

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Zusammenfassung | 9 |
| Abbildungsverzeichnis | 11 |
| Tabellenverzeichnis | 15 |
| Abkürzungsverzeichnis und Formelzeichen | 16 |
| 1 Einleitung | 19 |
| 2 Stand der Technik | 20 |
| 2.1 Möglichkeiten zur Beeinflussung der Werkzeugaktivitelementgeschwindigkeit | 20 |
| 2.1.1 Umformende Werkzeugmaschine | 20 |
| 2.1.2 Werkzeugtechnische Lösungen | 22 |
| 2.2 Fertigungsverfahren Prägen | 25 |
| 2.2.1 Verfahrensdefinition | 25 |
| 2.2.2 Güte einer Prägung | 27 |
| 2.2.3 Einflüsse auf die Prägegüte | 28 |
| 3 Ausgangssituation, Forschungsziel und Vorgehensweise | 31 |
| 3.1 Ausgangssituation | 31 |
| 3.2 Forschungsziel | 31 |
| 3.3 Vorgehensweise | 32 |
| 4 Versuchs- und Messeinrichtungen | 34 |
| 4.1 Servo-Hub-Presse SHP | 34 |
| 4.2 3D Laserscanningmikroskop VK-X150 | 35 |
| 4.3 Totlasthärteprüfer LM100AT | 35 |
| 4.4 Universalprüfmaschine Typ 1484 / DUPS-M | 37 |
| 5 Werkstoffe | 38 |
| 5.1 Blechwerkstoff | 38 |
| 5.1.1 Werkstoffbeschreibung | 38 |
| 5.1.2 Chemische Zusammensetzung | 40 |
| 5.1.3 Mechanische Kennwerte | 42 |
| 5.2 Werkzeugaktivitelementwerkstoff | 44 |
| 6 Kompakte Einheit zur kostengünstigen Stempelgeschwindigkeitsanpassung | 45 |
| 6.1 Prinzip der hydraulischen Kraftübertragung | 45 |
| 6.2 Konstruktive Auslegung | 48 |
| 6.3 Virtuelle Abbildung | 51 |
| 6.4 Funktionsprinzip des Weg-Geschwindigkeits-Übersetzers | 55 |
| 7 Prüfstandkonzept und Versuchswerkzeug | 60 |

| | | |
|-------|--|----|
| 7.1 | Prüfstand | 60 |
| 7.1.1 | Konstruktive Auslegung ohne integrierte Sensorik..... | 60 |
| 7.1.2 | Konstruktive Auslegung mit integrierter Sensorik..... | 61 |
| 7.2 | Versuchswerkzeug | 62 |
| 8 | Ergebnisse..... | 63 |
| 8.1 | Virtuelle Auslegung und Erprobung der KEKS..... | 63 |
| 8.2 | Prägeversuche im Stanzwerkzeug | 68 |
| 8.3 | Erprobung des entwickelten Weg-Geschwindigkeits-Übersetzers..... | 72 |
| 8.3.1 | Erprobung im Prüflabor..... | 72 |
| 8.3.2 | Erprobung des Wegübersetzers im Prägewerkzeug | 77 |
| 8.3.3 | Erprobung im Dauerlauf unter Realbedingungen..... | 81 |
| 9 | Resümee und Ausblick | 83 |
| 9.1 | Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen der Ergebnisse insbesondere für KMU | 84 |
| 10 | Literaturverzeichnis..... | 85 |