chemie

Fabeckstraße 34–36, 14195 Berlin (Deutschland)

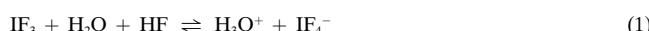
Fax: (+49) 30-838-4289

E-mail: seppelt@chemie.fu-berlin.de

[**] Diese Arbeit wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und vom Fonds der Chemischen Industrie gefördert.

Wird Iod mit verdünntem elementarem Fluor bei tiefen Temperaturen umgesetzt, erhält man IF_3 , das frei von IF_5 ist.^[5] Der gelbe Feststoff ist in allen gängigen Lösungsmitteln entweder unlöslich oder er reagiert mit ihnen, so dass Strukturinformationen bisher nur mit der Schwingungsspektroskopie erhalten werden konnten.^[6]

Es war schon bekannt, dass sich IF_3 spurenweise in wasserfreiem HF löst, wie an einer leichten Gelbfärbung der Lösung zu erkennen ist. Die Zugabe von H_2O in kleinen Mengen erhöht die Löslichkeit, wobei die Lösung eine tiefgelbe Farbe mit einem Stich ins Bräunliche annimmt.^[6] Normalerweise reagieren alle Halogenfluoride mit Wasser unter Hydrolyse, dies wird auch für IF_3 beschrieben.^[6] Wir nehmen jedoch an, dass Wasser in kleinen Mengen nur als Base fungiert [Gl. (1)].



Damit gelangt genug IF_3 in Lösung, um Materialtransport und Umkristallisation zu ermöglichen. Erhalten wird IF_3 in Form sehr dünner, gelber Plättchen. Eine Einkristall-Röntgenstrukturanalyse zeigt eine polymere Struktur (Abbildung 1), aus der ein planares, T-förmiges Molekül heraus-

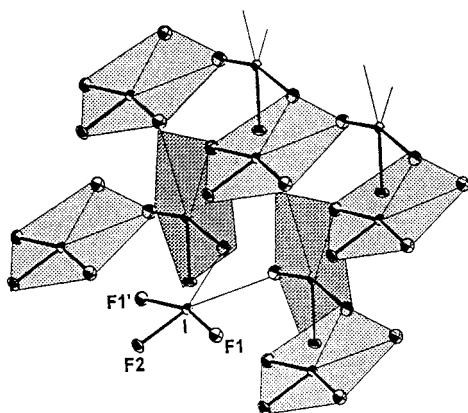


Abbildung 1. Ausschnitt der Struktur von IF_3 im Kristall (ORTEP-Darstellung). Ausgewählte Bindungslängen [pm] und -winkel [$^\circ$]: I-F1 198.3(3), I-F2 187.2(4), I...F1 276.9(3); F1-I-F2 80.2(1), F1-I-F1' 160.3(2), F1...I...F1' 59.5(1).

gegriffen werden kann, wenn man nur die drei kleinsten I-F-Abstände berücksichtigt (187.2(4), $2 \times$ 198.3(3) pm). Diese Struktur des IF_3 -Moleküls entspricht der Erwartung, außerdem auch die Tatsache, dass die beiden in einem Winkel von 160.3(2) $^\circ$ zueinander stehenden I-F-Bindungen länger sind als die mittlere, und dass alle Fluoratome des planaren Moleküls sich innerhalb einer Hemisphäre befinden. Beachtenswert sind jedoch die intermolekularen I-F...I-Brücken, deren Länge von 276.9(3) pm diese Fluoratome als zur Koordinationssphäre zweier Iodatome gehörend ausweist. Es ist nicht verwunderlich, dass es nur die schwächer gebundenen Fluoratome sind, die an diesen Brücken beteiligt sind. Das Auffallende ist nunmehr, dass das resultierende Koordinationspolyeder für das Iodatom ein planares Fünfeck ist. Dies steht im Unterschied zur Struktur von festem BrF_3 , in welcher die Koordinationssphäre des T-förmigen Moleküls durch einen

weiteren Fluorkontakt zu einem planaren Viereck ergänzt wird.^[7] Festes ClF_3 kann am ehesten als reines Molekülgitter beschrieben werden.^[8] Während in der Struktur von BrF_3 das Anion BrF_4^- vorgebildet zu sein scheint, erinnert die Struktur von IF_3 an das IF_5^{2-} -Anion. Dieses hat nach schwingungsspektroskopischer und theoretischer Analyse in der Tat eine reguläre Fünfeckstruktur.^[9] Für das isoelektronische XeF_5^- wurde diese sogar kristallographisch nachgewiesen.^[10] Allerdings ist auch das IF_4^- -Anion mit planar-quadratischer Struktur bekannt.^[11]

IF_3 unterscheidet sich hinsichtlich der Struktur ebenfalls erheblich von I_2Cl_6 , das bekanntlich ein doppelt chlorverbrücktes, planares Dimer bildet. Interessant ist dessen Übergang zum kürzlich in Reinform hergestellten und strukturell charakterisierten CF_3ICl_2 .^[12] Dieses bildet planare Schichten mit schwachen Chlorbrücken, was in Abhängigkeit davon, welche Wechselwirkungen zwischen Chloratomen und Iodatom noch berücksichtigt werden, zu einer tetragonal-planaren oder einer pentagonal-planaren Koordination am Iodatom führt.

