

- und $c = 821.8(1)$ pm. Weitere Einzelheiten zu den Kristallstrukturuntersuchungen können beim Fachinformationszentrum Karlsruhe, D-76344 Eggenstein-Leopoldshafen, unter den Hinterlegungsnummern angefordert werden: CSD-404170 ($\text{La}_9\text{Br}_3(\text{CBC})_3$), CSD-404708 ($\text{La}_9\text{I}_3(\text{CBC})_3$) und CSD-404169 ($\text{Ce}_9\text{Br}_3(\text{CBC})_3$).
- [10] G. M. Sheldrick, *SHELXTL-PLUS*, Göttingen, 1992 und *SHELXL-93*, Göttingen, 1993.
- [11] E. Dowty, *ATOMS for Windows*, Version 3.1, Shape Software, Kingsport, TN 37663, 1995.
- [12] Die Struktur ist eng mit der von $\text{La}_9\text{Br}_3(\text{CBC})_3$ verwandt [5]. Der in $\text{Ce}_9\text{Br}_3(\text{CBC})_3$ erniedrigte Br-Gehalt führt zu einer stärkeren Winkelung der Schichten.
- [13] QCPE-Programm EHMACE von M.-H. Whangbo, M. Evain, T. Hughbanks, M. Kertesz, S. Wijeyesekera, C. Wilker, C. Zheng, R. Hoffmann; Parametrisierung nach S. Alvarez.
- [14] Die magnetischen Suszeptibilitäten wurden bei einer Feldstärke von 10 G mit einem MPMS-Quantum-Design-SQUID-Magnetometer vermessen.
- [15] L. J. van der Pauw, *Philips Res. Rep.* 1958, 13, 1.
- [16] Programm TB-LMTO-ASA 4.7 (tight binding-linear muffin tin orbital-atomic spheres approximation) [17], G. Krier, O. Jepsen, A. Burkhardt und O. K. Andersen.
- [17] O. K. Andersen, *Phys. Rev. B* 1975, 12, 3060; O. K. Andersen, O. Jepsen, *Phys. Rev. Lett.* 1984, 53, 2571.
- [18] Durch Vertauschung von x- und z-Richtung wird die konventionelle Darstellung der Orbitale erhalten.
- [19] L. S. Bartell, *J. Chem. Educ.* 1968, 45, 754.
- [20] R. G. Pearson, *J. Am. Chem. Soc.* 1969, 91, 4947.
- [21] ADF 1.1.4, Department of Theoretical Chemistry, Vrije Universiteit, Amsterdam; E. J. Baerends, D. E. Ellis, P. Ros, *Chem. Phys.* 1973, 2, 41; G. te Velde, E. J. Baerends, *J. Comp. Phys.* 1992, 99, 84.
- [22] Es wurden quantenmechanische Winkeloymierungen (triple-zeta-Basisätze inklusive zweier Polarisationsfunktionen für alle Valenzorbitale, lokales Dichtefunktional) an CBC^{3-} -Molekülanionen bei festem C-B-Abstand (151 pm) durchgeführt; die Rechnungen weisen wegen zu erwartender Coulombexplosionen für sehr hohe Ladungen Modellcharakter auf. Nur CBC^{3-} und CBC^{5-} nehmen D_{3h} -Symmetrie an, CBC^{7-} und CBC^{9-} dagegen C_{2v} -Symmetrie mit Winkeln von 121 und 110°. Nach Testrechnungen an SO_2 sind die Rechnungen genauer als 2°, mit einer deutlichen Überlegenheit der LDA gegenüber allen gradientenkorrigierten Ansätzen.
- [23] Programm CACAO von C. Mealli, D. Proserpio, *J. Chem. Educ.* 1990, 67, 399.
- [24] T. Sakai, G.-Y. Adachi, J. Shiohara, *J. Less-Common. Met.* 1982, 84, 107.
- [25] J. Bauer, O. Bars, *J. Less-Common. Met.* 1983, 95, 267.
- [26] R. J. Cava, H. Tagaki, H. W. Zandbergen, J. J. Krajewski, W. F. Peck, T. Siegrist, B. Batlogg, R. B. van Dover, R. J. Felder, K. Mizuhashi, J. O. Lee, H. Eisaki, S. Uchida, *Nature* 1994, 367, 252.
- [27] T. Siegrist, H. W. Zandbergen, R. J. Cava, J. J. Krajewski, W. F. Peck, *Nature* 1994, 367, 254.
- [28] T. Siegrist, R. J. Cava, W. F. Peck, *J. Alloys Comp.* 1994, 216, 135.
- [29] W. R. Pickett, D. J. Singh, *Phys. Rev. Lett.* 1994, 27, 3702.

