

8 Literaturverzeichnis

- ¹ I. E. Markó, *Science* **2001**, *294*, 1842.
- ² R. B. Woodward, *Pure Appl. Chem.* **1968**, *17*, 519.
- ³ A. Eschenmoser, C. E. Wintner, *Science* **1977**, *196*, 1410.
- ⁴ W. S. Johnson, *Acc. Chem. Res.* **1968**, *1*, 1.
- ⁵ D. J. Newman, G. M. Cragg, K. M. Snader, *Nat. Prod. Rep.* **2000**, *17*, 215-234.
- ⁶ S. Grabley, R. Thiericke, *Adv. Biochem. Eng./Biotech.* **1999**, *64*, 104.
- ⁷ M. Wainwright, *Miracle Cure: The Story of Penicillin and the Golden Age of Antibiotics*, Blackwell: Oxford, UK, **1990**.
- ⁸ M. Leeb, *Nature* **2004**, *431*, 892.
- ⁹ G. Bach, S. Breiding-Mack, S. Grabley, P. Hammann, K. Huetter, R. Thiericke, H. Uhr, J. Wink, A. Zeeck, *Liebigs Ann. Chem.* **1993**, 241.
- ¹⁰ (a) T. Takeuchi, H. Chimura, M. Hamada, H. Umezawa, O. Yoshioka, N. Oguchi, Y. Takahashi, A. Matsuda, *J. Antibiot.* **1975**, *28*, 737. (b) Y. Sugimoto, H. Suzuki, H. Yamaki, T. Nishimura, N. Tanaka *J. Antibiot.* **1982**, *35*, 1222.
- ¹¹ (a) J. Fuchser, A. Zeeck, *Liebigs Ann. Recl.* **1997**, 87. (b) H.-J. Schiewe *J. Antibiot.* **1999**, *52*, 635.
- ¹² R. Höfs, *Dissertation*, Universität Göttingen, **1999**.
- ¹³ R. Höfs, M. Walker, A. Zeeck, *Angew. Chem.* **2000**, *112*, 3400; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2000**, *39*, 3258.
- ¹⁴ (a) B. Sato, H. Muramatsu, M. Miyauchi, Y. Hori, S. Takase, M. Hino, S. Hashimoto, H. Terano, *J. Antibiot.* **2000**, *53*, 123; (b) B. Sato, H. Nakajima, Y. Hori, S. Takase, M. Hino, S. Hashimoto, H. Terano, *J. Antibiot.* **2000**, *53*, 204; (c) S. Yoshimura, B. Sato, T. Kinoshita, S. Takase, H. Terano, *J. Antibiot.* **2000**, *53*, 615. (d) S. Yoshimura, B. Sato, T. Kinoshita, S. Takase, H. Terano, *J. Antibiot.* **2002**, *55*, C1.
- ¹⁵ (a) K. Shindo, H. Kawai, *J. Antibiot.* **1992**, *45*, 294. (b) K. Shindo, M. Matsuoka, H. Kawai, *J. Antibiot.* **1996**, *49*, 241. (c) K. Shindo, H. Iijima, H. Kawai, *J. Antibiot.* **1996**, *49*, 244. (d) K. Shindo, M. Sakakibara, H. Kawai, H. Seto, *J. Antibiot.* **1996**, *49*, 249.
- ¹⁶ (a) M. Jackson, J. P. Karwowski, R. J. Theriault, R. R. Rasmussen, D. M. Hensey, P. E. Humphrey, S. J. Swanson, G. J. Barlow, U. Premachandran, J. B. McAlpine, *J. Antibiot.* **1995**, *48*, 462. (b) J. E. Hochlowski, M. M. Mullally, R. Henry, D. M. Whittern, J. B. McAlpine, *J. Antibiot.* **1995**, *48*, 467.
- ¹⁷ Die Struktur wurde durch die Synthese des Naturstoffs korrigiert: R. Munakata, T. Ueki, J. Kurosaka, K. Takao, K. Tadano, *J. Am. Chem. Soc.* **2004**, *126*, 11245.
- ¹⁸ Auf Arbeiten zur Synthese von Hexacyclinsäure und FR182877 wird später im Einzelnen eingegangen.
