

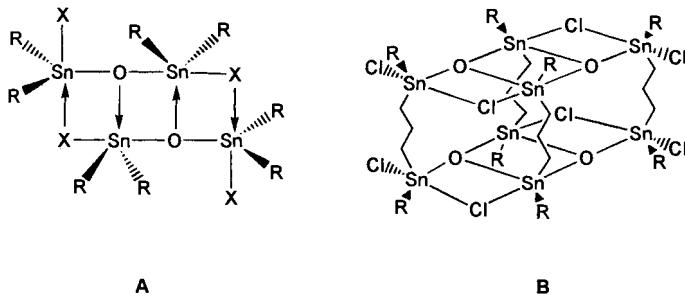
- [3] Für Beispiele von RCMs mit Wasserstoffbrückenbindungen siehe a) S. J. Miller, R. H. Grubbs, *J. Am. Chem. Soc.* **1995**, *117*, 5855; b) T. D. Clark, M. R. Ghadiri, *ibid.* **1995**, *117*, 12364; c) S. J. Miller, H. E. Blackwell, R. H. Grubbs, *ibid.* **1996**, *118*, 9606.
 - [4] Für Beispiele von RCMs konformativ gehinderter Diene siehe S. J. Miller, S. H. Kim, Z. R. Chen, R. H. Grubbs, *J. Am. Chem. Soc.* **1995**, *117*, 2108.
 - [5] M. D. E. Forbes, J. T. Patton, T. L. Myers, H. D. Maynard, D. W. Smith, G. R. Shultz, K. B. Wagener, *J. Am. Chem. Soc.* **1992**, *114*, 10978.
 - [6] Für Beispiele von RCMs ohne konformative Einschränkungen siehe A. Fürstner, K. Langemann, *J. Org. Chem.* **1996**, *61*, 3942.
 - [7] *Crown Ethers and Analogs* (Hrsg.: S. Patai, Z. Rappoport), Wiley, New York, 1989.
 - [8] Zur Darstellung von **3** ($n = 2$) in Abwesenheit von Templaten siehe B. König, C. Horn, *Synlett*, **1996**, 1013.
 - [9] a) K. J. Ivin, *Olefin Metathesis*; Academic Press, London, 1997; b) Z. R. Chen, J. P. Claverie, R. H. Grubbs, J. A. Kornfield, *Macromolecules* **1995**, *28*, 2147.
 - [10] Frühere Versuche zur templatgesteuerten Ringschlüßmetathese von **2** ($n = 1$) in $\text{CH}_2\text{Cl}_2\text{-MeOH}$ ergaben nicht **3** ($n = 1$), sondern führten hauptsächlich zu dem Isomerisierungsprodukt, das auch bei ADMET-Polymerisation von **2** ($n = 1$) beobachtet wurde; C. Fraser, R. H. Grubbs, unveröffentlichte Resultate.
 - [11] Das RCM-Verfahren wurde schon zur Synthese anderer supramolekulärer Systeme in guten Ausbeuten eingesetzt: B. Mohr, M. Weck, J.-P. Sauvage, R. H. Grubbs, *Angew. Chem.* **1997**, *109*, Nr. 12; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1997**, *36*, Nr. 12.

Trimethylenverbrückte Tri- und Tetrazinnverbindungen – Bausteine für ungewöhnliche Doppel- und Dreifach-Leiterstrukturen**

Michael Mehring, Markus Schürmann, Hans Reuter,
Dainis Dakternieks und Klaus Jurkschat*

Professor Adolf Zschunke zum 60. Geburtstag gewidmet

Die kontrollierte Hydrolyse von Diorganozinnchloriden führt im allgemeinen zu dimeren Tetraorganostannoxanen $[R_2XSnOSnXR_2]_2$ ($X = Cl, OH$) des Typs A. Diese Verbindungen



gen sind sowohl aufgrund ihres interessanten Strukturprinzips^[1 – 5a] als auch ihrer Anwendungen als Katalysatoren in der Organischen Chemie^[6 – 11] von großem Interesse. Das charakteristische Strukturmerkmal dieser Verbindungsklasse ist eine planare $\text{Sn}_4\text{X}_4\text{O}_2$ -Schicht mit einem zentrosymmetrischen Sn_2O_2 -Ring. Ein solcher Aufbau wird als „Leiterstruktur“ bezeichnet und ist ein häufig anzutreffendes Strukturkonzept.^[5]