cis-Natriumhyponitrit – neuer Darstellungsweg und Kristallstrukturanalyse**

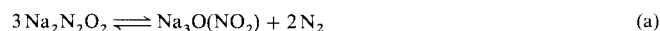
Claus Feldmann und Martin Jansen*

Professor Hans Georg von Schnering
zum 65. Geburtstag gewidmet

Die Familie der dreiatomigen 16-Elektronen-Molekülspezies hat einen beeindruckenden Umfang erreicht. Bisherige Untersuchungen an diesen Molekülen oder Molekülanionen konzentrieren sich auf ihre Darstellung sowie strukturelle und spektroskopische Charakterisierung^[1]. Ihre weitgehend übereinstimmenden Elektronenstrukturen sollten ein ähnliches chemisches

Verhalten zur Folge haben, ein Aspekt, der bisher unter präparativen Gesichtspunkten kaum beachtet wurde. So sollte das in der Regel positiv polarisierte mittlere Atom als Lewis-saures Zentrum wirken. Dieses Verhalten ist für CO_2 wohl bekannt, darüber hinaus allerdings nur für CS_2 beschrieben^[2]. Durch Anlagerung z.B. von Oxid-, Nitrid- oder Sulfidionen sollten neuartige und interessante vieratomige komplexe Anionen zugänglich sein. Zur Überprüfung dieser Vorstellung haben wir die Einwirkung von Lachgas (N_2O) auf Na_2O untersucht, die – verläuft die Reaktion analog zu der von CO_2 – zur Bildung von Natriumnitridonitrat führen sollte.

Tatsächlich nimmt Na_2O zwischen 300 und 400 °C eine äquimolare Menge N_2O auf. Die Umsetzung ist nach den Röntgenpulverdiffraktogrammen zu urteilen vollständig (keine Na_2O -Reflexe nachweisbar), und die Elementaranalysen bestätigen die erwartete Zusammensetzung $\text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$ ^[3]. Das farblose, äußerst feuchtigkeitsempfindliche Reaktionsprodukt fällt mikrokristallin an. Es ist thermisch bis 325 °C stabil; oberhalb dieser Temperatur tritt quantitative Disproportionierung unter N_2 -Abspaltung und Bildung von „Natriumorthonitrit“^[4] ein [Gl. (a)].



Weder durch Tempern (wegen der niedrigen Zersetzungstemperatur) noch durch Umkristallisation (wegen der Unlöslichkeit in aprotischen und der Zersetzung in protischen Lösungsmitteln) gelang es, Einkristalle von $\text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$ zu züchten. Der Konstitutionsbeweis wurde daher durch voraussetzungsfreie Strukturbestimmung aus Röntgenpulverdaten^[5] geführt und spektroskopisch (^{15}N -MAS-NMR, Schwingungsspektroskopie) abgesichert.

Nach den Ergebnissen der Röntgenbeugungsanalyse (Abb. 1)^[6] ist das Produkt der Reaktion von N_2O mit Na_2O