- ¹⁹ Für Arbeiten zur Synthese der Cochleamycine, siehe: (a) J. Y. Chang, L. A. Paquette, *Org. Lett.* **2002**, *4*, 253. (b) K. Tatsuta, F. Narazaki, N. Kashiki, J. Yamamoto, S. Nakano, *J. Antibiot.* **2003**, *56*, 584. (c) T. A. Dineen, W. R. Roush, *Org. Lett.* **2003**, *5*, 4725. (d) T. A. Dineen, W. R. Roush, *Org. Lett.* **2004**, *6*, 2043. (e) L. A. Paquette, J. Chang, Z. Liu, *J. Org. Chem.* **2004**, *69*, 6441.
- ²⁰ Für Arbeiten zur Synthese der Macquarimicine, siehe: (a) R. Munakata, T. Ueki, H. Katakai, K. Takao, K. Tadano, *Org. Lett.* **2001**, *3*, 3029. (b) R. Munakata, H. Katakai, T. Ueki, J. Kurosaka, K. Takao, K. Tadano, *J. Am. Chem. Soc.* **2003**, *125*, 14722. (c) R. Munakata, H. Katakai, T. Ueki, J. Kurosaka, K. Takao, K. Tadano, *J. Am. Chem. Soc.* **2004**, *126*, 11254.
- ²¹ M. Tanaka, F. Nara, Y. Yamasato, S. Masuda-Inoue, H. Doi-Yoshioka, S. Kumakura, R. Enokita, T. Ogita, *J. Antibiot.* **1999**, *52*, 670.
- ²² (a) F. Nara, M. Tanaka, T. Hosoya, K. Suzuki-Konagai, T. Ogita, *J. Antibiot.* **1999**, *52*, 670. (b) V. Wascholowski, A. Giannis, *Drug News Perspect.* **2001**, *14*, 581. (c) E. Amtmann, W. Baader, M. Zoller, *Drug Exp. Clin. Res.* **2003**, *29*, 5.
- ²³ C. D. Vanderwal, D. A. Vosburg, S. Weiler, E. J. Sørensen, *J. Am. Chem. Soc.* **2003**, *125*, 5393.
- ²⁴ Entnommen aus der *Novel Antibiotics Database* online:
<http://www.antibiotics.or.jp/journal/database/database-top.htm>
- ²⁵ D. A. Evans, J. T. Starr, *J. Am. Chem. Soc.* **2003**, *125*, 13531.
- ²⁶ C. D. Vanderwal, D. A. Vosburg, S. Weiler, E. J. Sørensen, *Org. Lett.* **1999**, *1*, 645.
- ²⁷ S. W. Meyer, *Dissertation*, Georg-August-Universität zu Göttingen, **2003**.
- ²⁸ P. M. Shoolingin-Jordan, I. D. G. Campuzano, in: *Comprehensive Natural Products*, ed. U. Sankawa, Elsevier, Oxford 1999, 345-365.
- ²⁹ (a) R. Robinson, *J. Chem. Soc.* **1917**, *111*, 762. (b) R. Robinson, *J. Chem. Soc.* **1917**, *111*, 876.
- ³⁰ E. E. van Tamelen, *Fortschr. Chem. Org. Naturst.* **1961**, *19*, 242.
- ³¹ Für einen exzellenten Übersichtsartikel zu diesem Thema, siehe: M. C. de la Torre, M. A. Sierra, *Angew. Chem.* **2004**, *116*, 162; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2004**, *43*, 160.
- ³² R. B. Ruggeri, M. M. Hansen, C. H. Heathcock, *J. Am. Chem. Soc.* **1988**, *110*, 8734.
- ³³ T. J. Heckrodt, J. Mulzer, *J. Am. Chem. Soc.* **2003**, *125*, 4680.

- ³⁴ M. E. Layton, C. A. Morales, M. D. Shair, *J. Am. Chem. Soc.* **2002**, *124*, 773.
- ³⁵ B. Gerard, G. Jones, II, J. A. Porco, Jr., *J. Am. Chem. Soc.* **2004**, *126*, 13620.