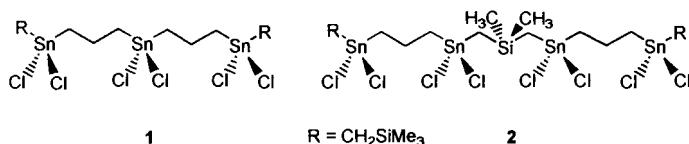
[*] Prof. Dr. K. Jurkschat, Dipl.-Chem. M. Mehring, Dr. M. Schürmann
Lehrstuhl für Anorganische Chemie II der Universität
Otto-Hahn-Straße 6, D-44227 Dortmund
E-mail: kjur@platon.chemie.uni-dortmund.de

Prof. Dr. H. Reuter
Institut für Anorganische Chemie der Universität Osnabrück

Prof. Dr. D. Dakternieks
Deakin University, Department
Geelong, Vic. 3217 (Australien)

[**] Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft und dem Fonds der Chemischen Industrie für die finanzielle Unterstützung.

Seit einiger Zeit arbeiten wir an einer Verknüpfung von dimeren Leitereinheiten des Typs A. Wir konnten zeigen,^[12] daß bei der Reaktion von 1,3-Bis[(trimethylsilylmethyl)dichlorstannylyl]propan [$\text{Me}_3\text{SiCH}_2(\text{Cl}_2\text{SnCH}_2)_2\text{CH}_2$] mit Di-*tert*-butylzinn-oxid ($t\text{Bu}_2\text{SnO}$)₃ die trimethylenverbrückte Doppelleiterstruktur des Typs **B** gebildet wird. Damit stellt sich für uns die Frage, ob ausgehend von den Tri- und Tetrazinverbündungen **1** bzw. **2** der Aufbau säulenförmiger Drei- bzw. Vierfachleiterstrukturen gelingt.



Die Umsetzung von **1** mit $(t\text{Bu}_2\text{SnO})_3$ führt gemäß Gleichung (a) in quantitativer Ausbeute zu kristallinem **3**. Die Kristallstrukturanalyse^[13] von **3** zeigt eine dreifache Leiterstruktur (Abb. 1), in der drei annähernd planare $\text{Sn}_3\text{Cl}_6\text{O}_3$ -Schichten

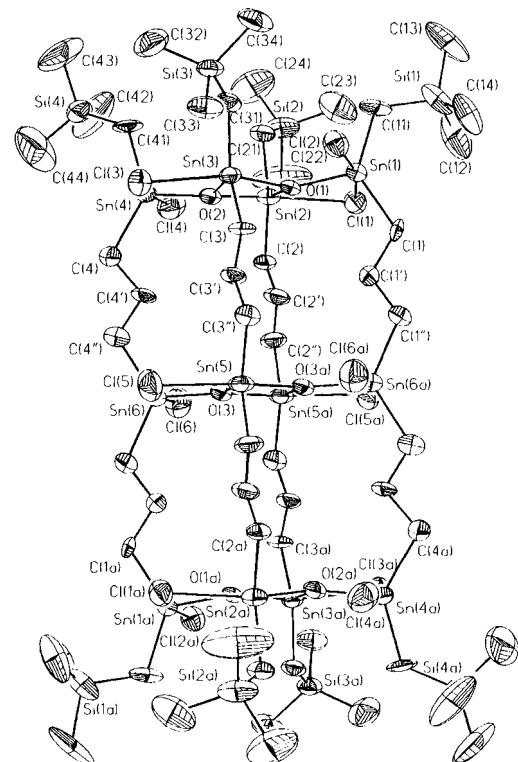
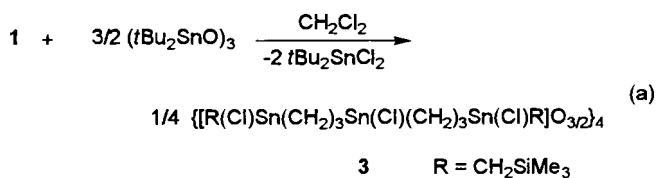


