

## Scientific publications

### formetric 3D / 4D

#### scansione ottica del dorso - rasterstereography

1. *Drerup, B.; Frobin, W. (1976): „Räumliche Vermessung einer Wirbelsäule aus 90°-Röntgenaufnahmen“, Proceedings Symposium des Sonderforschungsbereiches 88, Münster, pp 383-387.*
2. *Drerup, B. (1978): „Anwendung der Moire-Topografie zur Diagnose und Dokumentation von Fehlbildungen des Rumpfes“, Z. Orthop. 116, pp. 789-794.*
3. *Drerup, B., Frobin, W. (1978): “Objective measurements from 90° radiographs”, Orthopaedic Engineering, ed. J. D. Harris, K. Copeland, London, pp. 113-116.*
4. *Drerup, B. (1978): Anwendung der Moiré-Topographie zur Diagnose und Dokumentation von Fehlbildungen des Rumpfes“, Z. Orthop. 116, pp 789-749.*
5. *Frobin, W.; Hierholzer, E. (1981): Rasterstereography: A photographic method for measurement of body surfaces“, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing 47, 1717-1724.*
6. *Drerup, B. (1982): “Die Bestimmung des Kyphosewinkels aus der berührungslosen Rückenvermessung“, Z. Orthop. 120, pp 64-70.*
7. *Derup, B. (1982): „Die Bestimmung des Kyphosewinkels aus der berührungslosen Rückenvermessung“, Z. Orthop. 120, pp. 64-70.*
8. *Hierholzer, E.; Lüxmann, G. (1982): Three-dimensional shape analysis of the scoliotic spine using invariant parameters“, J. Biomechanics 15, 585-598.*
9. *Frobin, W.; Hierholzer, E. (1982): Calibration and model reconstruction in analytical close-range stereophotogrammetry. Part I: Mathematical fundamentals“, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing 48, 67-72.*
10. *Frobin, W.; Hierholzer, E. (1982): Calibration and model reconstruction in analytical close-range stereophotogrammetry. Part II: Special evaluation procedures for rasterstereography and moiré topography“, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing 48, 215-220.*
11. *Frobin, W.; Hierholzer, E. (1982): „Analysis of human back shape using surfaces curvatures“, Biomechanics 15, 379-390.*

12. *Drerup, B. (1983): "Die Bestimmung der Wirbelkörperrotation aus der Projektion der Bogenwurzeln", Medizinische Physik '83, ed. J. Schütz, A. Hüthig-Verlag, Heidelberg, pp. 663-667.*
13. *Frobin, W.; Hierholzer, E. (1983): „Automatic measurement of body surfaces using rasterstereography. Part I: Image scan and control point measurement”, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing 49, 377-384.*
14. *Frobin, W.; Hierholzer, E. (1983): „Automatic measurement of body surfaces using rastertereography. Part II: Analysis of the rasterstereographic line pattern and 3-D surface reconstruction”, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing 49, 1443-1452.*
15. *Frobin, W.; Hierholzer, E. ; Drerup, B. ; Frobin, W. (1983): „Computerized evaluation of surface measurements of kyphosis and scoliosis“, Moire Fringe Topography and Spinal Deformity, G. Fischer-Verlag Stuttgart, New York, pp 155-162.*
16. *Drerup, B. (1984): “ Principles of Measurement of Vetrebal Rotation from Frontal Projektions of Pedicles”, J. Biomechanics 17, pp. 923-935.*
17. *Drerup, B.; Hierholzer, E. (1985): „Objective Determination of anatomical landmarks on the body surface: Measurement of the vertebra prominens from surface curvature“, J. Biomechanics 18, 467-474.*
18. *Drerup, B. (1985): “Improvements in measuring vertebral rotation from the projection of the pradicles”, J. Biomechanics 18, pp. 369-378.*
19. *Hierholzer, E. Schier, F. (1985): „Rasterstereography in measurement and post-operative follow-up of anterior chestwall deformities“, Z. Kinderheilkunde 41 (267-271).*
20. *Frobin, W., Hierholzer, E. (1986): “Mathematical representation and shape analysis of irregular body surfaces”, Biostereometrics `82 (ed. By R. E. Herron), Proc. SPIE 361, pp. 132-139.*
21. *Hierholzer, E. (1986): Analysis of left-right asymmetry of the back shape of scoliotic patients”, Biostereometrics ´85, Proc. SPIE 602, pp 266-271.*
22. *Hierholzer, E. (1986): “Follow-up study of idiopathic scoliosis using back surface curvature maps”, Surface Topography and Spinal Deformity III, Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart, New York, pp 135-143.*
23. *Frobin, W., Hierholzer, E. (1986): “Transformation of irregularly sampled surface data points into a regular grid and aspects of surface interpolation, smoothing and accuracy”, Biostereometrics `85, (ed. By A. M. Coblentz, R. E. Herron), Proc. SPIE 602, 109-115.*

