

Inhaltsverzeichnis

- Zusammenfassung 9
- Abbildungsverzeichnis 12
- Tabellenverzeichnis 14
- Abkürzungsverzeichnis und Formelzeichen 15
- 1 Einleitung 17
- 2 Stand der Technik 19
 - 2.1 Scherschneiden 19
 - 2.1.1 Verfahrenseinteilung 19
 - 2.1.2 Begriffsklärung und Verfahrensprinzip 20
 - 2.1.3 Kräfte und Momente beim Scherschneiden 21
 - 2.1.4 Schnittflächenqualität und -kenngößen 22
 - 2.2 Hochkommende Stanzbutzen 22
 - 2.2.1 Auftreten und Folgen 22
 - 2.2.2 Bekannte Ursachen 24
 - 2.2.3 Abhilfemaßnahmen 25
- 3 Forschungsziel und Vorgehensweise 28
 - 3.1 Forschungsziel 28
 - 3.2 Vorgehensweise 29
- 4 Versuchs- und Messeinrichtungen 31
 - 4.1 Stanz-Biege-Automat 31
 - 4.2 Konfokales 3D-Laserscanning Mikroskop 31
 - 4.3 Funkenspektrometer 32
 - 4.4 Zug-Druck-Prüfmaschine 32
- 5 Werk- und Schmierstoffe 33
 - 5.1 Werkstoffe 33
 - 5.2 Schmierstoffe 33
- 6 Versuchswerkzeug 35
 - 6.1 Aufbau des Werkzeugs 35
 - 6.2 Messtechnikintegration und Kalibrierung 36
 - 6.3 Vorgehensweise zur Reibkraftbestimmung 36
- 7 Finite-Elemente Simulationen 38
 - 7.1 Modellaufbau 38
 - 7.2 Materialmodell und Bruchkriterium 39
 - 7.3 Simulationsvalidierung 41
 - 7.4 Ermittelte Werte und Ergebnisdarstellung 42
- 8 Versuchsplan und Parameter 43

9	Einflussfaktoren auf die Reibkraft	44
9.1	Schmierstoff	44
9.2	Blechdicke	44
9.3	Blechwerkstoff	45
9.4	Stempeldurchmesser	47
9.5	Aktivelementengeometrie	47
9.5.1	Stempelgeometrie	47
9.5.2	Matrizengeometrie	49
9.6	Hochkommende Stanzbutzen im Experiment	52
9.7	Sonderfälle	53
9.7.1	Doppelter Butzen	53
9.7.2	Verkippter Butzen	54
9.8	Wichtigste Einflussfaktoren auf die Reibkraft	55
10	Hinweise zur Vermeidung hochkommender Stanzbutzen	57
10.1	EN AW-6014	57
10.2	DC04	57
10.3	1.4301	58
11	Ergebnisse und Ausblick	59
11.1	Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen der Ergebnisse für KMU	59
12	Literaturverzeichnis.....	61