

# Inhalt

<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
Literaturverzeichnis .....	2
<b>2 Gießen.....</b>	<b>3</b>
2.1 Geschichte .....	4
2.2 Gusswerkstoffe .....	6
2.2.1 Eisen-Gusswerkstoffe.....	6
2.2.2 Nichteisen-Gusswerkstoffe .....	9
2.2.3 Gefügeausbildung.....	11
2.3 Gießen am Beispiel des Sandgussverfahrens .....	12
2.3.1 Modellherstellung.....	13
2.3.2 Formherstellung (Kastenformen) .....	14
2.3.3 Kernherstellung .....	15
2.4 Vorstellungen verschiedener Verfahren .....	16
2.4.1 Verfahren mit verlorenen Formen und Dauermodellen .....	16
2.4.2 Verfahren mit Dauerformen .....	19
2.4.3 Verfahren mit verlorenen Formen und verlorenen Modellen..	27
2.5 Konstruktionsrichtlinien für Gussteile .....	31
2.5.1 Abkühlverhalten reiner Metalle .....	31
2.5.2 Typische Gussfehler.....	32
2.5.3 Form- und gießgerechte Konstruktion .....	34
2.5.4 Beanspruchungsgerechte Konstruktion.....	35
2.5.5 Bearbeitungsgerechte Konstruktion .....	36
2.6 Literaturverzeichnis.....	37
<b>3 Pulvermetallurgie .....</b>	<b>39</b>
3.1 Einleitung .....	39
3.2 Pulverauswahl .....	41
3.2.1 Pulverherstellung.....	41
3.2.2 Legierungstechnik.....	43
3.2.3 Werkstoffklassifikation .....	44
3.2.4 Materialauswahl .....	47
3.2.5 Pulvercharakterisierung.....	49
3.3 Prozessschritte der Pulvermetallurgie .....	53
3.3.1 Matrizenpressen .....	53
3.3.2 Isostatisches Pressen .....	62
3.3.3 Sintern .....	63

3.4 Prozesse zur Erhöhung der Dichte .....	68
3.4.1 Globale Verdichtungsverfahren .....	69
3.4.2 Lokale Verdichtungsverfahren .....	70
3.5 Eigenschaften von PM-Bauteilen .....	74
3.5.1 Eigenschaften poröser Bauteile .....	74
3.5.2 Maßgenauigkeit .....	74
3.5.3 Oberflächenbeschaffenheit .....	75
3.6 Konstruktion gepresster und gesinterter Bauteile .....	77
3.7 Fertigungsbeispiele .....	79
3.7.1 Stoßdämpferkolben .....	79
3.7.2 Lagerdeckel .....	80
3.7.3 Nockenwellenverstellung .....	81
3.7.4 Filter .....	82
3.7.5 Planetenträger .....	84
3.7.6 Synchronkörper .....	86
3.7.7 Differenzialkegelräder .....	87
3.7.7 Stator .....	89
3.8 Sintern von Schleifscheiben .....	90
3.9 Sintern von Hartmetallen .....	105
3.10 Literaturverzeichnis .....	112
<b>4 Pulverspritzguss .....</b>	<b>115</b>
4.1 Metallpulver .....	116
4.2 Binder .....	117
4.3 Mischen, Homogenisieren und Granulieren .....	118
4.4 Entbindern .....	119
4.5 Spritzgießen .....	120
4.6 Sintern .....	122
4.7 Nachbearbeitung .....	122
4.8 Qualität und Wirtschaftlichkeit .....	122
4.9 Literaturverzeichnis .....	126
<b>5 Generative Fertigungsverfahren .....</b>	<b>127</b>
5.1 Allgemeines .....	127
5.2 Einteilung und Begriffe .....	129
5.3 Verfahren und Anwendungsbeispiele .....	135
5.3.1 Stereolithographie .....	135
5.3.2 3D-Drucken (3DP) und Fused Deposition Modelling .....	137
5.3.3 Selektives Lasersintern (Selective Laser Sintering, SLS) .....	140
5.3.4 Selektives Laserschmelzen (SLM) .....	147
5.3.5 Laserauftragschweißen .....	149
5.3.6 Elektronenstrahlschmelzen .....	156
5.4 Prozessketten .....	157
5.4.1 Einbindung in die Fertigung .....	157
5.4.2 Verfahrenskombinationen .....	159

5.4.3 Entwicklungen und Verfahrensvergleiche .....	163
5.5 Literaturverzeichnis.....	168
<b>Sachwortverzeichnis.....</b>	<b>171</b>