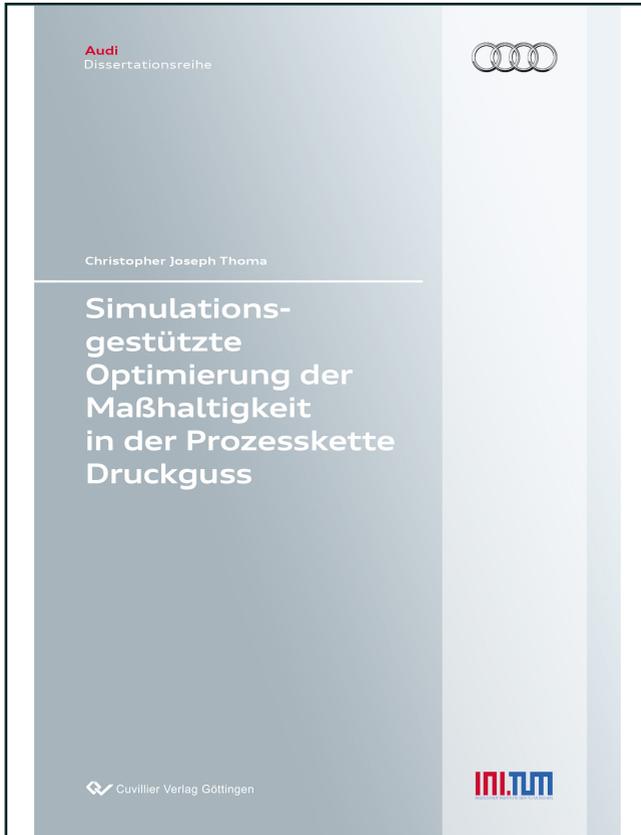




Christopher Joseph Thoma (Autor)

Simulationsgestützte Optimierung der Maßhaltigkeit in der Prozesskette Druckguss



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6988>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Problemstellung	3
3	Stand der Wissenschaft und Technik	5
3.1	Druckgießprozess	5
3.1.1	Allgemeine Einordnung des Prozesses	5
3.1.2	Prinzipieller Aufbau von Druckgießmaschinen und -werkzeugen	6
3.1.3	Wesentliche Druckgießverfahren	8
3.1.4	Phasen des Druckgießvorgangs	11
3.1.5	Aluminium Druckgusslegierungen	13
3.2	Wärmebehandlungsprozess	15
3.3	Kriechen von metallischen Werkstoffen	18
3.4	Numerische Simulation der Prozesskette Druckguss und Einordnung im Produktentstehungsprozess	24
3.5	Analysemethoden für Verzug	34
3.6	Methoden der Verzugsminimierung	38
4	Aufgabenstellung, Zielsetzung und Lösungsweg	40
5	Methodik zur simulationsgestützten Optimierung der Maßhaltigkeit	43
5.1	Verzugskompensation durch Vorhaltung im Werkzeug	43
5.2	Optimierte Lagerung in der Wärmebehandlung	45
5.3	Klassifikation der Maßabweichungen und Identifikation der Einflussfak- toren	46
5.4	Durchgängige Abbildung der verzugsrelevanten Prozessschritte in der Simulation	52
5.5	Definition einer Kennzahl zur Bewertung des Verzugs	59
5.6	Versuchsplan	62
6	Simulationssysteme und Validierung der Methodenbausteine zur Verzugs- kompensation naturduktiler Bauteile	65
6.1	Simulationsmodell des Druckgießens	65
6.2	Validierung des Simulationsmodells für die Verzugsberechnung im Druckgießen	73
6.3	Sensitivitätsanalyse von Simulationsparametern	82
6.4	Sensitivitätsanalyse von Prozesseinflüssen und Prozessparametern . .	83
6.5	Erzeugen der verzugskompensierten Bauteil- und Werkzeuggeometrie .	90



7	Simulationssysteme und Validierung der Methodenbausteine zur Verzugsminimierung wärmebehandelter Bauteile	95
7.1	Simulationsmodell der Wärmebehandlung	95
7.2	Experimentelle Untersuchung des Kriechverhaltens der Aluminiumlegierung AlSi10MnMg und Modellierung in der Simulation	101
7.3	Sensitivitätsanalysen und Validierung des Simulationsmodells der Wärmebehandlung	108
7.3.1	Modifizierter Drei-Punkt-Biege-Versuch	109
7.3.2	Sensitivitätsanalyse von Simulationsparametern	112
7.3.3	Sensitivitätsanalyse von Prozessparametern	116
8	Anwendungsbeispiele und Validierung	119
8.1	Verzugskompensation durch Vorhalten im Werkzeug für ein Verbindungsteil Schweller-Längsträger	119
8.2	Verzugsoptimierte Auslegung der Lagerung einer Federbeinaufnahme in einem Wärmebehandlungsgestell	125
9	Schlussbetrachtung	131
9.1	Zusammenfassung	131
9.2	Ausblick	133
	Literaturverzeichnis	134
	Abbildungsverzeichnis	150
	Tabellenverzeichnis	157