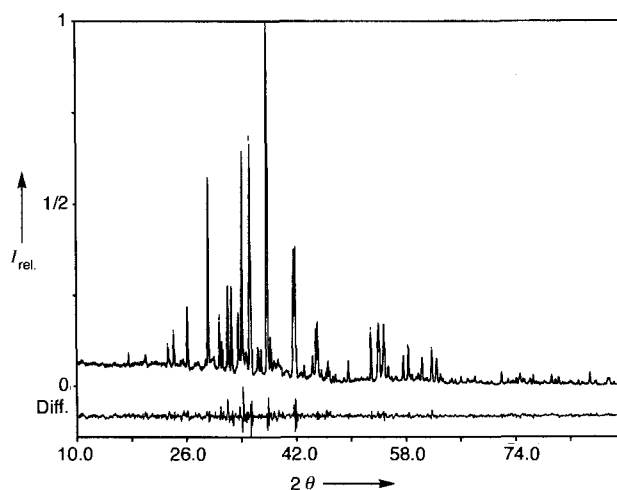


Abb. 1. Profilanpassung für *cis*- $\text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$. Oben: gemessene Intensität, unten: Differenz.

unerwarteterweise *cis*- $\text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$, dessen Konstitution damit erstmals zweifelsfrei belegt wird. Die Bindungslängen des *cis*-Hyponitrit-Ions entsprechen mit 1.20(3) (N1-N2), 1.40(3) (N1-O1) und 1.39(3) Å (N2-O2) etwa denen einer N-N-Doppelbindung (1.15 Å) und zweier N-O-Einfachbindungen (1.40 Å)^[7]. Die Bindungswinkel, 119.8(4)° (O1-N1-N2) und 119.2(4)° (O2-N2-N1), stimmen mit den für ein pseudo-trigonal-planare Anordnung an Stickstoff zu erwartenden Verhältnissen überein^[8]. Mit einem Diederwinkel (O1-N1-N2-O2) von 0.6(3)° ist *cis*-

[*] Prof. Dr. M. Jansen
Institut für Anorganische Chemie der Universität
Gerhard-Domagk-Straße 1, D-53121 Bonn
Telefax: Int. + 228/735660

Dr. C. Feldmann
Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Stuttgart

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

$\text{N}_2\text{O}_2^{2-}$ innerhalb der Fehlergrenzen planar. Das Anion hat die Lagesymmetrie C_1 , die gemessenen Abweichungen von der höchstmöglichen Symmetrie (Punktgruppe C_{2v}) liegen allerdings innerhalb der Standardabweichungen.

Das ^{15}N -MAS-NMR-Spektrum von $\text{cis-Na}_2^{15}\text{N}_2\text{O}_2$ (99% ^{15}N) zeigt neben den Rotationsseitenbanden nur ein isotropes Signal ($\delta = 364(1)$). Bei einer Linienbreite von 2.0(5) ppm sind die Stickstoffatome demnach als chemisch äquivalent zu betrachten, was mit der Lagegruppe C_{2v} oder C_2 für $\text{cis-N}_2\text{O}_2^{2-}$ verträglich wäre. Die Schwingungsspektren zeigen eine deutliche Aufspaltung aller signifikanten Banden, die gemäß einer Lage- oder Faktorgruppenanalyse auch zu erwarten ist (Tabelle 1). Interessanterweise reagiert in diesem Falle die Schwingungsspektroskopie deutlich empfindlicher auf Kristallfeldeinflüsse als die ansonsten als ausgesprochen sensitiv bekannte MAS-Kernresonanzspektroskopie^[9].

Tabelle 1. Faktorgruppenanalyse und gemessene innere Schwingungen von $\text{cis-Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$ [a].

Art der Schwingung	Punktgruppe freies Anion C_{2v}	Lagegruppe im Festkörper C_1	Faktorgruppe C_{2h}	$\tilde{\nu}$ [cm^{-1}]
$\nu(\text{N-N})$	A_1	A	$A_g + B_g$ (2 Ra) $A_u + B_u$ (2 IR)	Ra: 1325 IR: 1320, 1329
$\nu(\text{N-O})$	A_2	A	$A_g + B_g$ (2 Ra) $A_u + B_u$ (2 IR)	Ra: 1062, 1074 IR: 1065, 1097
$\nu(\text{N-O})$	B_1	A	$A_g + B_g$ (2 Ra) $A_u + B_u$ (2 IR)	Ra: 863, 874 IR: 860, 885

[a] Die Deformationsschwingungen waren wegen zu geringer Intensität nicht nachweisbar.

