

Dortmunder Umformtechnik

Band 107

Martin Schwane

**Entwicklung und Eigenschaften von
Längspressnähten beim Aluminiumstrangpressen**

D 290 (Diss. Technische Universität Dortmund)

**Shaker Verlag
Düren 2019**

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen und Abkürzungen	xi
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik	3
2.1 Direktes Aluminiumstrangpressen	3
2.1.1 Längs- und Querpressnähte	5
2.1.2 Werkstofffluss	8
2.2 Werkstoffeigenschaften.....	10
2.2.1 Mikrostrukturentwicklung.....	10
2.2.2 Ausscheidungshärtung.....	13
2.3 Eigenschaften von Längspressnähten	15
2.3.1 Verbundentstehung und Gefügeeigenschaften.....	15
2.3.2 Prüfmethoden und mechanische Eigenschaften	17
2.3.3 Modelle zur Vorhersage der Längspressnahtqualität.....	20
2.4 Untersuchung der Pressnahtausbildung mittels Modellversuchen	23
2.4.1 Oxidation von Aluminiumoberflächen.....	23
2.4.2 Pressschweißen deckschichtbehafteter Oberflächen.....	24
2.4.3 Ausbildung der wahren Kontaktfläche.....	28
2.4.4 Modellversuche	30
2.5 Fazit zum Stand der Technik	32
3 Zielsetzung und Vorgehensweise	35
4 Einfluss der Prozessparameter auf die Verschweißungsbedingungen	37
4.1 FEM-Simulationsmodell.....	38
4.2 Parametervariation	40
4.3 Fazit zum Kapitel	43
5 Modellversuch zur Analyse der Pressnahtentstehung	45
5.1 Versuchsstand zum Pressschweißen	45
5.1.1 Aufbau und Versuchsdurchführung	46
5.1.2 Temperaturkalibrierung.....	48
5.1.3 Probenwerkstoff und -vorbereitung.....	49
5.1.4 Ermittlung der Nahtfestigkeit.....	52
5.2 Numerische Analyse der lokalen Verschweißungsbedingungen	52
5.3 Experimentelle Charakterisierung der Nahteigenschaften.....	57
5.3.1 Optische Analyse der Pressnaht	57
5.3.2 Mechanische Nahteigenschaften	59
5.4 Theoretische Analyse der Nahtentstehung und Ableitung eines Verschweißungsmodells	65

5.5	Fazit zum Kapitel	72
6	Prozessorientierte Untersuchung der Längspressnahtentwicklung	75
6.1	Strangpressversuche	75
6.1.1	Werkzeuggeometrie	75
6.1.2	Versuchsdurchführung und Wärmebehandlung	77
6.2	Numerische Analyse der Verschweißungsbedingungen und Abschätzung der Nahtqualität	78
6.3	Experimentelle Charakterisierung der Nahtentwicklung	84
6.3.1	Mikrostruktur	85
6.3.2	Globale mechanische Eigenschaften	89
6.3.3	Lokale mechanische Eigenschaften	94
6.4	Numerische Analyse des lokalen Deformationsverhaltens	99
6.5	Fazit zum Kapitel	102
7	Werkzeugbedingte Einflüsse auf die Längspressnahteigenschaften	105
7.1	Werkzeugvarianten und Versuchsdurchführung	105
7.2	Numerische Analyse der Verschweißungsbedingungen	108
7.2.1	Werkstofffluss	109
7.2.2	Resultierende Zustandsgrößen	111
7.2.3	Abschätzung der Längspressnahtqualität	116
7.3	Experimentelle Charakterisierung der Längspressnahteigenschaften	117
7.3.1	Mikrostruktur	117
7.3.2	Mechanische Eigenschaften in den Auslagerungszuständen T1 und T5 ..	121
7.3.3	Mechanische Eigenschaften in den Auslagerungszuständen T4 und T6 ..	128
7.4	Fazit zum Kapitel	131
8	Zusammenfassung und Ausblick	133
	Literaturverzeichnis	137
	Anhang A	147
	Anhang B	149
	Lebenslauf	151