

Umformtechnische Schriften

Band 100

Alexander Ebert

**Umformung von Platinen mit lokal
unterschiedlichen Dicken**

D 82 (Diss. RWTH Aachen)

**Shaker Verlag
Aachen 2002**

1	Einleitung	1
2	Survey	2
3	Hintergrund und Aufgabenstellung	4
4	Stand der Kenntnisse	8
4.1	Halbzeuge mit fgetechnisch hergestellten Blechdickenprofilen	8
4.2	Halbzeuge mit umformtechnisch hergestellten Blechdickenprofilen.....	11
4.2.1	Überblick	11
4.2.2	Tailor Rolled Blanks.....	12
4.3	Versagensarten und Formabweichungen an Blechformteilen	17
4.4	Grenzformnderungsschaubilder.....	23
5	Tailor Rolled Blanks – Klassifizierung von Vormaterial und Bauteilen	31
5.1	Klassifizierung des Vormaterials.....	31
5.2	Klassifizierung von Bauteilen aus Tailor Rolled Blanks	35
6	Regeln für die Umformung von Tailor Rolled Blanks	44
6.1	Biegen eines L-Profiles	44
6.2	Tiefziehen eines schalenförmigen Prinzipbauteils	51
6.2.1	Versuchswerkzeug.....	52
6.2.2	Herstellung des Vormaterials	53
6.2.3	Tiefziehversuche.....	54
6.3	Tiefziehen eines Pkw-Quertrgersegmentes	59
6.3.1	Identifizierung des versagenskritischen Trgersegmentes	60
6.3.2	Versuchswerkzeug.....	62
6.3.3	Herstellung des Vormaterials	63
6.3.4	Umformversuche mit starrem Niederhalter.....	64
6.3.5	Umformversuche mit elastischem Niederhalter	66
7	Analyse des Umformverhaltens von Tailor Rolled Blanks unter Zugbeanspruchung	71
7.1	Theoretische Betrachtungen	71
7.1.1	Einachsiger Zugversuch an Vormaterial mit konstantem Querschnitt.....	71
7.1.2	Umformung verfestigter Tailor Rolled Blanks.....	75
7.1.3	Umformung wärmebehandelter Tailor Rolled Blanks	84
7.2	Versuche zur Ausbildung von Blechdickenverlufen in verfestigten Bauteilen.....	84

7.3	Formänderungsanalyse von verfestigtem Feinblech	98
7.3.1	Versuchsaufbau und Durchführung	98
7.3.2	Grenzformänderungsschaubilder bei konstanter Blechdicke und unterschiedlichen Verfestigungen	101
7.4	Limiting-Dome-Height-Tests	105
7.4.1	LDH-Tests an Blechen mit konstanter Dicke und unterschiedlichen Verfestigungen	107
7.4.2	LDH-Tests an Blechen mit unterschiedlicher Dicke	108
7.4.3	LDH-Tests an rekristallisierend geglähten Tailor Rolled Blanks mit unterschiedlichen geometrischen Eigenschaften	110
7.4.4	Betrachtung der Formänderung im Bereich des Risses	112
8	Simulation und Bauteiloptimierung	118
8.1	Voruntersuchungen	118
8.2	Modellbildung	120
8.2.1	Modellierung lokal unterschiedlich stark verfestigter Tailor Rolled Blanks	120
8.2.2	Werkstoffmodellierung	123
8.2.3	Modellierung der Reibung	124
8.2.4	Werkzeugmodellierung	125
8.2.5	Konvergenzanalyse	127
8.2.6	Verifikation der FE-Modelle	130
8.3	Simulation von LDH-Tests	133
8.3.1	Bleche mit konstanter Dicke	134
8.3.2	Tailor Rolled Blanks	134
8.4	Bauteiloptimierung	139
9	Zusammenfassung und Ausblick	148
10	Abkürzungen und Formelzeichen	151
11	Index of figures	153
12	Literatur	160