- ³⁶ (a) K. C. Nicolaou, N. A. Petasis, R. E. Zipkin, J. Uenishi, *J. Am. Chem. Soc.* **1982**, *104*, 5555. (b) K. C. Nicolaou, N. A. Petasis, J. Uenishi, R. E. Zipkin, *J. Am. Chem. Soc.* **1982**, *104*, 5557. (c) K. C. Nicolaou, R. E. Zipkin, N. A. Petasis, *J. Am. Chem. Soc.* **1982**, *104*, 5558. (d) K. C. Nicolaou, N. A. Petasis, R. E. Zipkin, *J. Am. Chem. Soc.* **1982**, *104*, 5560.
- ³⁷ Zitiert in: K. W. Bentley, *Nat. Prod. Rep.* **1987**, *4*, 13.
- ³⁸ C. H. Heathcock, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **1996**, *93*, 14323.
- ³⁹ I. Abe, M. Rohmer, G. D. Prestwich, *Chem. Rev.* **1993**, *93*, 2189.
- ⁴⁰ K. Ishihara, S. Nakamura, H. Yamamoto, *J. Am. Chem. Soc.* **1999**, *121*, 4906.
- ⁴¹ (a) J. E. Baldwin, *Chem. Commun.* **1976**, 734. (b) J. E. Baldwin, J. Cutting, W. Dupont, L. Kruse, L. Silberman, R. C. Thomas, *Chem. Commun.* **1976**, 736.
- ⁴² Siehe zum Beispiel: J. A. Piccirilli, *Chem. Biol.* **1999**, *6*, R59.
- ⁴³ Siehe dazu: (a) G. Stork, A. W. Burgstahler, *J. Am. Chem. Soc.* **1955**, *19*, 5068. (b) W. S. Johnson *Acc. Chem. Res.* **1968**, *1*, 1. (c) E. E. van Tamelen, *Acc. Chem. Res.* **1975**, *8*, 152.
- ⁴⁴ R. B. Woodward, R. Hoffmann, *Angew. Chem. Int. Ed.* **1969**, *8*, 781.
- ⁴⁵ E. J. Sørensen, *Bioorg. Med. Chem.* **2003**, *11*, 3225.
- ⁴⁶ P. A. Clarke, M. Grist, M. Ebden, C. Wilson, *Chem. Commun.* **2003**, 1560.
- ⁴⁷ (a) P. A. Clarke, M. Grist, M. Ebden, *Tetrahedron Lett.* **2004**, *45*, 927. (b) P. A. Clarke, M. Grist, M. Ebden, C. Wilson, A. J. Blake, *Tetrahedron* **2005**, *61*, 353.
- ⁴⁸ (a) B. Sato, H. Muramatsu, M. Miyauchi, Y. Hori, S. Takase, M. Hino, S. Hashimoto, H. Terano, *J. Antibiot.* **2000**, *53*, 123; (b) B. Sato, H. Nakajima, Y. Hori, S. Takase, M. Hino, S. Hashimoto, H. Terano, *J. Antibiot.* **2000**, *53*, 204; (c) S. Yoshimura, B. Sato, T. Kinoshita, S. Takase, H. Terano, *J. Antibiot.* **2000**, *53*, 615.
- ⁴⁹ D. A. Vosburg, C. D. Vanderwal, E. J. Sørensen, *J. Am. Chem. Soc.* **2002**, *124*, 4552.
- ⁵⁰ D. A. Evans, J. T. Starr, *Angew. Chem.* **2002**, *114*, 1865; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2002**, *41*, 1787.
- ⁵¹ J. R. Gage, D. A. Evans, *Org. Synth.* **1990**, *68*, 77.
- ⁵² E. J. Corey, P. L. Fuchs, *Tetrahedron Lett.* **1972**, 3769.
- ⁵³ S.-I. Kiyooka, H. Kuroda, Y. Shimasaki, *Tetrahedron Lett.* **1986**, *27*, 3009.
- ⁵⁴ Review: N. Miyaoura, A. Suzuki, *Chem. Rev.* **1995**, *95*, 2457.
- ⁵⁵ M. Gray, I. P. Andrews, D. F. Hook, J. Kitteringham, M. Voyle, *Tetrahedron Lett.* **2000**, *41*, 6237.
- ⁵⁶ T. Mukaiyama, M. Usui, K. Saigo, *Chem. Lett.* **1976**, 49.