Eine pentagonal-planare Baueinheit wurde bei einem Hauptgruppenelement möglicherweise erstmals bei Te^{IV} -Verbindungen entdeckt, z.B. bei $\text{CH}_3\text{TeI}[\text{S}_2\text{CN}(\text{C}_2\text{H}_5)_2]_2$,^[13] die im weitesten Sinne als isoelektronisch zu IF_3 betrachtet werden können.

Bekanntlich ist die OTeF_5 -Gruppe der Ligand, der einem Fluoratom in vieler Hinsicht am ähnlichsten ist, wenn er auch viel weniger zur Bildung von verbrückten Strukturen neigt.^[14] In $\text{I}(\text{OTeF}_5)_3$ wird die T-förmige Molekülstruktur nur durch eine (und zudem schwächere) I...F-Te-Wechselwirkung zu einem planaren Viereck erweitert, genau wie dies auch im festen $\text{Br}(\text{OTeF}_5)_3$ gefunden wird^[15] (Abbildung 2).

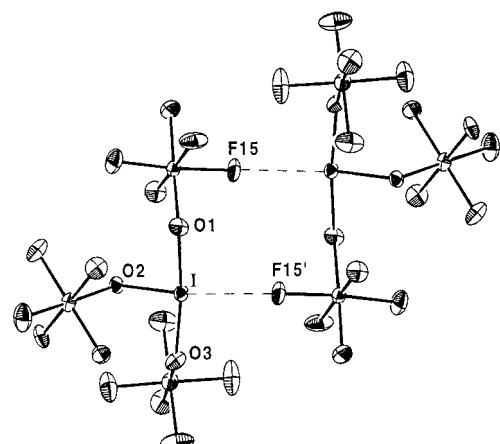


Abbildung 2. Struktur von $\text{I}(\text{OTeF}_5)_3$ im Kristall (ORTEP-Darstellung). Bindungslängen [pm] und -winkel [$^\circ$]: I-O1 208.3(5), I-O2 193.5(5), I-O3 203.3(6), I...F15 283.3(5), Te-O 183.9(5)–190.8(5), Te-F 180.8(5)–184.4(5) (F15); O1-I-O2 86.8(2), O1-I-O3 170.6(2), O2-I-O3 88.2(2), O2-I...F15' 171.2(2).

Experimentelles

IF_3 : Ein Ar/F₂-Gemisch (10:1) wird langsam durch eine Suspension von I₂ in CFCl₃ in einem Polyperfluorethertetrafluorethen(PFA)-Gefäß bei –45 °C bis zum völligen Verschwinden von I₂ geleitet. Es bildet sich ein

gelber Feststoff; die Ausbeute ist quantitativ. Raman-Spektrum: (krist., -130°C): 631 (23), 620 (73), 487 (100), 427 (14), 328 (15), 211 (45) cm^{-1} , siehe auch Lit. [6]. Nach Abpumpen des Lösungsmittels wird wasserfreies HF aufkondensiert und durch Öffnen der Apparatur bei -50°C solange Zutritt für eine kleine Menge Wasser geschaffen, bis sich das IF_3 unter Umschütteln fast oder ganz gelöst hat und das HF eine gelbbraune Farbe angenommen hat. Erwärmen auf -30°C und langsames Abkühlen auf -78°C liefert IF_3 in Form hellgelber Plättchen. – Röntgenstrukturanalyse: Mit einer Spezialapparatur^[16] wird ein geeigneter Kristall auf einem Bruker-SMART-CCD-1000-TM-Diffraktometer montiert und vermessen. Orthorhomatisch, Raumgruppe $Pcmn$, $a = 465.0(1)$, $b = 665.5(1)$, $c = 875.5(1)$ pm, $V = 270.9 \times 10^6$ pm 3 , $T = -135^{\circ}\text{C}$, $Z = 4$, Mo $K\alpha$ -Strahlung, Graphitmonochromator, Scanbreite $0-3\omega$, Belichtungszeit 10 s pro Aufnahme, 3279 gemessene, 465 unabhängige Reflexe, 23 Parameter, $R(F \geq 4\sigma(F)) = 0.031$, $wR_2 = 0.058$. Nach semiempirischer Absorptionskorrektur (SADABS) wurden Strukturlösung und Verfeinerung mit den SHELX-Programmen^[17] durchgeführt.

