

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | EINLEITUNG..... | 1 |
| 2 | PROBLEMSTELLUNG..... | 5 |
| 3 | DISKUSSIONSGRUNDLAGEN UND PHÄNOMENOLOGISCHE ANALYSE DER GIT | 14 |
| 3.1 | Verfahrensablauf und –varianten des Gasinjektionsspritzgießens..... | 14 |
| 3.2 | Diskussionsgrundlagen zur Auslegung von GIT-Formteilen | 18 |
| 3.3 | Diskussion des Prozeßverhaltens der GIT anhand der Literatur..... | 21 |
| 3.4 | Analyse des GIT-Prozesses anhand experimenteller Befunde | 29 |
| 3.4.1 | Dünnwandige, berippte Formteile | 30 |
| 3.4.2 | Stabförmige, dickwandige Formteile..... | 34 |
| 3.4.3 | Dünnwandige Formteile mit partiellen Verdickungen | 40 |
| 3.4.4 | Kavitätsquerschnittsübergreifende Betrachtung der experimentellen Ergebnisse..... | 43 |
| 4 | AUSLEGUNG VON GIT-PROZESSEN..... | 53 |
| 4.1 | Festlegung von Schmelze- und Gasinjektionspunkten..... | 53 |
| 4.1.1 | Ermittlung der Lage der restgefüllten Bereiche und der Gasinjektionspunkte..... | 53 |
| 4.1.2 | Ermittlung des gewünschten Fließfrontverlaufs in der Gasführungsgeometrie | 56 |
| 4.1.3 | Ermittlung der Lage der Schmelzeinjektionspunkte..... | 59 |
| 4.2 | Evaluation der Auslegung..... | 61 |
| 4.3 | Ermittlung des Vorfüllgrades..... | 64 |
| 4.4 | Robuste Auslegung mit Hilfe von Stabilitätsindizes..... | 69 |

| | | |
|---|---|------------|
| 5 | OPTIMIERUNG UND ÜBERWACHUNG VON GIT-PROZESSEN | 73 |
| 5.1 | Experiment und Optimierung mittels Prozeßstufenanalyse | 74 |
| 5.1.1 | Das Prinzip der Prozeßstufenanalyse | 77 |
| 5.1.2 | Parameterschätzung in linearen Mehrgleichungssystemen | 80 |
| 5.1.3 | Ermittlung qualitätsoptimaler Betriebspunkte | 84 |
| 5.1.4 | Anwendung der Prozeßstufenanalyse anhand eines Beispiels | 89 |
| 5.2 | Modellbasierte Prozeßüberwachung..... | 97 |
| 5.2.1 | Grundlagen der Modellerstellung und Prozeßüberwachung..... | 98 |
| 5.2.2 | Qualitätsrelevante Prozeßgrößen bei der GIT | 102 |
| 5.2.3 | Methode zur Ermittlung überwachungsrelevanter Formteilmerkmale..... | 107 |
| 5.2.3.1 | Der Qualitätssicherungsprozeß | 110 |
| 5.2.3.2 | Ermittlung von Ersatzkriterien | 115 |
| 5.2.3.3 | Darstellung eines Beispiels für die Überwachung | 118 |
| 6 | ZUSAMMENFASSUNG | 122 |
| 7 | ABSTRACT..... | 125 |
| 8 | LITERATURVERZEICHNIS..... | 128 |
| ANHANG 1: Beweisführung für die Anwendung der Regressionsanalyse bei latenten Merkmalen..... | | 139 |
| ANHANG 2: Gleichungssystem der Prozeßstufenanalyse (reduzierte Form) | | 147 |