24. *Drerup, B.; Hierholzer, E. (1987): „Automatic localization of anatomical landmarks on the back surface and construction of a body-fixed coordinate system“, J. Biomechanics 20, 961-970.*
25. *Drerup, B.; Hierholzer, E. (1987): „Shape analysis of the back surface: measurement of the lateral tilting of the pelvis from posterior iliac spines“, Surface Topography and Spinal Deformity IV, Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart, New York, pp 275-282.*
26. *Drerup, B.; Hierholzer, E. (1987): „Movement of the human pelvis and displacement of related anatomical landmarks on the body surface“ J. Biomechanics, Vol. 20, No.10 pp 971 – 977, Great Britain.*
27. *Drerup, B.; Hierholzer, E. (1989): „Description of scoliotic deformity pattern by harmonic functions“, Biostereometrics ´88, Proc. SPIE 1030, pp 2-8.*
28. *Drerup, B.; Hierholzer, E. (1989): „Assessment of three-dimensional scoliotic deformity by rasterstereography“, Biostereometrics ´88, Proc. SPIE 1030, pp 9-15.*
29. *Hierholzer, E., Frobin, W. (1989): “Raster Photogrammetry: Systems and applications” Handbook of Non-topographic Photogrammetry, 2<sup>nd</sup> Edition, Chapter XVI, H. M. Karara, Edito, Amer. Soc. Of Photogrammetry, Falls Church (Virginia), pp. 265-278*
30. *Alberti, A.; Drerup, B.; Hierholzer, E. (1990): „Surface Topography and Spinal Deformity“, Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Symposium, Estoril, Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart, New York, pp 47-51.*
31. *Drerup, B., Hierholzer, E. (1990): “Parametric description of spinal deformity using harmonic functions”, Surface Topography and Body Deformity V, (ed. by H. Neugebauer, G. Windischbauer), pp. 57-60, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.*
32. *Hierholzer, E., Drerup, B. (1990): “Three-dimensional reconstruction of the spinal midline from rasterstereographs”, Surface Topography and Body Deformity V, (e. By H. Neugebauer, G. Windischbauer), pp. 53-55, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.*
33. *Frobin, W.; Hierholzer, E. (1991): „Video rasterstereography: A method for on-line measurement of body surfaces“, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing 57, 1341-1345.*
34. *Drerup, B., Hierholzer, E. (1992): „Interrelations between coordinates and angles of vertebrae in scoliotic spines“, International symposium on 3-D scoliotic*

- deformities (ed. By J. Dansereau), pp. 250-256, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
35. *Drerup, B.; Hierholzer, E. (1992): „Interrelations between coordinates and angles of vertebrae in scoliotic spines“, International symposium on 3-D-scoliotic deformities, Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart, New York, pp. 250-256.*
36. *Drerup, B.; Hierholzer, E. (1992): „Evaluation of frontal radiographs of scoliotic spines – Part II. Relations between lateral deviation, lateral tilt and axial rotation of vertebrae“ J. Biomechanics, Vol. 25, No.12 pp 1443 - 1450, Great Britain.*
37. *Hierholzer, E.; Drerup, B.; Frobin, W. (1992): „Photogrammetric body surface measurement for orthopaedic applications“, Proc. World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, Hamburg, p. 124.*
38. *Hierholzer, E.; Drerup, B. (1992): „Which requirements must be met in order to replace radiography by surface topography?“ International symposium on 3-D scoliotic deformities, pp 131-138, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.*
39. *Drerup, B., Hierholzer, E. (1992): “First experiences with clinical applications of video rasterstereography”, Surface Topography and Spinal Deformity, (ed. By A. Alberti, B. Drerup, E. Hierholzer), pp. 202-208, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.*
40. *Hierholzer, E., Drerup, B. (1992): „Validation of scoliosis parameters determined from back shape measurements“, Surface Topography and Spinal Deformity VI, (ed. By A. Alberti, B. Drerup, E. Hierholzer), pp. 117-179, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.*
41. *Drerup, B. (1993): „Die Form der skoliotischen Wirbelsäule, Vermessung und mathematische Analyse von Standard-Röntgenaufnahmen“, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.*
42. *Drerup, B. (1993): „Die Form der skoliotischen Wirbelsäule: Vermessung und mathematische Analyse von Standard-Röntgenaufnahmen“, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.*
43. *Hierholzer, E. (1993): „Objektive Analyse der Rückenform von Skoliosepatienten“, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.*
44. *Hierholzer, E. (1993): Objektive Analyse der Rückenform von Skoliosepatienten“, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.*
45. *Drerup, B.; Hierholzer, E. (1994): „Back shape measurement using video rasterstereography and three-dimensional reconstruction of spinal shape“, Clin. Biomech. 9, 28-36.*

