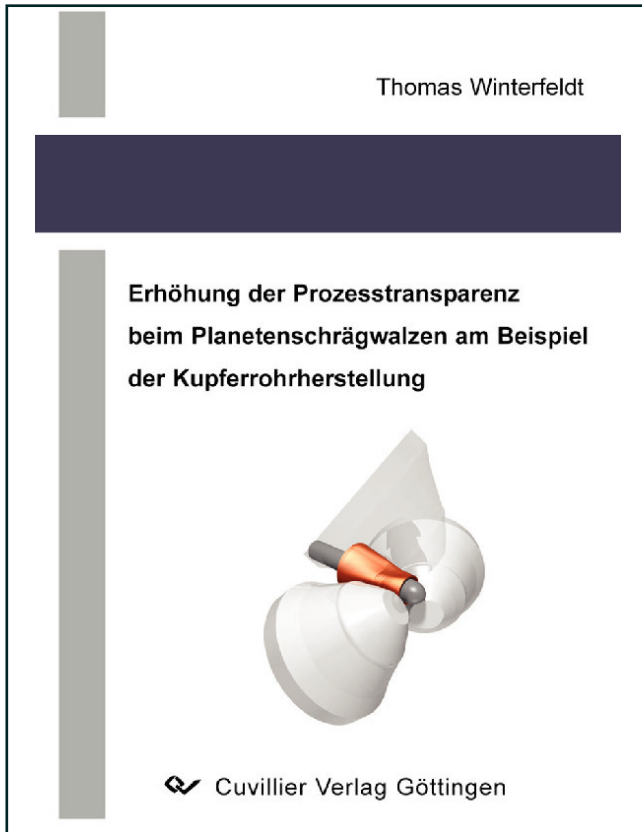




Thomas Winterfeldt (Autor)  
**Erhöhung der Prozesstransparenz beim Planetenschragwalzen am Beispiel der Kupferrohrherstellung**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/1457>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,  
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>

## Inhaltsverzeichnis

0	FORMELZEICHEN UND SYMBOLE.....	6
1	EINLEITUNG UND ZIELSTELLUNG.....	8
2	STAND DER TECHNIK.....	10
2.1	Die Historie und Anwendung des Planetenschrägwalzen von Rohren.....	10
2.2	Der Planetenschrägwalzprozess.....	13
2.2.1	Mechanischer Aufbau des Planetenschrägwalzwerkes.....	13
2.2.2	Das Verfahrensprinzip.....	15
2.2.3	Modellbildung.....	22
2.2.4	Patente.....	23
2.2.5	Der Werkstoff Kupfer.....	24
3	VERSUCHSWALZUNGEN AN EINER PSW-ANLAGE.....	28
3.1	Aufbau einer kontinuierlichen PSW-Linie.....	29
3.2	Durchführung der Walzungen.....	31
3.2.1	Erste Walzenkalibrierung.....	31
3.2.2	Vorversuche.....	32
3.2.3	Optimierung der Walzwerkskonfiguration.....	34
3.2.4	Kontinuierliche Walzversuche.....	35
3.3	Walzkraftmessung.....	36
3.3.1	Vorgehensweise.....	36
3.3.2	Auslegung und Installation der Messtechnik.....	36
3.3.3	Ergebnis der Walzkraftmessung.....	39
3.4	Ergebnisse und Auswertung.....	39
3.4.1	Umformgeometrie.....	40
3.4.2	Umformkräfte.....	41
3.4.3	Walzgeschwindigkeiten.....	42
3.4.4	Umformleistung.....	44
4	FEM-SIMULATION DES WALZPROZESSES.....	46
4.1	Stand der Technik der FEM.....	46
4.1.1	Anwendung der FEM beim Schrägwalzen.....	47
4.1.2	FEM-Software.....	48
4.2	Ziel der FEM-Simulation.....	49
4.3	Aufbau des Modells.....	50
4.3.1	Geometrie.....	50
4.3.2	Kontakt.....	50
4.3.3	Werkzeuge.....	51
4.3.4	Kinematik.....	51

4.3.5	Werkstoff.....	52
4.4	Durchführung der Simulationen.....	52
4.4.1	Modell 1 .....	53
4.4.2	Modell 2 .....	56
4.5	Diskussion der Ergebnisse.....	61
5	ERWEITERUNG DER PLASTIZITÄTSTHEORIE .....	62
5.1	Ansätze zur Verbesserung der Plastizitätstheorie .....	62
5.1.1	Schiebungen in der Umformzone.....	63
5.1.2	Erweiterte Fließkurve .....	67
5.1.3	Vergleich der Methoden .....	70
5.2	Aufbau der erweiterten Plastizitätstheorie .....	70
5.2.1	Deklarationen und Definitionen .....	71
5.2.2	Methode Siebke/Gärtner.....	74
5.2.3	Erweiterte Berechnungsmethode.....	76
5.2.4	Ablaufbeschreibung .....	88
5.3	Verifikation und Plausibilität der Ergebnisse.....	91
6	ERWEITERTE ANALYSE DES UMFORMPROZESSES .....	96
6.1	Vorgänge in der Umformzone .....	96
6.1.1	Torsion.....	96
6.1.2	Redundante Formänderung in der Umformzone.....	100
6.1.3	Wirkungsgrad.....	102
6.2	Auslegungsdiagramme.....	103
6.2.1	Größenvergleich .....	103
6.2.2	Walzgeschwindigkeit.....	105
6.2.3	Werkstoffalternativen .....	107
6.3	Ansätze zur Optimierung des Umformprozesses .....	108
6.3.1	Kapazitätssteigerung .....	108
6.3.2	Torsionsfreies Schrägwalzen.....	109
7	ZUSAMMENFASSUNG.....	112
8	VERZEICHNISSE .....	114
8.1	Literaturstellen.....	114
8.2	Abbildungen .....	116
8.3	Diagramme.....	117
9	LEBENS LAUF .....	120