- ⁵⁷ Für die Synthese der verwendeten Fragmente, siehe: C. D. Vanderwal, D. A. Vosburg, E. J. Sørensen, *Org. Lett.* **2001**, *3*, 4307.
- ⁵⁸ J.-A. Funel, J. Prunet, *J. Org. Chem.* **2004**, *69*, 4555.
- ⁵⁹ A. Armstrong, F. W. Goldberg, D. A. Sandham, *Tetrahedron Lett.* **2001**, *42*, 4585.
- ⁶⁰ T. Suzuki, M. Nakada, *Tetrahedron Lett.* **2002**, *43*, 3263.
- ⁶¹ J. L. Methot, W. R. Roush, *Org. Lett.* **2003**, *5*, 4223.
- ⁶² P. A. Clarke, R. L. Davie, S. Peace, *Tetrahedron Lett.* **2002**, *43*, 2753.
- ⁶³ L. F. Tietze, *Chem. Rev.* **1996**, *96*, 115.
- ⁶⁴ L. F. Tietze, G. von Kiedrowski, B. Berger, *Angew. Chem.* **1982**, *94*, 222; *Angew. Chem. Int. Ed.* **1982**, *21*, 221.
- ⁶⁵ Ref. [63], Seite 126.
- ⁶⁶ L. F. Tietze, J. Fennen, E. Anders, *Angew. Chemie* **1989**, *101*, 1420; *Angew. Chem. Int. Ed.* **1989**, *28*, 1371.
- ⁶⁷ L. F. Tietze, U. Beifuss, M. Ruther, A. Rühlmann, J. Antel, G. M. Sheldrick, *Angew. Chem.* **1988**, *100*, 1200; *Ang. Chem. Int. Ed.* **1988**, *27*, 1186.
- ⁶⁸ L. F. Tietze, H. Geissler, J. Fennen, T. Brumby, S. Brand, G. Schulz, *J. Org. Chem.* **1994**, *59*, 182.
- ⁶⁹ L. F. Tietze, H. Stegelmeier, K. Harms, T. Brumby, *Angew. Chem.* **1982**, *94*, 868; *Angew. Chem. Int. Ed.* **1982**, *21*, 863.
- ⁷⁰ J. A. Marshall, B. G. Shearer, S. L. Crooks, *J. Org. Chem.* **1987**, *52*, 1236.
- ⁷¹ K. Omura, D. Swern, *Tetrahedron* **1978**, *34*, 1651.
- ⁷² L. Claisen, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **1912**, *45*, 3157.
- ⁷³ W. S. Johnson, L. Wethemann, W. R. Bartlett, J. J. Brocksom, D. J. Faulkner, M. R. Petersen, *J. Am. Chem. Soc.* **1970**, *92*, 741.
- ⁷⁴ D. B. Dess, J. C. Martin, *J. Org. Chem.* **1983**, *48*, 4155.
- ⁷⁵ S. Brandänge, H. Leijonmarck, *Tetrahedron Lett.* **1992**, *33*, 3025.
- ⁷⁶ Für ein Beispiel zur intramolekularen Knoevenagel-Kondensation siehe: Y. Zhang, T. Wada, H. Sasabe, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1996**, 621.
- ⁷⁷ E. J. Corey, J. J. W. Suggs, *Tetrahedron Lett.* **1975**, 2647.

- ⁷⁸ S. V. Ley, J. Norman, W. P. Griffith, S. P. Marsden, *Synthesis* **1994**, 639.
- ⁷⁹ A. Kondo, T. Ochi, H. Iio, T. Tokoroyama, M. Siro, *Chem. Lett.* **1987**, 1491.
- ⁸⁰ C. D. Vanderwal, D. A. Vosburg, S. Weiler, E. J. Sørensen, *J. Am. Chem. Soc.* **2003**, *125*, 5393.
- ⁸¹ C. D. Vanderwal, D. A. Vosburg, E. J. Sørensen, *Org. Lett.* **2001**, *3*, 4307.
- ⁸² T. Sugai, O. Katoh, H. Ohta, *Tetrahedron* **1995**, *51*, 11987.
- ⁸³ Nach einer Vorschrift aus: Y. Araki, T. Konoike, *J. Org. Chem.* **1997**, *62*, 5299.