46. Hierholzer, E. (1994): "Calibration of a video rasterstereographic system", *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 60, 745-750.
47. Drerup, B., Hierholzer, E. (1995): "Description of scoliotic deformity by modulated sinusoidal functions", *Three-dimensional Analysis of Spinal Deformities* (ed. By M. D'Amico, A. Merolli, G. C. Santambrogio), IOS Press / Ohmsha Amsterdam / Tokyo, pp. 113-118.
48. Hierholzer, E., Drerup, B. (1995): "Estimation of 3-D scoliotic from back shape asymmetry", *Three-dimensional Analysis of Spinal Deformities* (ed. by M. D'Amico, A. Merolli, G. C. Santambrogio), IOS Press / Ohmsha, Amsterdam / Tokyo, pp. 225-230.
49. Hierholzer, E., Drerup, B. (1995): „Vermessung der Wirbelsäule mittels Rasterstereografie“, *Was gibt es Neues in der Medizin? / Medizinisches Jahrbuch* (ed. H. Neugebauer), Peter Müller Verlag, Wien, pp. 171-184.
50. Drerup, B., Hierholzer, E. (1996): "Assessment of scoliotic deformity from back shape asymmetry using an improved mathematical model", *Clin. Biomech.* 11, 367-383.
51. Castro, W. H. M.; Jerosch, J.; Liljenqvist U. (1996): "Orthopädisch-traumatologische Wirbelsäulen- und Beckendiagnostik", Ferdinand Enke Verlag Stuttgart.
52. Hierholzer, E.; Drerup, B. (1996): „Vermessung der Wirbelsäule mittels Rasterstereografie“, *Medizinisches Jahrbuch „Was gibt es Neues in der Medizin“* (Hrsg. H. Neugebauer) Dr. Peter Müller Verlag, Wien, pp 171-184.
53. Liljenqvist, U. (1996): „Die berührungslose Oberflächenvermessung von Wirbelsäulendeformitäten“, *Orthopädie* 136 (1998); *Die dreidimensionale Oberflächenvermessung von Wirbelsäulendeformitäten anhand der Videorasterstereographie.*
54. Rempis, R., LVA-Kurklinik Bruchweiler, (1996): „Erfahrungen mit der Rasterstereografie- Ein Vergleich mit klinischen und röntgenologischen Befunden“, Vortrag anlässlich der LVA-Ärztetagung in Bruchweiler 1996.
55. Drerup, B., Hierholzer, E., Ellger, B. (1997): „Shape analysis of lateral and frontal projection of spine curves assessed from rasterstereographs“, *Research into Spinal Deformities 1* (ed. by J. A. Sevastic, K. M. Diab), IOS Press / Ohmsha, Amsterdam / Tokyo, pp. 271-275.
56. Drerup, B. (1997): "Accuracy requirements in optical back shape analysis. What is enough for the clinic", *Research into Spinal Deformities 1* (ed. by J. A. Sevastik, K. M. Diab), IOS Press / Ohmsha, Amsterdam / Tokyo, pp. 447-480.