Die $\text{cis-N}_2\text{O}_2^{2-}$ -Ionen sind so um die Na-Kationen angeordnet, daß diese jeweils eine pseudo-oktaedrische Koordinationssphäre aufweisen (Abb. 2; koordiniert $\text{cis-N}_2\text{O}_2^{2-}$ mit zwei unmittelbar benachbarten Atomen, werden diese als ein Ligand

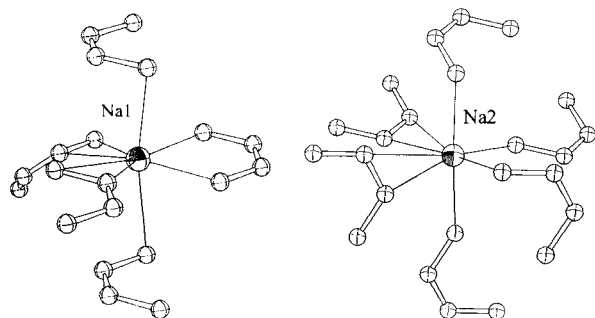


Abb. 2. Koordinationssphären um Na (Atomabstände [Å]: Na-O 2.30 bis 2.81, Na-N 2.47 bis 3.03).

gezählt). Als räumliches Packungsprinzip findet man eine Stapelung der $\text{cis-N}_2\text{O}_2^{2-}$ -Ionen in Richtung [001], wobei die Ebene der Molekülanionen gegen die a,b -Ebene jeweils um etwa 25° gekippt ist (Abb. 3). Die Kationen sind in den zwischen den Anionen verbleibenden Kanälen wie zu Perlenketten entlang [001] aufgereiht. Erstaunlicherweise weist die Packung von $\text{cis-Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$ trotz unterschiedlicher Symmetrie der Anionen große Gemeinsamkeiten mit der von Alkalimetallcarbonaten auf. Geht man von $\beta\text{-Na}_2\text{CO}_3$ (Raumgruppe $C2/m$) aus^[10] und läßt hier die Positionen der Kationen sowie die zweier Sauerstoffatome nahezu unverändert, kommt man zur Kristallstruktur von $\text{cis-Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$, indem man die verbliebene C-O-Gruppierung um 90° dreht und gegen N-N austauscht (Abb. 3).

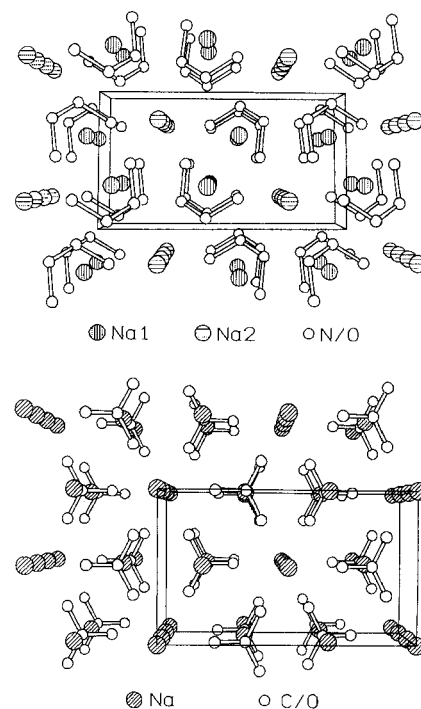


Abb. 3. Packung der Kristallbausteine von $\text{cis-Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$ (oben) und $\beta\text{-Na}_2\text{CO}_3$ (unten) in Richtung [001] (Elementarzellen angedeutet).

Die Substanzklasse der Hyponitrite erscheint nun insgesamt in klarem Licht. Unter den drei sinnvollen Konstitutionsisomeren für $\text{N}_2\text{O}_2^{2-}$ (*cis*-Hyponitrit, *trans*-Hyponitrit, Nitridonitrat) war $\text{cis-N}_2\text{O}_2^{2-}$ bislang ausschließlich als Komplexligand strukturell gesichert^[11], darüber hinaus wurden die Strukturverschlüsse für *cis*- und *trans*-Hyponitrit nur aus schwingungsspektroskopischen Daten abgeleitet (Tabelle 2)^[12]. Mit dem

Tabelle 2. Physikalische und chemische Eigenschaften von Natriumhyponitrit.