$\text{I}(\text{OTeF}_5)_3$:^[18] In einem Quarzgefäß werden auf 635 mg (2.5 mmol) Iod bei -196°C 20 mL CFCl_3 , 1.65 g (7.5 mmol) IF_5 und 9.13 g (12.5 mmol) $\text{B}(\text{OTeF}_5)_3$ kondensiert. Nach 2 h Röhren bei Raumtemperatur werden langsam alle flüchtigen Bestandteile abgepumpt. Es bleibt eine orangefarbene Flüssigkeit zurück, die langsam kristallisiert; die Ausbeute ist fast quantitativ. $^{19}\text{F-NMR}$ ($n\text{-C}_6\text{F}_{14}$): AB_4 -Spektrum, $\delta_{\text{A}} = -48.21$, $\delta_{\text{B}} = -45.55$, $J(\text{AB}) = 175$ Hz, $J(^{125}\text{Te}-\text{F}) = 3699$ Hz; Raman-Spektrum (krist., -150°C): 807 (20), 760 (16), 750 (8), 738 (15, sh), 730 (22), 719 (57), 713 (32, sh), 700 (62), 689 (60), 666 (97), 642 (15, sh), 635 (35), 596 (42), 492 (60), 470 (100), 449 (65), 390 (12), 346 (15), 326 (32), 314 (22, sh), 298 (25), 254 (37), 235 (59), 228 (31, sh), 215 (11), 201 (12), 177 (49), 162 (22), 130 (85), 109 (16), siehe auch Lit. [18]. – Röntgenstrukturanalyse: monoklin, Raumgruppe $P2_1/c$, $a = 1447.8(1)$, $b = 973.4(1)$, $c = 1027.4(1)$ pm, $\beta = 91.42(1)^{\circ}$, $V = 1447.4 \times 10^6$ pm 3 , $T = -128^{\circ}\text{C}$, $Z = 4$, 14936 gemessene, 1485 unabhängige Reflexe, $R(F \geq 4\sigma(F)) = 0.049$, $wR_2 = 0.128$.

Weitere Einzelheiten zu den Kristallstrukturuntersuchungen können beim Fachinformationszentrum Karlsruhe, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen (Fax: (+49) 7247-808-666; E-mail: crysdata@fiz-karlsruhe.de), unter den Hinterlegungsnummern CSD-411036 (IF_3) und -411037 ($\text{I}(\text{OTeF}_5)_3$) angefordert werden.

Eingegangen am 9. Dezember 1999 [Z14377]

- [1] K. O. Christe, E. C. Curtis, D. A. Dixon, *J. Am. Chem. Soc.* **1993**, *115*, 1520–1526; T. Vogt, A. N. Fitch, J. K. Cockcroft, *Solid State Chem.* **1993**, *103*, 275–279; R. Marx, A. R. Mahjoub, K. Seppelt, R. M. Ibberson, *J. Chem. Phys.* **1994**, *101*, 585–593.
- [2] A. G. Robiette, R. H. Bradley, P. N. Brier, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* **1971**, 1567–1568.
- [3] R. D. Burbank, G. R. Jones, *Inorg. Chem.* **1974**, *13*, 1071–1074.
- [4] M. Schmeißer, P. Sartori, D. Naumann, *Chem. Ber.* **1970**, *103*, 590–593.
- [5] M. Schmeißer, W. Ludovici, D. Naumann, P. Sartori, E. Scharf, *Chem. Ber.* **1968**, *101*, 4214–4220.
- [6] D. Naumann, E. Renk, E. Lehmann, *J. Fluorine Chem.* **1977**, *10*, 395–403.
- [7] A. M. Ellern, M. Y. Antipin, Y. T. Struchkov, V. F. Sukhoverkhov, *Zh. Neorg. Khim.* **1991**, *36*, 1393–1396; R. D. Burbank, F. N. Bensey, Jr., *J. Chem. Phys.* **1957**, *27*, 982–983.
- [8] R. D. Burbank, F. N. Bensey, *J. Chem. Phys.* **1953**, *21*, 602–608.
- [9] K. O. Christe, W. W. Wilson, G. W. Drake, D. A. Dixon, J. A. Boatz, R. Z. Gnann, *J. Am. Chem. Soc.* **1998**, *120*, 4711–4716.
- [10] K. O. Christe, E. C. Curtis, D. A. Dixon, H. P. Mercier, J. C. P. Sanders, G. J. Schrobilgen, *J. Am. Chem. Soc.* **1991**, *113*, 3351–3361.
- [11] K. O. Christe, D. Naumann, *Inorg. Chem.* **1973**, *12*, 59–62; X. Zhang, K. Seppelt, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **1997**, *623*, 491–500.
- [12] R. Minkwitz, M. Berkel, *Inorg. Chem.* **1999**, *38*, 5041–5044.
- [13] D. Dakternieks, R. Di Giacomo, R. W. Gable, B. F. Hoskins, *J. Am. Chem. Soc.* **1988**, *110*, 6762–6768, siehe auch: S. Husebye, S. Esperas, *Acta Chem. Scand.* **1972**, *26*, 3293–3304.
- [14] K. Seppelt, *Angew. Chem.* **1982**, *94*, 890–901, *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1982**, *21*, 877–888.

