

Darstellung umformtechnisch relevanter Größen durch Kennzahlen

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Aufgabenstellung und Zielsetzung	4
3 Stand der Erkenntnisse	8
3.1 Kennzahlen - Modellbildungen	8
3.2 Modellwerkstoffe	10
3.3 Ähnlichkeitsgesetze	11
3.3.1 Grundlagen	11
3.3.2 Stellung der Ähnlichkeitstheorie innerhalb der Berechnungsverfahren	12
3.3.3 Die Dimensionsanalyse zur Entwicklung von Kennzahlen	14
4 Qualitätsanforderungen in der Schmiedeindustrie	30
4.1 Qualität	30
4.2 Attributive und variable Merkmale	31
4.3 Einsatz statistischer Verfahren	32
4.3.1 Einsatz und Grenzen der statistischen Prozeßregelung	34
4.3.2 Probleme bei der Anwendung der statistischen Prozeßregelung	35
4.4 Beurteilung der Qualität	35
5 Prozeßanalysen	38
5.1 Vorgehensweise	38
5.2 Beispiel: Nockenwellenfertigung	40
5.2.1 Ergebnisse der Analysephase	41
5.2.2 Ergebnisse der statistischen Versuche	44
5.3 Diskussion einzelner Fertigungsschritte	45
5.4 Fazit	48
6 Konzept zur Prozeßüberwachung	49

6.1 Der Ähnlichkeitsbegriff	49
6.2 Vollständige und partielle Ähnlichkeit	52
6.3 Ähnlichkeitsbetrachtungen zur Qualitätssicherung	54
6.4 Deutung der Ergebnisdarstellung	58
6.5 Anwendung des Π -Theorems	59
6.5.1 Verwendung charakteristischer Zeitspannen	60
6.5.2 Die Schwungradzahl als Zeitkenngroße	67
7 Experimentelle Untersuchungen	68
7.1 Ziele	68
7.2 Versuchsaufbau	68
7.3 Gemessene Größen	70
7.4 Temperaturen	76
7.5 Ermittlung der Fließspannung	76
8 Diskussion der Kennzahlen	80
8.1 Verwendung charakteristischer Zeitspannen zur Bildung von dimensionslosen Kennzahlen	80
8.1.1 Betrachtung der Kennzahlen	80
8.1.2 Kombinationen verschiedener Kennzahlen	85
8.2 Verwendung der Schwungradzahl als Zeitkenngroße zur Bildung von dimensionslosen Kennzahlen	90
8.2.1 Betrachtung der Kennzahlen	91
8.2.2 Kombinationen verschiedener Kennzahlen	94
8.3 Vergleich Zeitspannen - Schwungradzahl	97
8.4 Informationen für die zweite Umformung	98
8.5 Resultat	100
8.6 Übertragbarkeit auf andere Prozesse	101
9 Zusammenfassung und Ausblick	103
10 Literatur	106