

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	9
Abbildungsverzeichnis	11
Tabellenverzeichnis	14
Abkürzungsverzeichnis und Formelzeichen	15
Abkürzungsverzeichnis	15
Formelzeichen	15
1 Einleitung	17
2 Stand der Technik	19
2.1 Fügen von Werkstoffen zu Tailored Hybrid Blanks	19
2.2 Innenhochdruckumformung	20
2.3 Alternative Umformverfahren gegenüber IHU-Prozessen zur Herstellung rohrförmiger Bauteile	22
2.4 Tailored Forming	23
2.4.1 Tailored Blanks	23
2.4.2 Tailored Tubes	24
3 Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Zielsetzungen	26
3.1 Forschungsziel	26
3.2 Angestrebte Teilergebnisse und im Projekt erzielte Forschungsergebnisse	26
3.3 Laserstrahlötzprozess	26
3.4 Innenhochdruckumformungsprozess	27
4 Erzielte Ergebnisse	28
4.1 AP 1 Erstellung von Anforderungsprofilen für Lotwerkstoffe (LZH, IPH)	28
4.2 AP 2 Aufbau eines Prozesskopfes zum Laserlöten mit variablen Temperaturregimen (LZH)	29
4.3 AP 3 Prozessentwicklung zum Laserstrahlöten an Flachmaterial mit und ohne Einsatz von Flussmittel (LZH)	30
4.3.1 Lötversuche	30
4.3.2 Optimierung	33
4.3.3 Einflussgrößen	35
4.3.4 Bewertung des ermittelten besten Parametersatzes	36
4.4 AP 4 Umformversuche an laserstrahlgelötetem Flachmaterial (IPH)	38
4.4.1 Hydraulische Tiefungsversuche der einzelnen Werkstoffe	38
4.4.2 Lokale Temperierung des Umformwerkzeugs	40
4.4.3 Zugversuche mit Hybridproben	41

4.4.4	Erichsenprüfung mit Hybridproben.....	44
4.4.5	Hydraulische Tiefungsversuche mit Hybridproben.....	45
4.5 AP 5	Metallographische Analyse der Fügeergebnisse und Analyse der Versagensbilder umgeformter Proben (LZH, IPH).....	46
4.6 AP 6	Aufbau einer Spanntechnik für das Laserstrahllöten von Tailored Hybrid Tubes (LZH)	46
4.7AP 7	Modellaufbau und Simulation des IHU-Prozesses (IPH).....	47
4.7.1	Entwicklung des Simulationsmodells	47
4.7.2	Parameterstudie FEM-Simulation	48
4.8 AP 8	Laserstrahllöten von Tailored Hybrid Tubes (LZH)	51
4.9 AP 9	IHU von Tailored Hybrid Tubes (IPH)	53
4.10 AP 10	Validierung des Umformens von Tailored Hybrid Parts (LZH & IPH)	57
4.11 AP 11	Erarbeitung eines Anwenderleitfadens (LZH, IPH).....	59
5	Wissenschaftlich-technischer Nutzen	60
6	Einschätzung zur Realisierbarkeit des Transferkonzepts	61
7	Literatur	62