

# 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 Teileaspekte 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 Prüffensters 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