

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	9
Abbildungsverzeichnis	11
Tabellenverzeichnis	12
Abkürzungsverzeichnis und Formelzeichen	13
1 Einleitung	15
2 Stand der Technik	17
2.1 Der Zugversuch	17
2.1.1 Versuchsablauf	17
2.1.2 Auswertung des Zugversuchs nach der Gleichmaßdehnung	20
2.2 Digital image correlation in material testing	24
2.2.1 Einführung in DIC	24
2.2.2 2D Digitale Bildkorrelation	25
2.2.3 Digitale 3D-Bildkorrelation:	26
2.3 Output Data	26
2.4 Künstliche neuronale Netzwerke	26
2.4.1 CRISP Modell	26
2.4.2 Funktionsweise und Training künstlicher neuronaler Netze	29
2.4.3 Bewertung und Verbesserung trainierter neuronaler Netzmodelle	32
2.4.4 Convolutional Neural Networks	36
2.4.5 Anwendung künstlicher neuronaler Netze zur Lösung von Regressionsproblemen	37
3 Ergebnisse und Ausblick	39
3.1 Werkstoff- und Versuchsdatenbank	39
3.1.1 Werkstoffversuche und DIC-Datensammlung	39
3.1.2 Virtuelle Werkstoffe und Numerische Zugversuche	43
3.2 Erweiterte Zugversuchsauswertung	45
3.2.1 Analyse des Zugversuchs mittels Neuronaler Netzwerke	45
3.2.2 Analyse des Zugversuchs mittels Schnittlinienmethode	48
3.2.3 Methodenvergleich	53
3.3 Sensitivitätsanalyse und Validierung	54
3.3.1 Schnittlinienparameter	54
3.3.2 Einfluss experimenteller Parameter	55
3.3.3 Gegenüberstellung FE-Simulation und realer Tiefziehversuch	56
3.4 Überführung in ein Softwarepaket	57
3.4.1 Einführung	57
3.4.2 Verwendete Bibliotheken	59

3.4.3	Überblick über die Funktionalität.....	59
3.4.4	Grafische Benutzeroberfläche.....	61
4	Fazit	64
4.1	Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen der Ergebnisse für KMU	64
4.1.1	Verbesserung der Simulationsgenauigkeit.....	64
4.1.2	Technische und wirtschaftliche Implikationen	65
5	Literatur	66