57. Hierholzer, E. (1997): „Is it possible to use surface topography in operation planning and therapy control “ ,Research into Spinal Deformities 1 , IOS Press / Ohmsha, Amsterdam / Tokyo, pp. 493-496.
58. Hierholzer, E., Drerup, B., Meyer zu Bentrup, F. (1997): „Influence of leg length discrepancy on rasterreographic back shape parameters“, Research into Spinal Deformities 1 (ed. By J. A. Sevastic, K.M. Diab), IOS Press / Ohmsha, Amsterdam / Tokyo, pp.265-269.
59. Hierholzer, E., (1997): “Is it possible to use surface topography in operation planning and therapy control”, research into Spinal Deformities 1 (ed. by J. A. Svastic, K. M. Diab), IOS Press / Ohmsha, Amsterdam / Tokyo, pp. 493-496.
60. Liljenqvist, U.; Halm, H.; Hierholzer, E.; Drerup, B.; Weiland, M. (1998) : „Die dreidimensionale Oberflächenvermessung von Wirbelsäulendeformitäten anhand der Rasterstereografie“, Z. Orthopädie 136, 57-64.
61. Liljenqvist, U., Halm, H., Hierholzer, E., Drerup, B., Weiland, M. (1998): „Die dreidimensionale Oberflächenvermessung von Wirbelsäulendeformitäten anhand der Rasterstereografie“, Z. Othopädie 136, 57-64.
62. Weiß, H.R.; Obeidi, N.; Lohschmidt, K.; Verres, Ch. (1998) : „Die automatische Oberflächenvermessung des Rumpfes“, Asklepios-Katharina-Schroth-Klinik, Bad Sobernheim.
63. Goh ,S. ; Price, R. ; Leedman, P. ; Singer, K. ; Curtin University of Technology Western Australia (1999) : „Rasterstereographic Analysis of the thoracic sagittal curvature “.
64. Goh ,S. ; Price, R. ; Leedman, P. ; Singer, K. ; Curtin (1999) : „Age-Independent correlation of optically determined thoracic kyphosis with lumbar spine bone mineral density”University of Technology Western Australia, Journal of Musculoskeletal Research, Vol. 3, No. 4, pp 267 – 274.
65. Hierholzer, E.; Drerup, B. (1999) : „Rasterstereographic functional examinations : Precision measurement of kyphosis and lordosis“ , Research into Spinal Deformities 2 (ed. By I.A.F.Stokes ), IOS Press / Ohmsha, Amsterdam / Tokyo, pp. 101-104.
66. Hierholzer, E. (1999): “Valuation of body surface measurements: Accuracy rating of anatomical landmarks”, Research into Spinal Deformities 2 (ed. By I.A.F. Stokes), IOS Press / Ohmsha, Amsterdam / Tokyo, pp. 25-28.
67. Huysmans T, Haex B, Van Audekercke R, Vander Sloten J, Van der Perre G, Van Haute R, Baeteman J (1999) *Video-raster-stereo-graphy applied to 3D postural analysis for the evaluation of spinal deformations during sleep,*

Proceedings of the Fifth International Conference on Computer-aided Ergonomics and Safety, 19-21 May, Barcelona.

68. Hackenberg, L.; Hierholzer, E. (2000) : „Comparison of rasterstereographs and MR scans of scoliotic patients“, IRSSD 2000, in press.
69. Hackenberg, L.; Hierholzer, E. (2000) : „3-D back surface analysis of severe idiopathic scoliosis by rasterstereography: Comparison of rasterstereographic and digitised radiometric data“, IRSSD 2000 , in press.
70. Harzmann, H. Ch. (2000): „Stellenwert der Videorasterstereografie als schulärztliche Screening-methode von skoliotischen Fehlhaltungen und strukturellen Skoliosen“, Dissertation zu Erwerb des Doktorgrades der Medizin an der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität zu München.
71. Asamoah, V. ; Mellerowicz, H. ; Venus, J. ; Klöckner, C. (2000) : „Oberflächenvermessung des Rückens , Wertigkeit in der Diagnostik der Wirbelsäulenerkrankungen“ , Oskar-Helene-Heim, Orthopädische Klinik und Poliklinik, Freie Universität Berlin , Der Orthopäde 2000 29, 480-489, Springer Verlag.
72. Hackenberg, L.; Liljenqvist, U.; Hierholzer, E.; Halm, H.; (2000) : „Rasterstereografische Oberflächenvermessung idiopathischer Skoliosen nach VDS“, Z. Orthopädie 138, 353-359.
73. Hackenberg, L., Liljenqvist, U., Hierholzer, E., Halm, H. (2000): „Rasterstereografische Oberflächenvermessung idiopathischer Skoliosen nach VDS“, Z. Orthopädie 138, 353-359.
74. Haex B and Huysmans T (2000) *Ergonomics of sleeping posture, Encyclopaedia of Ergonomics*, Edited by W. Karwowski, Published by Taylor and Francis.
75. Hierholzer, E.; Rapp, W.; Schmidt-Wiethoff, R.; (2000) : „Automatic measurement of scapula position and movement using rasterstereography“, IRSSD 2000, in press.
76. Huysmans T, Haex B, Van Audekercke R, Vander Sloten J, Van der Perre G, Van Haute R, Baeteman J (2000): 3D-postural analysis for the evaluation of spinal deformations during sleep Ergonomic software tools in product and workplace design, Edited by K. Landau. Stuttgart, Germany, IfAO Institut für Arbeitsorganisation, p. 72-85.
77. Huysmans T, Haex B, Van Audekercke R, Vander Sloten J, Van der Perre G, Van Haute R, Baeteman J (2000): Measurement and analysis of the back

surface for the three-dimensional evaluation of sleeping postures using video rasterstereography, Proceedings of the 12th Conference of the European Society of Biomechanics, 28-30 August, Dublin.

