

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|------------|
| 0 | Kurzfassung | I |
| 1 | Motivation | 1 |
| 2 | Grundlagen/Stand der Technik | 6 |
| 2.1 | Druckgusstechnologie | 6 |
| 2.1.1 | Der Druckgussprozess | 7 |
| 2.1.2 | Aufbau einer Druckgießform | 10 |
| 2.1.3 | Auslegung des Gießsystems | 12 |
| 2.1.4 | Temperaturmanagement der Druckgießform | 15 |
| 2.1.5 | Druckgusslegierungen für dünnwandige Bauteile | 22 |
| 2.1.6 | Prozessbedingte Gussfehler | 25 |
| 2.2 | Strukturmechanik | 28 |
| 2.2.1 | Analytische Betrachtung von Lastfällen | 28 |
| 2.2.2 | Werkstoffauswahl | 31 |
| 2.2.3 | Strukturmechanische Lösungsansätze | 33 |
| 2.2.4 | Numerische Strukturoptimierung | 36 |
| 2.2.5 | Strukturelle Besonderheiten von Druckgussbauteilen | 39 |
| 2.3 | Einsatz von dünnwandigen Bauteilen | 42 |
| 3 | Herausforderungen dünnwandiger Druckgussbauteile | 49 |
| 4 | Voruntersuchungen zu dünnwandigen Gussstrukturen | 57 |
| 5 | Entwicklung des Ultradünnwand-Versuchsbauteils und -werkzeugs | 66 |
| 5.1 | Entwicklung einer ultradünnwandigen Versuchsgeometrie | 66 |
| 5.2 | Herausforderung Prozesstechnik | 71 |
| 5.3 | Temperierkonzept | 78 |
| 5.4 | Oberflächentopografie der Kavität | 84 |
| 6 | Untersuchungen für Ultradünnwand-Druckguss | 87 |
| 6.1 | Versuchsaufbau der Druckgießversuche | 87 |
| 6.2 | Versuchsvorbereitung an der Druckgussmaschine | 92 |
| 6.3 | Einstellung und Validierung des Sprühprozesses | 96 |
| 6.4 | Temperatur- und Regelungsverhalten der Heizpatronen | 101 |
| 6.5 | Blistertest und Dichteuntersuchung | 104 |
| 6.6 | Bestimmung von Porosität und Lunkenanteil | 106 |
| 6.7 | Bestimmung der Oberflächentopografie der Kavität | 109 |
| 6.8 | Optische Kontrolle der Bauteiloberflächen | 112 |
| 6.9 | Gefügeuntersuchung und Härtemessung | 117 |
| 6.10 | Wärmebehandlung und Zugprüfung | 119 |
| 6.11 | Optische Bauteilvermessung | 120 |
| 7 | Auswertung der Ultradünnwand-Druckgießversuche | 122 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 7.1 | Optische Auswertung der Gießversuche | 123 |
| 7.2 | Untersuchung der Gussgefüge | 127 |
| 7.3 | Analyse der mechanischen Kennwerte – Festigkeit/Dehnung .. | 133 |
| 7.4 | Analyse der mechanischen Kennwerte – Härte | 140 |
| 7.5 | Analyse der Blisteruntersuchungen..... | 142 |
| 7.6 | Auswertung der optischen Vermessung | 146 |
| 7.7 | Zusammenfassung der Ultradünnwand-Druckgießversuche | 149 |
| 8 | Übertragung auf ein Realbauteil | 154 |
| 8.1 | Bauteilstudie Sitzarmlehne | 154 |
| 8.1.1 | Referenzbauteil | 156 |
| 8.1.2 | Werkstoffbetrachtung | 157 |
| 8.1.3 | Entwicklung einer Druckguss-Sitzarmlehnenstruktur | 158 |
| 8.1.4 | Sitzarmlehne als innovatives Dünnwand-Druckgussbauteil .. | 170 |
| 8.2 | Randbedingungen und Erkenntnisse aus der Studie | 174 |
| 9 | Zusammenfassung und Ausblick | 177 |
| 10 | Literaturverzeichnis | 184 |
| | Abkürzungsverzeichnis | 198 |
| | Symbolverzeichnis | 199 |