- ⁸⁴ Für intramolekulare Diels-Alder Reaktionen mit Substraten dieses Typs, siehe: (a) P. D. Williams, E. LeGoff, *Tetrahedron Lett.* **1985**, *26*, 1367; (b) D. A. Smith, K. Sakan, K. N. Houk, *Tetrahedron Lett.* **1986**, *27*, 4877.
- ⁸⁵ Für intramolekulare Diels-Alder Reaktionen mit Substraten dieses Typs, siehe u.a.: (a) G. Zhou, Q.-Y. Hu, E. J. Corey, *Org. Lett.* **2003**, *5*, 3979; (b) T. A. Dineen, W. R. Roush, *Org. Lett.* **2003**, *5*, 4725; (c) D. W. C. McMillan, *PCT Int. Appl.* **2003**; (d) D. L. J. Clive, S. P. Fletcher, *Chem Commun.* **2002**, 1940; (e) D. J. Mergott, S. A. Frank, W. R. Roush, *Org. Lett.* **2002**, *4*, 3157; (f) D. A. Evans, J. S. Johnson, *J. Org. Chem.* **1997**, *62*, 786; (g) T. C. Wu, K. N. Houk, *Tetrahedron Lett.* **1985**, *26*, 2293.
- ⁸⁶ (a) J.-G. Boiteau, P. Van de Weghe, J. Eustache, *Org. Lett.* **2001**, *3*, 2737; (b) M. Banwell, M. McLeod, R. Premraj, G. Simpson, *Pure Appl. Chem.* **2000**, *72*, 1631; (c) S. Sano, K. Mori, *Eur. J. Org. Chem.* **1999**, 1679.
- ⁸⁷ Siehe zum Beispiel: (a) H. Hiyamizu, H. Ooi, Y. Inomoto, T. Esumi, Y. Iwabuchi, S. Hatakeyama, *Org. Lett.* **2001**, *3*, 473; (b) J. A. Lafontaine, D. P. Provencal, C. Gardelli, J. W. Leahy, *J. Org. Chem.* **2003**, *68*, 4215; (c) R. M. Adlington, J. E. Baldwin, D. Catterick, G. J. Pritchard, *Chem. Commun.* **1997**, 1757.
- ⁸⁸ In diesem Fall lieferte die Reduktion mit Natriumborhydrid die besten Ausbeuten. Für eine Vorschrift siehe zum Beispiel: P. Phukan, S. Sasmal, M. E. Maier, *Eur. J. Org. Chem.* **2003**, 1733.
- ⁸⁹ R. W. Hoffmann, U. Weidemann, *Chem. Ber.* **1985**, *118*, 3980
- ⁹⁰ (a) M. Cherest, H. Felkin, N. Prudent, *Tetrahedron Lett.* **1968**, 2199; (b) N. T. Anh, O. Eisenstein, *Nouv. J. Chim.* **1977**, *1*, 61.
- ⁹¹ J. Carretto, S. Sib, M. Simalty, *Bull. Soc. Chim. Fr.* **1972**, 2312.
- ⁹² (a) S. Mashraqui, P. Keehn, *Synth. Commun.* **1982**, *12*, 637; (b) K. Urbahns, D. Kieck, A. Goehrt, *Synthesis* **1998**, 1807.
- ⁹³ (a) W. Nagata, M. Yoshioka, S. Hirai, *J. Am. Chem. Soc.* **1972**, *94*, 4635; (b) W. Nagata, M. Yoshiokas, M. Murakami, *J. Am. Chem. Soc.* **1972**, *94*, 4644; (c) W. Nagata, M. Yoshioka, M. Murakami, *J. Am. Chem. Soc.* **1972**, *94*, 4654.
- ⁹⁴ F. Benedetti, F. Berti, G. Garau, I. Martinuzzi, S. Norbedo, *Eur. J. Org. Chem.* **2003**, 1973.
- ⁹⁵ *Organometallics in Synthesis*, M. Schlosser (Herausgeber), John Wiley & Sons, Chichester **1994**, 286 (Darstellung von CuBr·SMe₂) und 340 (Reaktionsvorschrift).
