

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Theoretische Grundlagen – Stand der Technik.....	3
2.1	Drückwalzen	4
2.2	Rollieren.....	17
2.3	Tailored Tubes	21
2.4	Rohrziehen	24
2.5	Rundkneten	27
2.6	Sonderverfahren.....	30
2.7	Zusammenfassende Betrachtung	31
3	Wissenschaftliche Zielsetzung.....	33
4	Versuchseinrichtungen und -durchführung	35
4.1	Versuchsstände	35
4.2	Verfahrensvarianten.....	39
4.2.1	Innendrückwalzen mit Gleitziehkomponente	40
4.2.2	Innendrückwalzen ohne Gleitziehkomponente.....	41
4.3	Werkzeugsysteme	43
4.4	Halbzeug	46
4.5	Prüf- und Messvorrichtungen	49
4.5.1	Kraftmessung	49
4.5.2	Mechanische Kennwertermittlung.....	51
4.5.3	Geometrievermessung.....	52
4.5.4	Rauheitsmessung.....	53
4.5.5	Gefügeanalyse.....	53
5	Grundlegende Prozessanalyse und Parameteridentifikation.....	55
5.1	Bauteilspektrum.....	56
5.2	Bauteileigenschaften.....	61
5.2.1	Form- und Maßhaltigkeit	61

Inhaltsverzeichnis

5.2.2	Oberflächenrauheit.....	66
5.2.3	Mikrostruktur	83
5.2.4	Formänderungsanalyse	89
5.2.5	Werkstoffstaubildung.....	99
5.2.6	Mechanische Werkstoffkennwerte.....	101
5.3	Prozesskräfte.....	113
5.3.1	Analytische Berechnung	114
5.3.2	Experimentelle Axialkraftermittlung	120
5.4	Hinweise auf die Prozessführung	128
6	Funktionsintegration durch Nebenformelemente	135
6.1	Partielle Verstärkung und Sensorintegration	135
6.2	Außenkonturformung	140
6.2.1	Außenkonturformung mit Gleitziehkomponente.....	141
6.2.2	Außenkonturformung ohne Gleitziehkomponente	151
7	Werkzeugmodul für konventionelle CNC-Maschinen	165
8	Einsatzpotentiale des Innendrückwalzens	169
8.1	IDW optimierter IHU-Bauteile.....	169
8.2	Lagersitzfertigung.....	174
9	Zusammenfassung und Ausblick	177
	Literaturverzeichnis.....	179
	Abbildungsverzeichnis	193