	<i>trans</i> - $\text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$ [12]	<i>cis</i> - $\text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$	<i>cis</i> - $\text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$ („ NaNO^- “) [14]
Herstellung	$\text{NaNO}_2 + \text{Na(Hg)}$ 0°C , H_2O	$\text{N}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ 360°C , 2 h	$\text{NO} + \text{Na}$ -50°C , fl. NH_3
therm. Zersetzung	$\text{Na}_3\text{O(ONO}_2) + \text{N}_2$ 260°C	$\text{Na}_3\text{O(ONO}_2) + \text{N}_2$ 325°C	$\text{N}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ 100°C
Kristallsystem	tetragonal	monoklin	(amorph)
Punktgruppe des Anions	C_{2h}	C_{2v}	C_{2v}

Beispiel von $\text{cis-Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$ liegt nun erstmals eine Kristallstrukturanalyse für ein einfaches Salz der hyposalpigen Säure vor. Zugleich kann das ursprünglich als Natriumnitrosyl bezeichnete Produkt der Reduktion von NO mit Na in flüssigem Ammoniak neu eingeordnet werden^[13]. Bereits Goubeau und Laitenberg konnten anhand von Schwingungsspektren dieser Verbindung zeigen, daß nicht NO^- , sondern $\text{N}_2\text{O}_2^{2-}$ -Ionen vorliegen. Die Entscheidung zwischen Nitridonitrat und *cis*-Hyponitrit trafen sie dabei zugunsten des letzteren^[14]. Analog gelagerte Fälle wie N_2F_2 und S_2F_2 haben allerdings gezeigt, wie schwierig eine Unterscheidung der beiden möglichen Isomeren allein aufgrund von Schwingungsspektren sein kann^[15].

Ein Vergleich des nach Goubeau und Laitenberg dargestellten mit dem hier beschriebenen $\text{cis-Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$ zeigt signifikante Unterschiede bezüglich der chemischen Eigenschaften und der Schwingungsspektren (Tabelle 2, Abb. 4). Die grundsätzlichen

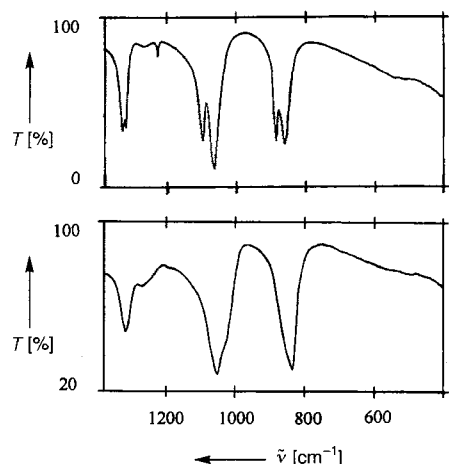


Abb. 4. IR-Spektren von *cis*-Na₂N₂O₂. Oben (diese Arbeit): $\tilde{\nu} = 860/885, 1065/1097, 1320/1329 \text{ cm}^{-1}$; unten (nach Lit. [14]): $\tilde{\nu} = 839, 1053, 1316 \text{ cm}^{-1}$.

verschiedenen Zersetzungsreaktionen und die deutlich voneinander abweichenden Schwingungsspektren haben uns anfangs irritiert, und wir gingen davon aus, daß unterschiedliche Spezies vorliegen. Die Unterschiede sind aber offensichtlich auf das Fehlen von struktureller Ordnung in lokalen Dimensionen und gut ausgebildeter langreichweitiger kristalliner Ordnung in dem durch Festkörperreaktion hergestellten *cis*-Na₂N₂O₂ zurückzuführen. Nur so ist zu verstehen, daß eine lokal ansprechende Sonde wie die Schwingungsspektroskopie im Falle des amorphen *cis*-Na₂N₂O₂ keine Lagegruppensplittung zeigt. Dies ist ein eindrucksvolles Beispiel für unterschiedliches chemisches und physikalisches Verhalten bei gleich zusammengesetzten, aber verschieden konditionierten Feststoffen.

