

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen- und Abkürzungsverzeichnis	vii
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik und Forschung	5
2.1 Prozessklasse der Blechmassivumformung	5
2.1.1 Grundlagen und Definition.....	6
2.1.2 Verfahrenseinteilung	7
2.1.3 Relevanz und wirtschaftliche Bedeutung	8
2.2 Tailored Blanks – Maßgeschneiderte Halbzeuge mit variabler Blehdickenverteilung	10
2.2.1 Definition und Einteilung	10
2.2.2 Fertigungsprozesse	12
2.3 Prozessrelevante Umformverfahren.....	14
2.3.1 Drückwalzen.....	15
2.3.2 Walzverfahren vom Band.....	18
2.3.3 Stauchen und Taumeln	22
2.3.4 Flexibles Walzen zur Herstellung rotationssymmetrischer Tailored Blanks.....	25
2.4 Zusammenfassende Bewertung	27
3 Zielsetzung und methodische Vorgehensweise	29
4 Methoden, Prüfverfahren und Werkstoffe	31
4.1 Versuchswerkstoffe und Charakterisierung	31
4.2 Eingesetzter Schmierstoff.....	34
4.3 Walzverfahren zur Herstellung von Tailored Blanks	34
4.4 Geometrie der maßgeschneiderten Halbzeuge.....	37
4.5 Messmethoden und Anlagen zur Bauteilcharakterisierung	38
4.5.1 Geometrische Eigenschaften	38
4.5.2 Optische Formänderungsanalyse	40
4.5.3 Mechanische und metallographische Analyse	41
4.5.4 Topographische Untersuchungen	42

5	Konzeptionierung und Prozessgrenzen eines neuartigen Werkzeugkonzepts	43
5.1	Prozessanforderungen und Konzeptionierung.....	44
5.2	Aufbau und Funktionsweise des neuartigen Werkzeugkonzepts	46
5.2.1	Werkzeugaufbau und Kinematik.....	46
5.2.2	Verfahrensbedingte Prozessgrenzen sowie Ermittlung der Maschinensteifigkeit des flexiblen Walzprozesses	48
5.3	Zusammenfassende Bewertung des neuartigen Werkzeugaufbaus ...	54
6	Grundlegende Prozess- und Einflussanalyse sowie Erarbeitung von Ursachen-Wirkzusammenhängen	57
6.1	Prozesscharakteristik und Zielgrößendefinition	57
6.2	Identifikation von Einflussgrößen und Signifikanzanalyse.....	66
6.3	Wissenschaftliche Analyse der Ursachen-Wirkzusammenhänge	75
6.3.1	Einfluss der Stichabnahme	76
6.3.2	Erweiterung der Prozessgrenzen	94
6.3.3	Einfluss des bezogenen Vorschubs	95
6.3.4	Einfluss der Walzengeometrie	108
6.3.5	Analyse von Wechselwirkungen zwischen den Walzhüben....	115
6.4	Zusammenfassung allgemeingültiger Wirkmechanismen durch den inkrementellen Umformprozess	118
6.5	Bewertung der Prozesseinflüsse und Ableitung einer Auslegungsmethode zur Herstellung von Tailored Blanks mit definierten Eigenschaften	121
7	Übertragbarkeitsuntersuchungen und Anwendung in einem kombinierten Tiefzieh-Stauchprozess	127
7.1	Vergleichende Gegenüberstellung bei Einsatz eines höherfesten Halbzeugwerkstoffes	127
7.2	Validierung der Methode durch Variation der initialen Halbzeudicke im flexiblen Walzprozess	134
7.3	Bewertung des Einsatzverhaltens maßgeschneiderter Halbzeuge	139
7.3.1	Einsatz flexibel gewalzter Tailored Blanks im kombinierten Tiefzieh-Stauchprozess.....	141
7.3.2	Zusammenfassende Prozessbewertung und Wirkmechanismen	144
8	Zusammenfassung und Ausblick	147
9	Summary and future work.....	153
	Literaturverzeichnis	157