

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Formelzeichen und Abkürzungen | III |
| 1 Einleitung..... | 1 |
| 2 Stand der Kenntnisse | 3 |
| 2.1 Charakteristische Komponenten des Drehens | 3 |
| 2.2 Definitionen der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung | 5 |
| 2.3 Werkstoffeinflüsse auf die Zerspanbarkeit..... | 7 |
| 2.3.1 Zerspanbarkeit | 7 |
| 2.3.2 Werkstoffeinflüsse..... | 8 |
| 2.4 Spanbildung und Spanarten bei der Zerspanung | 11 |
| 2.5 Spanbildungsmechanismen bei der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung | 15 |
| 2.5.1 Mechanischer Ansatz..... | 15 |
| 2.5.2 Thermo-mechanischer Ansatz | 16 |
| 2.6 Spananalyse..... | 18 |
| 2.7 Randzonenbeeinflussung des Werkstücks beim Drehen | 18 |
| 2.7.1 Härte und Gefüge..... | 19 |
| 2.7.2 Eigenspannungen | 20 |
| 2.7.3 Rekristallisationsverhalten nach einer Verformung | 26 |
| 3 Aufgabenstellung..... | 30 |
| 3.1 Problemstellung..... | 30 |
| 3.2 Zielsetzung und Vorgehensweise..... | 30 |
| 4 Versuchseinrichtungen und Analysegeräte | 33 |
| 4.1 Versuchsmaschinen | 33 |
| 4.2 Probenform..... | 34 |
| 4.3 Werkstoffauswahl | 35 |
| 4.4 Untersuchungsmethoden | 37 |
| 4.4.1 Zugversuche nach DIN EN 10 002..... | 37 |
| 4.4.2 Laser-Flash Methode | 37 |
| 4.4.3 Metallographische Untersuchungen und Bildanalyse..... | 38 |
| 4.4.4 Härte- und Ultramikrohärteprüfungen..... | 39 |
| 4.4.5 Röntgenographische Untersuchungen..... | 40 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 5 | Verhalten reiner Metalle beim Außenlängsdrehen | 42 |
| 5.1 | Zerspankräfte | 43 |
| 5.2 | Untersuchungen an der Werkstückrandzone | 45 |
| 5.2.1 | Resultierende Oberflächenänderung | 45 |
| 5.2.2 | Randzonengefüge nach der Zerspanung | 49 |
| 5.2.3 | Abschätzung des Verformungsgrades in der Randzone des Armco | 53 |
| 6 | Außenlängsdrehen der Kohlenstoffstähle | 57 |
| 6.1 | Gefügeeinstellung | 57 |
| 6.2 | Zerspankräfte | 59 |
| 6.3 | Härteänderung nach der Bearbeitung | 61 |
| 6.4 | Eigenstressungen im Ferrit | 63 |
| 7 | Einfluss der Vergütungsfestigkeit bei 42CrMo4 auf die Spanbildung | 66 |
| 7.1 | Einstellung definierter Wärmebehandlungszustände | 66 |
| 7.2 | Zerspankräfte | 67 |
| 7.3 | Spanuntersuchungen | 68 |
| 7.4 | Randzonengefüge nach der Zerspanung | 72 |
| 7.5 | Härtemessungen an der Oberfläche | 72 |
| 7.6 | Eigenstressungen | 74 |
| 8 | Hochgeschwindigkeitszerspannung der Knetlegierung 7075 | 78 |
| 8.1 | Einstellung definierter Wärmebehandlungszustände | 78 |
| 8.2 | Zerspankräfte | 79 |
| 8.3 | Spanbildung | 80 |
| 8.4 | Werkstückoberfläche | 81 |
| 9 | Weitere Versuchswerkstoffe | 86 |
| 10 | Diskussion | 90 |
| 10.1 | Einfluss der Werkstofffestigkeit auf die Übergangsschnittgeschwindigkeit | 90 |
| 10.2 | Einfluss der thermophysikalischen Eigenschaften auf die Übergangsschnittgeschwindigkeit | 92 |
| 10.3 | Einfluss des Leistungsfaktors auf die Übergangsschnittgeschwindigkeit | 93 |
| 10.4 | Statische Zerspankraft | 94 |
| 10.5 | Zusammenhang zwischen Oberflächeneigenstressungen und Übergangsschnittgeschwindigkeit | 96 |
| 11 | Zusammenfassung und Ausblick | 98 |
| 12 | Literaturverzeichnis | 101 |