



## MODELING OF ELASTIC WORK ROLL DEFORMATION

The core idea is to consider the roll as a prismatic rod with varying diameter and discretize its length into disks with length  $d$ , which are subjected to a constant linear load  $w$  and have a locally constant  $\nu$ . Every disk has four state variables, which are the deflection  $y$ , the inclination  $\theta$ , the

bending moment  $B$  and the shear force  $Q$ . These four variables unambiguously determine the deformation and



near the centre of the groove due to the material flow, which is influenced by the groove's contour. Furthermore, it should be noted that the model can only be used up to a maximum filling ratio of 1.

### SUMMARY AND OUTLOOK

The transition matrix approach offers an alternative to current simulations for simulation of the elastic work roll deformation for groove rolling. By using the matrix form

for the calculation of the deflection, the inclination, the bending moment and the shear force. To investigate the influence of the assumption for the load distribution, the model shall be combined with the pillar model developed by [1, 2] to calculate the deflection of the work roll.

Fig.2

**REFERENCES**

- [1] Matthias Schmidtchen, Frank Hoffmann, and Ulrich Prahl. "Development of Fast Simulation Tools with Higher Modelling Depth for Improved Description of Local Material Flow, Stress State and Microstructure in Breakdown and Shaping Grooves". In: *Der Kalibreur* 80 (2020), pp. 27–40.
- [2] M. Schmidtchen and U. Prahl. "Status of developments in (fast simulation assisted) groove pass design for asymmetric profiles". In: *Der Kalibreur* 81 (2021), pp. 15–32. issn: 0022-796X.
- [3] Oskar Pawelski and Fritz Lindemann. "Theoretische Betrachtungen zum Kaltwalzen von Breitband im Zusammenhang mit Betriebsmessungen an einem Vierwalzen-Umkehrgerüst". de. In: *Archiv für das Eisenhüttenwesen* 35.7 (July 1964), pp. 619–632. issn: 00038962. doi: 10.1002/srin.196402362.
- [4] Oskar Pawelski and Hermann Schroeder. "Einfluß der Walzenabplattung auf Walzspaltform und Druckverteilung beim Kaltwalzen". de. In: *Archiv für das Eisenhüttenwesen* 40.11 (Nov. 1969), pp. 867–873. issn: 00038962. doi: 10.1002/srin.196904399.
- [5] B. Berger. "Die elastische Verformung der Walzen von Quarto-Walzgeräten und die Beeinflussung der Walzspaltform durch Walzenbiegeeinrichtungen". de. PhD Thesis. Freiberg: Technische Universität Bergakademie Freiberg, 1975.
- [6] Gerd Beisemann. "Theoretische Untersuchung der mechanisch einstellbaren Bereiche für die Walzspaltform an unterschiedlichen Walzwerksbauarten". de. PhD Thesis. Aachen: RWTH Aachen, 1987.
- [7] Jens Rieckmann. Berechnung von Bandprofil und Planheit beim Kaltwalzen auf Sechs-Walzen-Walzwerken. de. Umformtechnische Schriften. Düsseldorf: Stahleisen, 1989. isbn: 978-3-514-00432-0.
- [8] Hartmann. "Beitrag zur Modellierung der Planheit beim Warm- und Kaltbandwalzen". de. PhD Thesis. Freiberg: Technische Universität Bergakademie Freiberg, 1990.
- [9] A. Müller. "Beitrag zur Berechnung und Untersuchung der Walzspaltform und des Banddickenprofils an Quarto-Walzgeräten". de. PhD Thesis. Freiberg: TU Bergakademie Freiberg, 1992.
- [10] I. G. Kulbatschny. Maschinelle Ausrüstung von Walzwerken. de. Berlin: VEB Verlag Technik Berlin, 1954.
- [11] A. I. Zelikow. Lehrbuch des Walzwerksbaus. Berlin: VEB Verlag Technik Berlin, 1957.
- [12] H. Becker, B. König, W. Guericke, and R. Hinkfoth. *Walzwerke - Maschinen und Anlagen*. Vol. 1. Leipzig: VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1979.
- [13] H. Göldner and F. Holzweißig. *Leitfaden der technischen Mechanik*. de. Vol. 11. Leipzig: VEB Fachbuchverlag Leipzig, 1989.
- [14] A. E. Lendl. "Rolled Bars - Part I - Calculation of Spread between non parallel roll surfaces". In: *Iron and Steel* 21.14 (1948), pp. 397–402.
- [15] J. H. Hitchcock and W. Trinks. Roll neck bearings. en. New York, 1935, p. 51.
- [16] M. J. D. Powell. "A Fortran subroutine for solving systems of non-linear algebraic equations". en. In: (1968), p. 58.
- [17] Pauli Virtanen et al. "SciPy 1.0: fundamental algorithms for scientific computing in Python". en. In: *Nature Methods* 17.3 (Mar. 2020), pp. 261–272. issn: 1548-7091, 1548-7105. doi: 10.1038/s41592-019-0686-2.
- [18] M. Weiner, C. Renzing, M. Stirl, M. Schmidtchen, and U. Prahl. "PyRoll - An Extensible OpenSource Framework for Rolling Simulation". In: (2022). Manuscript submitted for publication.

[TORNA ALL'INDICE >](#)