

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	9
Abbildungsverzeichnis	11
Tabellenverzeichnis	14
1 Einleitung	15
1.1 Ausgangssituation	15
1.1.1 Konstitutive Modelle	15
1.1.2 Umformung von Aluminium	15
1.1.3 Konstitutive Gleichungen für die Fließspannungsmodellierung bei Warmumformung	16
1.1.4 Ausgewählte Modelle zur Beschreibung des Fließverhaltens von Aluminium	16
1.1.5 Parameteridentifikation umformtechnischer konstitutiver Gleichungen	17
1.1.6 Statistische Versuchsplanung	18
1.1.7 Modellidentifikation	19
1.1.8 Nutzen von Prozess-Modellen in der Prüfmaschinenregelung	20
1.2 Zielsetzung	21
2 Durchgeführte Arbeiten und Ergebnisse	22
2.1 Auswahl von Werkstoffen und der zu untersuchenden Modelle (AP1, IWM + KuF)	22
2.2 Aufbau eines geeigneten Datenraumes zur Datenablage und Datenaufbereitung (AP3, IWM)	26
2.3 Entwicklung eines Algorithmus für die Modellidentifikation und iterative Versuchsplanung – „intelligente Werkstoffprüfung“ (AP4, KuF)	30
2.3.1 Überblick über die Teilaspekte der Versuchsplanung	30
2.3.2 Konzept der intelligenten iterativen Versuchsplanung	30
2.3.3 Initialisierung der iterativen Versuchsplanung	32
2.3.4 Erkundung des Prüfensters und Auswahl der Initialversuchsbedingungen	33
2.3.5 Materialmodellspezifische Initialversuche	34
2.3.6 Berechnung der Wichtigkeit schon getesteter Versuchsbedingungen	34
2.3.7 Berechnung der nächsten Versuchsbedingung	36
2.3.8 Evaluierung des Konfidenzintervalls	37
2.3.9 Gewichtung von Kriterien zum Aufbau der Verlustkarte	40
2.3.10 Auswertung auf Basis der statistischen Versuchsplanung (LH)	40
2.3.11 Auswertung des Gebiets-Zerteilungsmethode	42
2.3.12 Kombinierte Kriterien	46
2.3.13 Datenbasierte Erweiterung von Werkstoffmodellen	49

2.3.14	Modelleignung und Abbruchkriterium der iterativen Versuchsplanung	50
2.3.15	Iterative Versuchsplanung mittels intelligentem Sampling (IWM).....	51
2.4	Einbindung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses in die Versuchsplanung (AP5, KuF)	54
2.4.1	Kosten-Modelle von Prüfmaschinen	54
2.4.2	Evaluierung der Kostenmodelle an einer Zwick 250	56
2.4.3	Kostenreduktion bei optimierter Versuchsreihenfolge	56
2.4.4	Entwicklung von Konzepten zur Übertragung der entwickelten Methode auf andere konstitutive Modelle (AP6, KuF + IWM).....	57
2.4.5	Grafische Benutzeroberfläche (GUI) und Schnittstellen der Module (AP7, IWM).....	60
2.4.6	Anwendung und Validierung der entwickelten Methode (AP8, IWM + KuF) ..	63
3	Bewertung der Ergebnisse	70
3.1	Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen für KMU	71
4	Literaturverzeichnis	73