*78. Drerup B. ; Ellger B. ; Meyer zu Bentrup, F. ; Hierholzer, E. (2001) :*

„Rasterstereographische Funktionsaufnahmen , Eine neue Methode zur biomechanischen Analyse der Skelettgeometrie“ ; Springer-Verlag , Der Orthopäde 30, 242-250.

*79. Drerup, B., Ellger, B., Meyer zu Bentrup, F., Hierholzer, E. (2001):*

Rasterstereographische Funktionsaufnahmen. Eine neue Methode zur biomechanischen Analyse der Skelettgeometrie“, Der Orthopäde 30, 242-250.

*80. Harzmann, H. Ch. (2001):* „Klinische Einsatzmöglichkeiten der 3D-Wirbelsäulenvermessung (Videorasterstereographie, VRS)“, Individuelle Gesundheitsleistungen IGEL in der Orthopädie , Thieme Verlag 2001.

81. Hackenberg, L., Hierholzer, E. (2002): "3-D back surface analysis of severe idiopathic scoliosis by rasterstereography: Comparison of rasterstereographic and digitised radiometric data", Research into Spinal Deformities 3 (ed. by A. Tanguy, B. Peuchot), IOS Press / Ohmsha, Amsterdam / Tokyo, pp. 86-89.
82. Hackenberg, L., Hierholzer, E., Liljenqvist, U. (2002): „Accuracy of rasterstereography versus radiography in idiopathic scoliosis after anterior correction and fusion“, Research into Spinal Deformities 4 (ed. by B. Grivas), IOS Press / Ohmsha, Amsterdam / Tokyo, pp. 241-245.
83. Hierholzer, E., Hackenberg, L. (2002): „Three-dimensional shape analysis of the scoliotic spine using MR tomography and rasterstereography“, Research into Spinal deformities 4 (ed. by B. Grivas), IOS Press / Ohmsha, Amsterdam / Tokyo, pp. 184-189.
84. Huysmans T, Van Audekercke R, Vander Sloten J, Van der Perre G (2002): A robust method for detecting anatomical landmarks and scoliotic deformities from back surface data, Proceedings of the 13th Conference of the European Society of Biomechanics, 1-4 September, Wroclaw.
85. Hackenberg, Lars (2003): „Stellenwert der Rückenformanalyse in der Therapie von Wirbelsäulendeformitäten“, Habilitationsschrift zur Erlangung der Venia Legendi für das Fach Orthopädie an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.
86. Hackenberg, L., Hierholzer, E., Pötzl, W., Götze, C., Liljenqvist, U. (2003): „Rasterstereographic back shape analysis in idiopathic scoliosis after anterior correction and fusion“, Clin. Biomech. 18 (2003), 1-8.
87. Hackenberg, L., Hierholzer, E., Pötzl, W., Götze, C., Liljenqvist, U. (2003): „Rasterstereographic back shape analysis in idiopathic scoliosis after posterior correction and fusion“, Clin. Biomech. 18 (2003), 883-889.
88. Huysmans T, Haex B, Van Audekercke R, Vander Sloten J, Van der Perre G (2004) *Three-dimensional mathematical reconstruction of spinal shape, based on active contours*, J Biomech, in press.
89. De Wilde T, Huysmans T, Denis K, Forausberger C, Haex B, Heitmann KR, Diers H, Van Audekercke R, Vander Sloten J (2004): A contactfree optical measuring system for the dynamic acquisition of anatomical structures in 3D, Proceedings of the 14th Conference of the European Society of Biomechanics, 4-7 July, 's-Hertogenbosch, in press.
90. Huysmanns, T. (2004): Spine Modelling from back shape data: An active contour shape model approach, PhD Thesis, Katholik Universität Leuven *and* active.

91. *Weber, Bernd (2004):* Vergleich zwischen der osteopatischen Untersuchung und der 3D-Vermessung (Rasterstereographie) der BWS Rotation.
92. *Pfaff, Gregor (2005):* Beurteilungskriterien und Referenzwerte der videorasterstereographischen 3D-Rückenoberflächenvermessung bei Kindern
93. *Mooij, Richard (2005):* Einfluss osteopatisch manipulativer Techniken an der Wirbelsäule auf die Haltung – kontrolliert durch optische Wirbelsäulenvermessung mittels Formetric.