Abb. 1. Struktur von 3 im Kristall (SHELXTL-Plus, thermische Ellipsoide für 50% Aufenthaltswahrscheinlichkeit). Ausgewählte Abstände [\AA] und Winkel [$^\circ$]: Sn-Cl_{terminal} 2.428(5)–2.434(6), Sn-Cl_{verbrückend} 2.616(5)–2.783(6), Sn-O_{äqu} 2.003(11)–2.032(11), Sn-O_{ax} 2.127(11)–2.155(11), O_{ax}-Sn-Cl_{ax} 150.2(3)–151.8(3), Cl_{ax}-Sn-Cl_{ax} 164.9(2)–166.1(2), Sn₂O₂-Ringe: O-Sn-O 73.2(4)–73.8(4), Sn-O-Sn 105.6(4)–106.3(5), Sn₂CIO-Ringe: Sn-O-Sn 122.6(5)–130.6(6), Sn-Cl-Sn 81.53(14)–83.7(2), O-Sn-CI 74.8(3)–78.1(3), C-Sn(1,2,3,4)-C 130.8(7)–136.4(6), C-Sn(5,6)-C 122.3(7)–123.7(7).

durch je vier Trimethylenketten miteinander verknüpft sind. Die gemittelte Abweichung der Atome von der mittleren Ebene beträgt 0.024 \AA und ist damit geringer im Vergleich mit der der äußeren Schichten (0.182 \AA). Analog zu **B**^[12] sind alle Sn-Atome pentakoordiniert und verzerrt trigonal-bipyramidal umgeben. Die Festkörperstruktur bleibt auch in Lösung erhalten. Das $^{119}\text{Sn}\{^1\text{H}\}$ -NMR-Spektrum in $\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{D}_2\text{O}_{\text{Kap.}}$ zeigt vier Signale bei $\delta = -94.0, -114.4, -134.0, -142.8$ mit einem Integralverhältnis von $2:1:2:1$. Die $^2J(^{119}\text{Sn}, ^{117}\text{Sn})$ -Kopplungskonstanten ($61-65\text{ Hz}$) liegen im gleichen Bereich wie die der dimeren Tetraorganodistannoxane^[14] und der Doppelleiterstruktur **B**. Auch das $^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}$ -NMR-Spektrum, in dem zwei Signalsätze mit je fünf Signalen auftreten, ist mit der Dreifachleiterstruktur in Einklang.

Setzt man **2** mit $(t\text{Bu}_2\text{SnO})_3$ um, so erhält man **4** als farblosen Festkörper [Gl. (b)]. Die Struktur^[15] von **4** im Kristall ist in

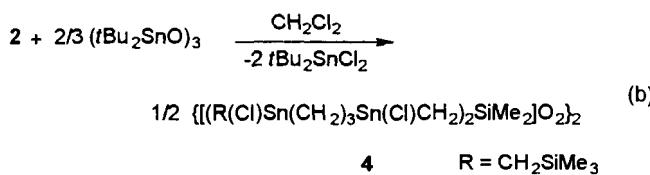
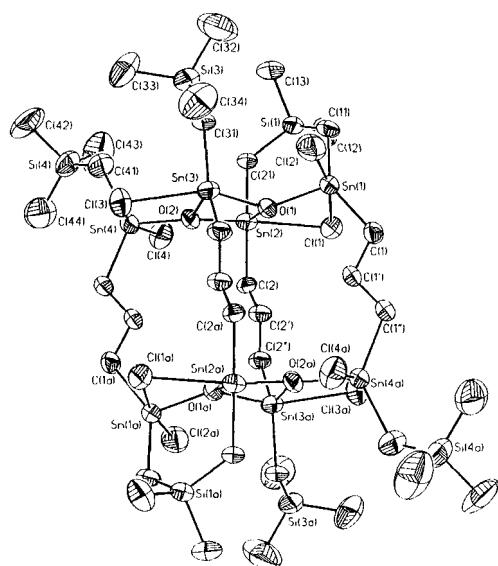


Abbildung 2 gezeigt. Wie in der Doppelleiter des Typs **B** sind auch in **4** zwei $\text{Sn}_4\text{Cl}_4\text{O}_2$ -Schichten über vier Trimethylenketten miteinander verknüpft. Bindungslängen und Bindungswinkel



