

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	9
Abbildungsverzeichnis	11
Tabellenverzeichnis	17
Abkürzungsverzeichnis und Formelzeichen	18
1 Einleitung und Zielsetzung	21
2 Stand der Technik	23
3 Experimentelle Versuchsrandbedingungen	26
3.1 Analyisierte Prozesskette	26
3.2 Methoden zur Werkstoff- und Verbindungscharakterisierung	27
3.2.1 Einachsiger quasi-statischer Zugversuch	27
3.2.2 Schichtstauchversuch	27
3.2.3 Bemusterungsgeometrie und LWF-KS2-Prüfkonzept	28
3.3 Eingesetzte Werkstoffe	29
3.4 Definiertes Vordehnen der Blechwerkstoffe für Nachahmung des Umformprozesses	33
3.5 Probennummerierung für eindeutige Nachverfolgbarkeit	33
3.6 Anlagen- und Werkzeugtechnik	34
3.6.1 Experimentelle Versuchsanordnung Zuschnitt/Beschnitt	34
3.6.2 Experimentelle Versuchsanordnung Tiefziehen	35
3.6.3 Experimentelle Versuchsanordnung zum Spannen	37
3.6.4 Anlagentechnik und Randbedingungen beim Clinchen	40
4 Datenmanagement zur Generierung von Metadaten	43
4.1 Datenformate	43
4.2 Aufbau der Datenbank	44
4.3 Funktionalitäten	48
4.3.1 Daten-Import	48
4.3.2 Visualisierung der Prozessdaten	48
4.3.3 Daten-Export	49
4.4 Anwendung künstlicher Intelligenz zur Auswertung der Daten in der Datenbank	50
5 Numerische Abbildung der Prozesskette	53
5.1 Numerisches Modell des Tiefziehprozesses	53
5.2 Numerisches Modell zum Spannen	55
5.3 Numerisches Modell zum Fügen	56

6	Korrelation der Prozessdaten bei der umformtechnischen Bauteilherstellung	65
6.1	Zuschnitt-/Beschnitt	65
6.2	Umformen	70
6.3	Spannen.....	86
6.3.1	Einfluss relevanter Eingangsgrößen auf die Prozesskennwerte	87
6.3.2	Korrelation der Prozessdaten beim Spannen.....	100
6.3.3	Modellbewertung.....	105
6.4	Fügen.....	106
6.4.1	Bemusterung der Fügeverbindungen.....	106
6.4.2	Prozessfensteruntersuchungen beim Fügen.....	108
6.4.3	Korrelation der Prozessdaten beim Fügen.....	113
7	Gestaltung der Prozessführung auf Grundlage prozesskettenübergreifende Datennutzung.....	125
7.1	Fertigungskettenbegleitende Clinchprozessauslegung	126
7.2	Übertrag der Vorgehensweise auf das Halbhohlstanzen	134
7.3	Kosten-Analyse zur Implementierung der erarbeiteten Methodik im industriellen Umfeld	138
7.4	Potentiale und Limitationen der erarbeiteten Methodik	142
8	Ergebnisse und Ausblick	144
8.1	Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen der Ergebnisse für KMU	145
9	Literaturverzeichnis	147