- ⁹⁶ M. B. Sassaman, K. D. Kotian, G. K. S. Prakash, G. A. Olah, *J. Org. Chem.* **1987**, *52*, 4314.
- ⁹⁷ (a) J.-L. Luche, *J. Am. Chem. Soc.* **1978**, *100*, 2226. (b) J.-L. Luche, L. Rodriguez-Hahn, P. Crabbe, *Chem. Commun.* **1978**, 601. (c) A. L. Gemal, J.-L. Luche, *J. Am. Chem. Soc.* **1981**, *103*, 5454.
- ⁹⁸ (a) R. A. Raphael, S. J. Telfer, *Tetrahedron Lett.* **1986**, *26*, 489; (b) K. Mori, H. Kishida, *Tetrahedron Lett.* **1986**, *42*, 5281; (c) P. Yates, D. J. Burnell, V. J. Freer, J. F. Sawyer, *Can. J. Chem.* **1987**, *65*, 69; (d) T. Clarke, J. D. Steward, B. Ganem, *Tetrahedron Lett.* **1987**, *28*, 6253; (e) L. A. Paquette, W. H. Ham, *J. Am. Chem. Soc.* **1987**, *109*, 3025.
- ⁹⁹ Zur Stereoselektivität von Luche Reduktionen siehe: G. A. Molander, *Chem. Rev.* **1992**, *92*, 29 und Referenzen darin.
- ¹⁰⁰ A. K. Singh, R. K. Bakshi, E. J. Corey *J. Am. Chem. Soc.* **1987**, *109*, 6187.
- ¹⁰¹ (a) J. L. Namy, J. Soupe, J. Collin, H. B. Kagan *J. Org. Chem.* **1984**, *49*, 2045. (b) J. Collin, J.-L. Namy, H. B. Kagan *Nouv. J. Chim.* **1986**, *10*, 229.
- ¹⁰² A. S. Cielpak, *J. Am. Chem. Soc.* **1981**, *103*, 4540.
- ¹⁰³ Für Übersichtsartikel zur Metathese Reaktion siehe zum Beispiel: (a) R. H. Grubbs, S. Chang, *Tetrahedron* **1998**, *54*, 4413; (b) M. Schuster, S. Blechert, *Angew. Chem.* **1997**, *109*, 2124; *Angew. Chem. Int. Ed.* **1997**, *36*, 2036; (c) A. Fürstner, *Top. Catal.* **1997**, *36*, 285; (d) S. Connon, S. Blechert, *Angew. Chem.* **2003**, *115*, 1944; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2003**, *42*, 1900.
- ¹⁰⁴ J.-L. Hérisson, Y. Chauvin, *Makromol. Chem.* **1970**, *141*, 161.
- ¹⁰⁵ (a) R. R. Schrock, J. S. Murdzek, G. C. Bazan, J. Robbins, M. DiMare, M. O'Regan, *J. Am. Chem. Soc.* **1990**, *112*, 3875; (b) J. H. Oskam, H. H. Fox, K. B. Yap, D. H. McConville, R. O'Dell, B. J. Lichtenstein, R. R. Schrock, *J. Organomet. Chem.* **1993**, *459*, 185; (c) J. Feldmann, J. S. Murdzek, W. M. Davis, R. R. Schrock, *Organometallics* **1989**, *8*, 2260.
- ¹⁰⁶ (a) S. T. Nguyen, L. K. Johnson, R. H. Grubbs, J. W. Ziller, *J. Am. Chem. Soc.* **1992**, *114*, 3974; (b) S. T. Nguyen, R. H. Grubbs, J. W. Ziller, *J. Am. Chem. Soc.* **1993**, *115*, 9858; (c) P. Schwab, M. B. France, J. W. Ziller, R. H. Grubbs, *Angew. Chem.* **1995**, *107*, 2179; *Angew. Chem. Int. Ed.* **1995**, *34*, 2039; (d) Z. Wu, S. T.

- Nguyen, R. H. Grubbs, J. W. Ziller, *J. Am. Chem. Soc.* **1995**, *117*, 5503; (e) P. Schwab, R. H. Grubbs, J. W. Ziller, *J. Am. Chem. Soc.* **1996**, *118*, 100.