Experimentelles

cis-Na₂N₂O₂ wurde durch Gas-Festkörper-Reaktion von Na₂O (0.3 g, 4.8 mmol) und N₂O im Überschuß ($0.77 \times 10^5 \text{ Pa}$ vor Beginn der Reaktion) in einem geschlossenen Duranglaskolben ($l = 425 \text{ mm}$, $\varnothing = 45 \text{ mm}$) hergestellt. Der Kolben wurde in einem Röhrenofen 2 h auf 360 °C erhitzt. Der Reaktionsverlauf (vollständige Umsetzung, beginnende Zersetzung) ist äußerst sensitiv bezüglich der Parameter Reaktionstemperatur und -zeit sowie N₂O-Druck. Die angegebenen Bedingungen sind das Ergebnis einer sorgfältigen Optimierung. Die Herstellung von Na₂¹⁵N₂O₂ gelang analog ausgehend von Na₂O und ¹⁵N₂O (99 % ¹⁵N, Chemotrade, Düsseldorf).

Eingegangen am 19. März,
veränderte Fassung am 6. Mai 1996 [Z 8948]

Stichworte: Natriumverbindungen · Stickstoffverbindungen · Strukturaufklärung

- [1] T. M. Klapötke, *Angew. Chem.* **1994**, *106*, 1651; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1994**, *33*, 1575; H.-G. von Schnering, M. Somer, M. Hartweg, K. Peters, *ibid.* **1990**, *102*, 63 bzw. **1990**, *29*, 65; P. Pykkö, Y. Zhao, *J. Phys. Chem.* **1990**, *94*, 7753.
- [2] A. F. Hollemann, E. Wiberg, *Lehrbuch der Anorganischen Chemie*, 101. Aufl., de Gruyter, Berlin, **1995**, S. 859 und 871; U. Henseler, M. Jansen, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **1993**, *619*, 1203.
- [3] Quantitative Analyse von *cis*-Na₂N₂O₂: Na 43.4 (ber. 43.4), N 24.9 (ber. 26.4), O 28.9 (ber. 30.2) Gew.-%. Natrium wird flammenphotometrisch, Sauerstoff acidimetrisch nach Hydrolyse, N gravimetrisch nach dem thermischen Abbau von *cis*-Na₂N₂O₂ zu Na₂O(NO₂) bestimmt.
- [4] M. Jansen, *Angew. Chem.* **1976**, *88*, 410; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1976**, *15*, 376; *Z. Anorg. Allg. Chem.* **1977**, *435*, 13.
- [5] L. G. Akselrud, J. N. Grin, P. Y. Zavalii, V. K. Pecharskii, V. S. Fundamenskii, *CSD – Universal Program Package for Single Crystal and/or Powder Structure Data Treatment*, 12. European Crystallographic Meeting, Collected Abstracts, Moskau, **1989**, *3*, 155.
- [6] Röntgenstrukturanalyse von *cis*-Na₂N₂O₂: Raumgruppe *P*₂₁/*c*; *a* = 5.11(1), *b* = 9.21(2), *c* = 6.16(1) Å, $\beta = 97.9(1)^\circ$, *V* = 286(2) Å³; *Z* = 4; *F*(000) = 208; $\rho_{\text{ber.}} = 2.45(1) \text{ g cm}^{-3}$. Röntgenbeugungsuntersuchungen an Pulvern wurden

mit einem Stoe-Stadi-P-Diffraktometer durchgeführt: Cu_{Kα1}, Ge-Monochromator, kleiner PSD, $2\theta = 5$ bis 100° . Die Kristallstruktur wurde unter Verwendung des Programmpaketes CSD [5] mit Direkten Methoden gelöst und nach der Rietveld-Methode verfeinert: 270 beobachtete Reflexe, 57 freie Parameter. Na, N, O auf 4e; *R*_{intensity} = 0.07, *R*_{profile} = 0.13. Weitere Einzelheiten zur Kristallstrukturuntersuchung können beim Fachinformationszentrum Karlsruhe, D-76344 Eggenstein-Leopoldshafen, unter der Hinterlegungsnummer CSD-405055 angefordert werden.