- [15] I. Hwang, K. Seppelt, unveröffentlichte Ergebnisse.
- [16] H. Schumann, W. Genthe, E. Hahn, M.-B. Hossein, D. van der Helm, *J. Organomet. Chem.* **1986**, *28*, 2561–2567.
- [17] G. Sheldrick, Program for Crystal Structure Solution, Göttingen, **1986**; SHELXS-93, Göttingen, **1993**.
- [18] K. Seppelt, *Chem. Ber.* **1973**, *106*, 1920–1926.

σ -Homokonjugation in cyclisch präorientierten N4-(Radikal-)Kationen – N...N-Bindungslängen > 2 Å**

Kai Exner,* Birgit Großmann, Georg Gescheidt, Jürgen Heinze, Manfred Keller, Thomas Bally, Pavel Bednarek und Horst Prinzbach*

(pp) σ -Konjugation, Elektronendelokalisierung zwischen kollinearischen p-Orbitalen, ist ein Grenzfall in der Theorie der chemischen Bindung.^[1] Ihr effizientes Auftreten ist an sehr strikte, präparativ nur schwer erreichbare strukturelle Voraussetzungen geknüpft. Ausgehend von Käfig-fixierten Cyclobutanen **A** ($\text{X} = \text{C}$, (Iso-)Pagodane), entsprechend präorientierten Dienen **B** ($\text{X} = \text{C}$, (Iso-)Pagodadiene/(Seco-)Dodecahedradiene) oder Bisdiazinen/Bisdiazentetroxiden **B** ($\text{X} = \text{N}$, NO) konnte wirksame σ -Homokonjugation oder σ -Bishomoaromatizität in 3C/3(2)e-Kationen **D** ($\text{X} = \text{C}$),^[2] in 4C(N)/3(2)e-Kationen **C** ($\text{X} = \text{C}$, NO)^[3, 4] und 4N/5(6)e-Anionen **C** ($\text{X} = \text{N}$)^[5] beobachtet werden. Hier berichten wir über σ -Homokonjugation in Tetraaza-Ionen des Typs **D** ($\text{X} = \text{N}$), erzeugt durch Protonierung oder durch Einelektronen-oxidation von Tetrazolidinen des Typs **E**.^[6] Diese – die ersten ihrer Art^[7] – sind all-cis-alkyliert und weisen vier n-Elektronenpaare ekleptisch auf der gleichen Molekülseite platziert auf; sie sind aus Bisdiazinen des Typs **B** zugänglich geworden.^[8]

[*] Dr. K. Exner, Prof. Dr. H. Prinzbach, Dr. M. Keller
Institut für Organische Chemie und Biochemie der Universität Freiburg
Albertstraße 21, 79104 Freiburg (Deutschland)
Fax: (+49) 761-203-5987
E-mail: horst.prinzbach@organik.chemie.uni-freiburg.de
Dr. B. Großmann, Prof. Dr. J. Heinze
Institut für Physikalische Chemie der Universität Freiburg
Albertstraße 21, 79104 Freiburg (Deutschland)
Priv.-Doz. Dr. G. Gescheidt
Institut für Physikalische Chemie der Universität Basel
Klingelbergstrasse 80, 4056 Basel (Schweiz)
Prof. Dr. T. Bally, Dipl.-Chem. P. Bednarek
Institut für Physikalische Chemie, Universität Fribourg
Perolles, 1700 Fribourg (Schweiz)

[**] Diese Arbeit wurde unterstützt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dem Fonds der Chemischen Industrie und der BASF AG. Dank gilt Dipl.-Chem. V. Peron und B. Geiser für technische Assistenz.

 Hintergrundinformationen zu diesem Beitrag sind im WWW unter <http://www.wiley-vch.de/home/angewandte/> zu finden oder können beim Autor angefordert werden.