

# Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen .....	VII
Abkürzungsverzeichnis .....	IX
1 Einleitung .....	1
2 Theoretische Grundlagen – Stand der Technik.....	3
2.1 Inkrementelle und thermo-mechanische Fertigungsverfahren .....	3
2.1.1 Drückverfahren .....	3
2.1.2 Laserunterstütztes Drücken .....	15
2.1.3 Reibschweißen .....	20
2.1.4 Friction-Stir-Welding .....	26
2.1.5 Ansätze und Entwicklungen für reib-unterstützte Umformung .....	30
2.1.6 Thermofließlochformen .....	33
2.2 Einfluss der thermischen und mechanischen Behandlung auf die Gefügeausbildung und die Werkstoffeigenschaften von Metallen.....	38
2.3 Statistische Versuchsplanung - DoE.....	42
3 Wissenschaftliche Zielsetzung .....	45
4 Verfahrensidee Reib-Drücken.....	46
5 Versuchseinrichtungen .....	49
5.1 Maschinellem Aufbau des Versuchsstandes .....	49
5.2 Mess- und steuerungstechnische Einrichtungen des Versuchsstandes .....	52
5.3 Prozessregelung und deren steuerungstechnische Umsetzung .....	54
5.4 Messtechnik zur Bauteilcharakterisierung.....	57
6 Grundlegende Prozessbetrachtung und Parameteruntersuchung .....	59
6.1 Reibpaarungsuntersuchung für die Aluminium-Bearbeitung.....	61
6.2 Untersuchungen der Einflussgrößen auf die Temperaturentwicklung.....	68
6.2.1 Ansatz einer taktilen Temperaturmessung für rotierende Werkstücke ..	76

6.3	Prozessparameter zur gezielten Beeinflussung der Bauteileigenschaften.....	77
7	Formgebung.....	86
7.1	Systematik der Werkzeug-Entwicklung.....	87
7.2	Rohrendenbearbeitung.....	88
7.2.1	Aufdickungen am Rohrende.....	89
7.2.2	Flanschförmige Geometrien.....	98
7.2.3	Rohrverschließen.....	120
7.2.4	Hohlstruktur am Rohrende.....	136
7.3	Konturbearbeitung rohrförmiger Bauteile.....	138
7.3.1	Unrundbearbeitung.....	139
7.3.2	Aufdickungen auf der Bauteilkontur.....	145
7.3.3	Hohlstruktur auf der Bauteilkontur.....	149
8	Reibpaarungsuntersuchungen für die Stahlbearbeitung.....	153
8.1	Untersuchung von Werkzeugwerkstoffen und Beschichtungen für die Stahl-Bearbeitung.....	154
8.2	Untersuchung von Werkzeugkonzepten zur Erhöhung der Standzeiten.....	166
9	Zusammenfassung und Ausblick.....	172
10	Kurzzusammenfassung.....	177
11	Summary.....	177
12	Literaturverzeichnis.....	178
13	Abbildungsverzeichnis.....	188
	Liste der Vorveröffentlichungen.....	193