Vakuum entfernt und der Rückstand mehrmals aus *n*-Hexan/CH₂Cl₂ umkristallisiert. Man erhält 2.50 g 1 als farblosen Feststoff (20 % bezogen auf eingesetztes Ph₂SnCl₃). ¹¹⁹Sn{¹H}-NMR (111.92 MHz, CDCl₃/D₂O_{Kap.}): δ = 90.4 (⁴J(¹¹⁹Sn, ¹¹⁷Sn) = 169 Hz), 125.6 (⁴J(¹¹⁹Sn, ¹¹⁷Sn) = 171 Hz); ¹H-NMR (400.13 MHz, CDCl₃): δ = 0.22 (s, 18 H, SiMe₃), 0.93 (s, ²J(¹H, ¹¹⁹Sn) = 92 Hz, 4 H, SnCH₂), 1.86 (t, 4 H, CH₂Sn), 1.99 (t, 4 H, CH₂Sn), 2.39 (quint, 4 H, CH₂); ¹³C{¹H}-NMR (100.63 MHz, CDCl₃): δ = 1.07 (¹J(¹³C, ²⁹Si) = 52 Hz, ⁴J(¹³C, ²⁹Si) = 27 Hz, Me₃Si), 12.08 (¹J(¹³C, ¹¹⁹Sn) = 295 Hz, SnCH₂Si), 20.87, 29.25, 29.38 (CH₂); Schmp. 81–82 °C; C,H-Analyse: ber. für C₁₄H₃₄Cl₂Si₂Sn₃: C 20.33, H 4.11; gef. C 20.40, H 4.28.

2: Es wird eine Grignard-Lösung aus 20 g (46 mmol) (Me₃SiCH₂)Ph₂Sn(CH₂)₃Br [16] und 4.5 g (185 mmol) Mg in 150 mL Et₂O hergestellt. Man filtriert das überschüssige Mg ab und gibt 11.7 g (18 mmol) (Ph₂FSnCH₂)₂SiMe₂ [17] portionsweise zu der hellbraunen Lösung. Man erhitzt 12 h unter Rückfluß, arbeitet analog zu 1 auf und entfernt die flüssigen Nebenprodukte bei 10⁻⁵ Torr und 160 °C. Als Rückstand erhält man 16.10 g [(Me₃SiCH₂)Ph₂Sn(CH₂)₃SnCH₂]₂SiMe₂ (63 %) als gelbes Öl (¹¹⁹Sn-NMR (111.92 MHz, CDCl₃): δ = -63.7, -64.9). Zu 4.00 g (2.79 mmol) dieser Verbindung in 30 mL Aceton wird eine Lösung von 6.36 g (23.44 mmol) HgCl₂ in 30 mL Aceton unter Eiskühlung zugetropft. Es wird 12 h gerichtet, PhHgCl abfiltriert und das Lösungsmittel im Vakuum entfernt. Den Rückstand suspendiert man in 100 mL Diethylether und filtriert. Das Filtrat wird zur Trockne eingeengt und der Feststoff 18 h im Soxhlet-Extraktor mit 50 mL *n*-Pentan gewaschen. Der in *n*-Pentan unlösliche Feststoff wird in 100 mL Diethylether aufgenommen, die trübe Lösung filtriert und das Lösungsmittel im Vakuum abdestilliert. Als Rückstand erhält man 2 (2.00 g, 65 %) als farblosen Feststoff. ¹¹⁹Sn{¹H}-NMR (111.92 MHz, CDCl₃): δ = 118.0 (⁴J(¹¹⁹Sn, ¹¹⁷Sn) = 159 Hz), 131.1 (⁴J(¹¹⁹Sn, ¹¹⁷Sn) = 169 Hz); ¹H-NMR (400.13 MHz, CDCl₃): δ = 0.18 (s, 18 H, SiMe₃), 0.37 (s, 6 H, SiMe₂), 0.89 (s, ²J(¹H, ¹¹⁹Sn) = 91 Hz, 4 H, SnCH₂Si), 1.04 (s, ²J(¹H, ¹¹⁹Sn) = 79 Hz, 4 H, SnCH₂Si), 1.82 (t, 4 H, CH₂Sn), 1.93 (t, 4 H, CH₂Sn), 2.33 (quint, 4 H, CH₂); ¹³C{¹H}-NMR (100.63 MHz, CDCl₃): δ = 1.00 (SiMe₃), 1.19 (SiMe₂), 12.04, 12.44 (SnCH₂Si), 20.80 (CH₂), 29.27, 30.42 (CH₂Sn); ²⁹Si{¹H}-NMR (59.63 MHz, CDCl₃): δ = 2.66 (²J(²⁹Si, ¹¹⁹Sn) = 35 Hz, SiMe₃), 5.55 (²J(²⁹Si, ¹¹⁹Sn) = 49 Hz, SiMe₂); Schmp. 79–81 °C; C,H-Analyse: ber. für C₁₈H₄₄Cl₂Si₄Sn₄: C 19.60, H 3.99; gef. C 19.20, H 3.92.