- [7] J. E. Huheey, E. A. Keiter, R. C. Keiter, *Anorganische Chemie*, 2. Aufl., de Gruyter, Berlin, **1995**, S. 1165.
- [8] R. J. Gillespie, E. A. Robinson, *Angew. Chem.* **1996**, *108*, 539; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1996**, *35*, 477.
- [9] U. Fleischer, F. Frick, A. R. Grimmer, W. Hoffbauer, M. Jansen, W. Kutzelnigg, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **1995**, *621*, 2012.
- [10] C. J. de Pater, *Physica B* **1979**, *96*, 89.
- [11] B. F. Hoskins, F. D. Whillans, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* **1969**, 69; S. Bhaduri, B. F. G. Johnson, A. Pickard, P. R. Raithby, G. M. Sheldrick, C. I. Zuccaro, *ibid.* **1977**, 354.
- [12] C. C. Addison, G. A. Gamelen, R. Thompson, *J. Chem. Soc.* **1952**, 338; M. N. Hughes, *Quart. Rev.* **1968**, *22*, 1.
- [13] E. Zintl, A. Harder, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **1933**, *66*, 760.
- [14] J. Goubeau, K. Laitenberger, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **1963**, *320*, 78.
- [15] R. H. Sanborn, *J. Chem. Phys.* **1960**, *33*, 1855; F. Seel, R. Budenz, *Chem. Ber.* **1965**, *98*, 251.

Semisyntese von Taxol: eine hochenantio- und -diastereoselektive Synthese der Seitenkette und eine neue Methode zur Esterbildung an C13 unter Verwendung von Thioestern**

Cesare Gennari*, Anna Vulpetti, Monica Donghi, Nicola Mongelli und Ermes Vanotti

Das aus der Rinde der pazifischen Eibe *Taxus brevifolia* isolierte Paclitaxel (Taxol) **1** wird als das vielversprechendste Krebs-Chemotherapeuticum angesehen und wurde vor kurzem zur Behandlung von metastatischem Eierstock- und Brustkrebs zugelassen^[1]. Es werden zur Zeit auch klinische Studien bei nicht-kleinzelligem Bronchialkarzinom, bei Karzinomen der Kopf- und Halsregion, beim Glioblastom und beim Ösophaguskarzinom durchgeführt. Der Mangel an **1** und seine äußerst anspruchsvolle Struktur haben zu einem verstärkten Interesse an seiner Synthese geführt. Im Mittelpunkt aller Synthesestrategien steht die Verknüpfung der C13-Seitenkette mit dem Baccatin-III-Gerüst, da sich herausgestellt hat, daß diese Seitenkette für die biologische Aktivität von **1** wesentlich ist^[1]. Wegen der chemischen Komplexität von **1** ist die Totalsynthese im technischen Maßstab voraussichtlich nicht wirtschaftlich, wohingegen das in der Natur vorkommende 10-Desacetylbaccatin III **2a** (Schema 1) aus den Nadeln der europäischen Eibe *T. baccata* in relativ hoher Ausbeute leicht erhältlich ist. Die wirtschaftliche, semisyntetische Herstellung von **1** durch Kondensation eines geeignet geschützten 10-Desacetylbaccatins III wie **2b**, **c** mit einem geeignet geschützten *N*-Benzoyl-(2*R*,3*S*)-3-phenylisose-

[*] Prof. Dr. C. Gennari, Dr. A. Vulpetti^[†], M. Donghi
Dipartimento di Chimica Organica e Industriale, Università di Milano
Centro CNR per lo Studio delle Sostanze Organiche Naturali
via G. Venezian 21, I-20133 Milano (Italien)
Telefax: Int. + 2/236-4369;
E-mail: Cesare@iumchx.chimorg.unimi.it
Dr. N. Mongelli, Dr. E. Vanotti
Pharmacia & Upjohn, Milano (Italien)

[†] Neue Adresse: Pharmacia & Upjohn, Milano (Italien)

[**] Pharmacia & Upjohn wird für ein Postdoktorandenstipendium an A. V. und ein Postgraduiertenstipendium an M. D. gedankt.