
Inhaltsverzeichnis

1 Industrielle Produktion und Aluminiumdruckguss	1
Tim Heinemann und Christoph Herrmann	
1.1 Bedeutung und Herausforderungen des produzierenden Gewerbes am Beispiel des Aluminiumdruckgusses	1
1.2 Buchstruktur	10
1.3 Vorstellung der beteiligten Unternehmen und Forschungspartner	11
Literatur	18
2 Aluminiumdruckguss – Potenziale und Handlungsfelder	19
Götz Hartmann, Christoph Herrmann, Tim Heinemann, Frank Hoffmann, Ueli Jordi, Ansgar Pithan und Helge Pries	
2.1 Die Aluminiumdruckgussbranche im Spannungsfeld zwischen Wirtschaftlichkeit und Energie- und Rohstoffkosten	19
2.2 Historie und Herausforderungen der Aluminiumdruckguss-Technologie	25
2.3 Die Prozesskette Aluminiumdruckguss und ihre Handlungsfelder zur Steigerung der Ressourceneffizienz	29
2.4 Potenzial der Kernprozessoptimierung zur Reduzierung der Energie- und Ressourcenverbräuche	33
2.5 Zielstellung und Arbeitsplan des Verbundforschungsprojekts ProGRESS	37
Literatur	42
3 Handlungsfeld virtuelle Produkt-, Werkzeug- und Prozessgestaltung	45
Götz Hartmann	
3.1 Potenzialerschließung mit Gießprozesssimulation	46
3.2 Fertigungsgerechte Bauteilauslegung – bauteilgerechte Fertigungsauslegung	47
3.3 Heben von Potenzialen: Optimierte Formfüllung und Werkzeugtemperierung	52

3.4 Schnittstellen zur Prozesskettensimulation	60
Literatur	61
4 Handlungsfeld Metallbereitstellung	63
Andreas Kleine, Tim Heinemann, Hubert Koch, Helge Pries und Christian Garthoff.	
4.1 Anforderungen an Druckgusslegierungen	64
4.2 Potenziale der Metallanlieferung: Vergleich der Block- und Flüssigmetallverwendung	72
4.3 Legierungsentwicklung auf Basis von Reinaluminium und Recyclingaluminium	84
4.4 Eigenschaftscharakterisierung der Legierung EN AC-AlSi9Cu3(Fe) und Kriterien zur Reduzierung der Variantenvielfalt	99
Literatur	105
5 Handlungsfeld Ofenkonzepte – Technologie und Organisation	107
Ansgar Pithan, Olgierd Lemański, Stefan Geisler und Gerd Röders	
5.1 Reduzierung von Ofentemperaturen und Wärmeverlusten in der Schmelzerei	108
5.2 Rüstzeitoptimierung und Steigerung der Energieeffizienz durch innovative Warmhalteöfen	111
5.3 Ofenregulierung bei Stillständen	117
5.4 Anpassungen an Abgasfilteranlagen	121
Literatur	124
6 Handlungsfeld Druckgießprozess – Gießzelle und Prozessparameter	127
Helge Pries, Christian Garthoff, Frank Hoffmann, Ueli Jordi und Andreas Kleine	
6.1 Maßnahmen zur Maschinenoptimierung	128
6.2 Einfluss von Prozessparametern auf den Energieverbrauch der Maschine	136
6.3 Einfluss von Prozessgrößen auf die Bauteilqualität	141
Literatur	155
7 Handlungsfeld Trenn- und Hilfsstoffe im Druckgießprozess	157
Darko Tomazic, Lisa Herrmann, Norbert Ehlers, Christian Garthoff, Helge Pries und Uwe Hartmann	
7.1 Grundlagen und Stand der Technik zu Trenn- und Hilfsstoffen im Druckgießprozess	158
7.2 Trennstoffentwicklung	163
7.3 Optimierter Trennstoffauftrag/Anfahrprozess	171
7.4 Kolbenschmierstoffe	179

7.5 Einfluss der Trennstoffe auf die Weiterverarbeitbarkeit	183
Literatur	192
8 Handlungsfeld Wärmebehandlung	195
Andreas Kleine, Rudolf Seefeldt und Tim Heinemann	
8.1 Parametervariation des T7-Wärmebehandlungsprozesses	196
8.2 Simulationsergebnisse im Kontext von Wärmebehandlung und Gestaltungsempfehlungen	201
Literatur	214
9 Handlungsfeld mechanische Bearbeitung.....	215
Marius Winter, Christoph Herrmann und André Zein	
9.1 Einsatz eines Polymer-basierten Kühlsmierstoffs in der Aluminiumzerspanung	216
9.2 Energieeffizienz beim Planen und Betreiben von Maschinen und Prozessen in der Metallbearbeitung	224
9.3 Öko-Effizienz von Fertigungsprozessen am Beispiel der Aluminiumbearbeitung	234
Literatur	246
10 Handlungsfeld Planung, Organisation und Versorgung	249
Olgierd Lemański, Stefan Geisler, Gerd Röders und Tim Heinemann	
10.1 Methode zur Unterstützung der Fabriksgestaltung für mittelständische Gießereien	250
10.2 Medienversorgung und -optimierung (Druckluftsystemoptimierung) ..	255
10.3 Gestaltung effizienter Rüstprozesse	262
10.4 Optimierte Rüsten zur Reduzierung von Anfahrausschuss	268
10.5 Mitarbeitereinbindung	269
10.6 Shopfloormanagement in einer Kleinseriengießerei	272
Literatur	274
11 Handlungsfeld Bewertung von Energie- und Ressourceneffizienz in industriellen Prozessketten	277
Tim Heinemann, Sebastian Thiede und Christoph Herrmann	
11.1 Hierarchisches Bewertungsmodell für Energie- und Ressourceneffizienz in industriellen Prozessketten	278
11.2 Bewertung dynamischer Abhängigkeiten durch energieorientierte Prozesskettensimulation	287
11.3 Synergien durch kombinierte Anwendung von Prozess- und Prozess- kettensimulation	297
11.4 Energie- und Stoffstrommodell der Prozesskette Aluminiumdruckguss ..	299
Literatur	318

12 Zusammenfassung und Ausblick	321
Christoph Herrmann und Tim Heinemann	
12.1 Zusammenfassung	321
12.2 Ausblick	324