3: Zu einer Lösung von 500 mg (0.60 mmol) 1 in 20 mL CH₂Cl₂ werden 225 mg (0.30 mmol) (iBu₂SnO)₃ portionsweise gegeben und 15 min unter Rückfluß erhitzt. Man destilliert das Lösungsmittel ab, wäscht den Rückstand mehrmals mit wenig *n*-Hexan und kristallisiert aus Chloroform. Man erhält 430 mg 3 (96 %) als farblose Kristalle. ¹¹⁹Sn{¹H}-NMR (111.92 MHz, CH₂Cl₂/D₂O_{Kap.}): δ = -94.0 (²J(¹¹⁹Sn, ¹¹⁷Sn) = 65 Hz), -114.4 (²J(¹¹⁹Sn, ¹¹⁷Sn) = 62 Hz), -134.0 (²J(¹¹⁹Sn, ¹¹⁷Sn) = 65 Hz), -142.8 (⁴J(¹¹⁹Sn, ¹¹⁷Sn) = 61 Hz); ¹H-NMR (400.13 MHz, CDCl₃): δ = 0.17 (s, 36 H, Me₃Si), 0.23 (s, 36 H, Me₂Si), 0.85 (s, ²J(¹H, ¹¹⁹Sn) = 120 Hz, 8 H, SnCH₂Si), 0.96 (s, ²J(¹H, ¹¹⁹Sn) = 122 Hz, 8 H, SnCH₂Si), 1.73 (m, 16 H, CH₂), 2.02 (t, 8 H, CH₂), 2.11 (t, 8 H, CH₂), 2.47 (m, 8 H, CH₂), 2.58 (m, 8 H, CH₂); ¹³C{¹H}-NMR (100.63 MHz, CDCl₃): δ = 1.21, 1.74 (Me₃Si), 17.48, 20.34, 20.48, 20.92 (SnCH₂Si), 34.96, 35.56 (CH₂Sn), 35.93, 39.56 (CH₂); Schmp. 297–299 °C; C,H-Analyse: ber. für C₅₆H₁₃₆Cl₁₂O₆Si₈Sn₁₂: C 22.58, H 4.56; gef. C 23.12, H 4.76.

4: Zu einer Lösung von 607 mg (0.55 mmol) 2 in 20 mL CH₂Cl₂ werden 273 mg (0.37 mmol) (iBu₂SnO)₃ portionsweise gegeben und 15 min unter Rückfluß erhitzt. Man destilliert das Lösungsmittel ab, wäscht den Rückstand mehrmals mit wenig *n*-Hexan und kristallisiert aus Toluol. Man erhält 180 mg 4 (37 %) als farblose Kristalle. ¹¹⁹Sn{¹H}-NMR (111.92 MHz, CDCl₃): δ = -91.2, -106.7, -129.4, -141.7; ¹H-NMR (400.13 MHz, CDCl₃): δ = 0.12 (s, 36 H, Me₃Si), 0.19 (s, 36 H, Me₂Si), 0.26, 0.35 (s, 24 H, SiMe₂), 0.86, 0.95, 0.97, 0.98 (s, 32 H, SiCH₂), 2.05, 2.15 (t, 16 H, SnCH₂), 2.64 (m, 8 H, CH₂); ¹³C{¹H}-NMR (100.63 MHz, CDCl₃): δ = 1.18, 1.67 (Me₃Si), 4.06, 5.96 (SiMe₂), 14.71, 16.96, 17.00, 20.37 (SnCH₂Si), 20.64, 20.98 (CH₂), 30.90, 34.27, 37.90, 38.01 (CH₂Sn). Schmp. 259–261 °C; C,H-Analyse: ber. für C₃₆H₈₈Cl₈O₈Si₆Sn₈: C 21.77, H 4.43; gef. C 21.21, H 4.25.