- ¹⁰⁷ M. Scholl, S. Ding, C. W. Lee, R. H. Grubbs, *Org. Lett.* **1999**, *1*, 953.
- ¹⁰⁸ J. S. Kingsbury, J. P. A. Harrity, P. J. Bonitatebus, A. H. Hoveyda, *J. Am. Chem. Soc.* **1999**, *121*, 791.
- ¹⁰⁹ H. Wakamatsu, S. Blechert, *Angew. Chem.* **2002**, *114*, 832; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2002**, *41*, 794.
- ¹¹⁰ K. Grela, S. Harutyunyan, A. Michrowska, *Angew. Chem.* **2002**, *114*, 4210; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2002**, *41*, 4038.
- ¹¹¹ S. H. Hong, M. W. Day, R. H. Grubbs, *J. Am. Chem. Soc.* **2004**, *126*, 7414.
- ¹¹² W. Jense van Rensburg, P. J. Steynberg, W. H. Meyer, M. M. Kirk, G. S. Forman, *J. Am. Chem. Soc.* **2004**, *123*, 14332.
- ¹¹³ I. Paterson, G. J. Florence, K. Gerlach, J. P. Scott, N. Sereinig, *J. Am. Chem. Soc.* **2001**, *123*, 9535.
- ¹¹⁴ Für Isomerisierungsmethoden siehe zum Beispiel: (a) Ni(0) katalysiert: A. Wille, S. Tomm, H. Frauenrath, *Synthesis* **1998**, 305. (b) Ir(I) katalysiert: T. Higashino, S. Sakaguchi, Y. Ishii, *Org. Lett.* **2000**, *2*, 4193; S. G. Nelson, C. J. Bungard, K. Wang, *J. Am. Chem. Soc.* **2003**, *125*, 13000. (c) J. M. Reuter, R. G. Salomon, *J. Org. Chem.* **1977**, *42*, 3360. (d) Ru(II) katalysiert: H. Ben Ammar, J. Le Nôtre, M. Salem, M. T. Kaddachi, P. H. Dixneuf, *J. Organomet. Chem.* **2002**, *662*, 63.
- ¹¹⁵ T. Tashiro, K. Mori, *Eur. J. Org. Chem.* **1999**, 2167.
- ¹¹⁶ A. S. Hernandez, A. Thaler, J. Castells, H. Rapport, *J. Org. Chem.* **1996**, *61*, 314.
- ¹¹⁷ R. Mahrwald, B. Gündogan, *J. Am. Chem. Soc.* **1998**, *120*, 413.
- ¹¹⁸ (a) W. Notz, F. Tanaka, C. F. Barbas, III, *Acc. Chem. Res.* **2004**, *37*, 580. (b) H. Gröger, J. Wilken, *Angew. Chem.* **2001**, *113*, 545; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2001**, *40*, 529. (c) B. List, *Tetrahedron* **2002**, *58*, 5573.
- ¹¹⁹ Z. G. Hajos, D. R. Parrish, *J. Org. Chem.* **1974**, *39*, 1615.
- ¹²⁰ (a) M. Ihara, T. Taniguchi, K. Makita, M. Takano, M. Ohnishi, N. Taniguchi, K. Fukumoto, C. Kabuto, *J. Am. Chem. Soc.* **1993**, *115*, 8107. (b) M. Ihara, T. Taniguchi, Y. Tokunaga, K. Fukumoto, *Synthesis* **1995**, 1405. (c) K. Takasu, M. Ueno, K. Inanaga, M. Ihara, *J. Org. Chem.* **2004**, *69*, 517.
- ¹²¹ A. Cowell, J. K. Stille, *J. Am. Chem. Soc.* **1980**, *102*, 4193.
- ¹²² K. Tago, H. Kogen, *Org. Lett.* **2000**, *2*, 1975.
- ¹²³ W. C. Still, M. Kahn, A. Mitra, *J. Org. Chem.* **1978**, *43*, 2923.
- ¹²⁴ Daten für (S)-4-(tert-Butyldimethylsilyloxy)-pentanal: J. Mulzer, M. Berger, *J. Org. Chem.* **2004**, *69*, 891.
- ¹²⁵ R. W. Hoffmann, U. Weidemann, *Chem. Ber.* **1985**, *118*, 3980.