Eingegangen am 18. November 1996,
veränderte Fassung am 31. Januar 1997 [Z 9793]

Stichworte: Leiterstrukturen · Strukturaufklärung · Zinn

- [1] D. C. Gross, *Inorg. Chem.* **1989**, *28*, 2355.
- [2] P. G. Harrison, M. J. Begley, K. C. Molloy, *J. Organomet. Chem.* **1980**, *186*, 213.
- [3] S.-G. Teoh, E.-S. Looi, S.-B. Teo, S.-W. Ng, *J. Organomet. Chem.* **1996**, *509*, 57.
- [4] S. P. Narula, S. Kaur, R. Shankar, S. K. Bharadwaj, R. K. Chadha, *J. Organomet. Chem.* **1996**, *506*, 181.
- [5] a) C. Vatsa, V. K. Jain, T. Kesavadas, E. R. T. Tiekkink, *J. Organomet. Chem.* **1991**, *408*, 157, zit. Lit.; b) J. J. Daly, F. Sanz, *Helv. Chim. Acta* **1970**, *53*, 1879; c) A. J. Banister, W. Clegg, W. R. Gill, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* **1987**, 850; d) D. R. Armstrong, D. Barr, W. Clegg, S. M. Hodgson, R. E. Mulvey, D. Reed, R. Snaith, D. S. Wright, *J. Am. Chem. Soc.* **1989**, *111*, 4719; e) E. Hey-Hawkins, E. Sattler, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* **1992**, 775; f) B. Neumüller, F. Gahlmann, M. Schäfer, S. Magull, *J. Organomet. Chem.* **1992**, *440*, 263; g) P. Losier, J. Zaworotko, *Angew. Chem.* **1996**, *108*, 2957; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1996**, *35*, 2779.

[6] a) J. Otera, T. Yano, A. Kawabata, H. Nozaki, *Tetrahedron Lett.* **1986**, *27*, 2383; b) J. Otera, T. Yano, Y. Himeno, H. Nozaki, *ibid.* **1986**, *27*, 4501; c) J. Otera, H. Nozaki, *ibid.* **1989**, *54*, 4013.

[7] a) J. Otera, N. Dan-Oh, H. Nozaki, *J. Org. Chem.* **1991**, *56*, 5307; b) J. Otera, S. Ioka, H. Nozaki, *ibid.* **1991**, *56*, 4013.

[8] J. Otera, N. Dan-Oh, H. Nozaki, *Tetrahedron* **1992**, *48*, 1449.

[9] J. Otera, N. Dan-Oh, H. Nozaki, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* **1991**, 1742.

[10] J. Otera, K. Kawada, T. Yano, *Chem. Lett.* **1996**, 225.

[11] R. P. Houghton, A. W. Mulvaney, *J. Organomet. Chem.* **1996**, *517*, 107.

[12] D. Dakternieks, K. Jurkschat, D. Schollmeyer, H. Wu, *Organometallics* **1994**, *13*, 4121.

[13] Kristallstrukturdaten für 3: C₅₆H₁₃₆Cl₁₂O₆Si₈Sn₁₂, M_r = 2980.05, monoklin, Raumgruppe C2/c, a = 31.4100(17), b = 24.100(13), c = 21.602(12) Å, β = 125.34(4)°, V = 13339(15) Å³, Z = 4, $\rho_{ber.}$ = 1.484 g cm⁻³, $\rho_{max.}$ = 20.5°, Mo_{Kα}-Strahlung, λ = 0.71073 Å, $\omega/2\theta$ -Messung, T = 200 K, 7428 gemessene Reflexe mit einem Siemens-P4-Diffraktometer, 5858 unabhängige Reflexe ($R_{int.}$ = 0.0464), Verfeinern auf der Basis von 5858 Reflexen, keine σ -Grenzen, keine Absorptionskorrekturen, Lp-Korrekturen, Strukturlösung mit Direkten Methoden (SHELXTL), alle Nichtwasserstoffatome wurden anisotrop verfeinert, 426 Parameter, H-Atome wurden in idealisierten Positionen verfeinert, $R1$ = 0.0889, $wR2$ = 0.1942, $R1$ = 0.0673, $wR2$ = 0.01772 ($I > 2\sigma$ entsprechend 4535 Reflexen), Vollmatrix-Kleinste-Fehlerquadrate-Verfeinern gegen F^2 unter Verwendung von SHELXL-93, größter positiver und größter negativer Differenzpeak 1.300 bzw. -1.029 e Å⁻³ [15].

[14] T. Yano, K. Nakashima, J. Otera, R. Okawara, *Organometallics* **1985**, *4*, 1501.

[15] Kristallstrukturdaten für 4: C₃₆H₈₈Cl₈O₈Si₆Sn₈ × 2C₂H₈, M_r = 2170.99, triklin, Raumgruppe P1, a = 12.724(3), b = 13.002(13), c = 14.334(11) Å, α = 107.30(7), β = 106.64(4), γ = 103.36(4)°, V = 2036(3) Å³, Z = 1, $\rho_{ber.}$ = 1.771 g cm⁻³, $\rho_{max.}$ = 25.0°, Mo_{Kα}-Strahlung, λ = 0.71073 Å, $\omega/2\theta$ -Messung, T = 291 K, 7480 gemessene Reflexe mit einem Enraf-Nonius-CAD4-Diffraktometer, 7128 unabhängige Reflexe ($R_{int.}$ = 0.0334), Verfeinern auf der Basis von 7128 Reflexen, keine σ -Grenzen, keine Absorptionskorrekturen, Lp-Korrekturen, Strukturlösung mit Direkten Methoden (SHELXTL), alle Nichtwasserstoffatome wurden anisotrop verfeinert außer dem Solvationsmolekül Toluol, 311 Parameter, H-Atome wurden in idealisierten Positionen verfeinert, $R1$ = 0.1260, $wR2$ = 0.0960, $R1$ = 0.0473, $wR2$ = 0.0802 ($I > 2\sigma$ entsprechend 3483 Reflexen), Vollmatrix-Kleinste-Fehlerquadrate-Verfeinern gegen F^2 unter Verwendung von SHELXL-93, größter positiver und größter negativer Differenzpeak 0.747 bzw. -0.558 e Å⁻³. Die kristallographischen Daten (ohne Struktur faktoren) der in dieser Veröffentlichung beschriebenen Strukturen wurden als „supplementary publication no. CCDC-179-171“ beim Cambridge Crystallographic Data Centre hinterlegt. Kopien der Daten können kostenlos bei folgender Adresse in Großbritannien angefordert werden: The Director, CCDC, 12 Union Road, Cambridge CB2 1EZ (Telefax: Int. + 1223/336-033; E-mail: deposit@chemcrys.cam.ac.uk).

[16] M. Gielen, J. Topart, *Bull. Soc. Chim. Belg.* **1971**, *80*, 655. Die beschriebenen Verbindungen wurden nach einer Vorschrift für Ph₃Sn(CH₂)₃X (X = Cl, Br) synthetisiert.

[17] (Ph₃SnCH₂)₂SiMe₂ (Schmp. 91–92 °C, ¹¹⁹Sn{¹H}-NMR (111.92 MHz, CDCl₃): δ = -89.7) wird durch Reaktion von Me₂Si(CH₂MgCl)₂ mit Ph₃SnCl hergestellt und durch Reaktion mit zwei Äquivalenten Iod und anschließender Umsetzung mit einer wässrigen Kaliumfluoridlösung in das in organischen Solventien schwerlösliche Zinnfluorid (Ph₂FSnCH₂)₂SiMe₂ überführt.

Synthese von Enopeptin B aus *Streptomyces* sp. RK-1051**

Ulrich Schmidt,* Karin Neumann, Andreas Schumacher und Steffen Weinbrenner

1991 wurden die eng verwandten Enopeptine A 1 und B 2 (Schema 1) aus der Kulturflüssigkeit von *Streptomyces* sp. RK-1051 erstmals isoliert und ihre Strukturen aufgeklärt.^[1] In ihnen

[*] Prof. Dr. U. Schmidt, Dr. K. Neumann, Dr. A. Schumacher,

Dr. S. Weinbrenner

Institut für Organische Chemie und Isotopenforschung der Universität

Pfaffenwaldring 55, D-70569 Stuttgart

Telefax: Int. + 711/685-4321

[**] Über Aminosäuren und Peptide, 103. Mitteilung. Über Cyclopeptide, 32. Mitteilung. Diese Arbeit wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und vom Fonds der Chemischen Industrie gefördert. – 102. bzw. 31. Mitteilung: [3b].