

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	11
<b>1 Warmkammer-Druckgießverfahren</b> .....	17
1.1 Prinzipieller Aufbau der Warmkammer-Druckgießmaschine .....	17
1.2 Zinkdruckgusslegierungen .....	23
1.3 Druckgussteile aus Zinklegierungen .....	25
1.4 Gießgarnitur der Gießeinheit .....	36
1.4.1 Gießbehälter und Gießkammer .....	37
1.4.2 Gießkolbensystem .....	40
1.4.3 Mundstück .....	42
1.5 Ausführung des Eingusses .....	44
1.6 Berechnungsschema der Gießeinheit .....	50
1.7 Entwicklung des Gesamtfließsystems der Schmelze .....	53
1.8 Gießparameter der Warmkammer-Druckgießmaschine .....	63
1.8.1 Auswahl der Warmkammer-Druckgießmaschine .....	63
1.8.2 Gießkolbengeschwindigkeit in der zweiten Gießphase .....	67
1.8.3 Strömungsgeschwindigkeit der Schmelze im Anschnitt .....	69
1.8.4 Einstellung der Gießkolbengeschwindigkeit in der zweiten Gießphase .....	72
1.9 Berechnungsbeispiel der Gießparameter .....	76
Literatur zu Kapitel 1 .....	78
<b>2 Druckgussbauteile aus Aluminium-, Magnesium- und Messinglegierungen</b> .....	79
2.1 Druckgussbauteile aus Aluminiumlegierungen .....	79
2.1.1 Aluminiumdruckgusslegierungen und ihre Anwendungsbereiche .....	79
2.1.2 Ausgezeichnete Druckgussbauteile aus Aluminiumlegierungen .....	83
2.1.3 Druckgussbauteile aus Aluminiumlegierungen für die Motoren .....	91
2.1.3.1 Zylinderkurbelgehäuse in der Open-deck-Bauweise .....	92
2.1.3.2 Bedplates .....	100
2.1.3.3 Ölwanne .....	101
2.1.3.4 Zylinderkopfhauben .....	104
2.1.3.5 Steuergehäusedeckel .....	106
2.1.3.6 Druckgussbauteile für die Ölpumpen und die Ölfilter .....	106
2.1.3.7 Druckgussbauteile für die Wasserpumpen .....	109
2.1.4 Druckgussbauteile aus Aluminiumlegierungen für die Getriebe .....	111
2.1.5 Strukturauteile aus Aluminiumlegierungen für die Karosserie .....	119
2.1.5.1 Anforderungen an die Strukturauteile .....	119

2.1.5.2	Türinnenrahmen .....	124
2.1.5.3	Heckklappenrahmen sowie die A-, B- und C- Säulen .....	128
2.1.5.4	Verdeckgestell .....	131
2.1.5.5	Längsträger .....	132
2.1.5.6	Druckgussknoten .....	134
2.1.5.7	Federbeinstützen .....	135
2.1.6	Druckgussbauteile aus Aluminiumlegierungen für das Fahrwerk .....	136
2.1.6.1	Achsträger .....	137
2.1.6.2	Lenksysteme .....	139
2.1.6.3	Pedalanlagen .....	145
2.1.7	Druckgussbauteile aus Aluminiumlegierungen für Motorräder .....	146
2.1.7.1	Motorradmotoren .....	146
2.1.7.2	Motorgehäuse der Motorradmotoren .....	146
2.1.7.3	Fahrwerksbauteile .....	152
2.1.8	Druckgussbauteile aus Aluminiumlegierungen für Motorroller .....	153
2.1.9	Beispiele der Aluminiumdruckgussbauteile aus anderen Bereichen .....	155
2.2	Druckgussbauteile aus Magnesiumlegierungen .....	165
2.2.1	Magnesiumdruckgusslegierungen und ihre Anwendungsbereiche .....	165
2.2.2	Druckgussbauteile aus Magnesiumlegierungen für Motoren .....	170
2.2.3	Druckgussbauteile aus Magnesiumlegierungen für Getriebe .....	176
2.2.4	Strukturauteile aus Magnesiumlegierungen für die Karosserie .....	178
2.2.5	Strukturauteile aus Magnesiumlegierungen für den Innenraum des Fahrzeugs .....	182
2.2.6	Fahrwerksbauteile aus Magnesiumlegierungen .....	187
2.2.7	Druckgussbauteile aus Magnesiumlegierungen für Motorräder .....	191
2.2.8	Beispiele der Magnesiumdruckgussbauteile aus anderen Bereichen .....	192
2.3	Druckgussbauteile aus Messinglegierungen .....	194
2.3.1	Messingdruckgusslegierungen .....	194
2.3.2	Beispiele der Druckgussbauteile aus Messinglegierungen .....	197
	Literatur zu Kapitel 2 .....	202
<b>3</b>	<b>Kaltkammer-Druckgießverfahren .....</b>	<b>203</b>
3.1	Prinzipieller Aufbau der Druckgießmaschine mit horizontaler Kaltkammer .....	203
3.2	Auswahl der Druckgießmaschine mit horizontaler Kaltkammer .....	209
3.2.1	Vorläufige Auswahl der Kaltkammer-Druckgießmaschine .....	209
3.2.2	Kräfte in Führungssäulen von der Formsprengkraft .....	214
3.2.3	Maximale Gießkolbengeschwindigkeit in der zweiten Gießphase .....	217
3.3	Vorgänge in der horizontalen Gießkammer .....	221
3.3.1	Erstarrung der Schmelze in der Gießkammer .....	221

3.3.2	Schmelzewellen in der Gießkammer während der ersten Gießphase .....	227
3.4	Gießkolbengeschwindigkeit in der zweiten Gießphase .....	239
3.4.1	Wärmeübergangskoeffizient .....	241
3.4.2	Gießzeit und Fließlänge .....	246
3.4.3	Strömungsgeschwindigkeit der Schmelze im Anschnitt .....	250
3.4.4	Einstellung der Gießkolbengeschwindigkeit in der zweiten Gießphase .....	254
	Literatur zu Kapitel 3 .....	259
<b>4</b>	<b>Druckgießverfahren der Legierungen im teilfesten Zustand</b>	<b>261</b>
4.1	Thixocasting-Verfahren .....	264
4.2	Rheocasting-Verfahren .....	267
4.2.1	SEED-Verfahren .....	268
4.2.2	Das Semi-Solid Rheocasting-Verfahren .....	270
4.2.3	Das Gas Induced Semi-Solid-Verfahren .....	273
4.3	Beispiele der Druckgussteile aus Aluminiumlegierungen im teilfesten Zustand .....	274
4.3.1	Druckgussteile aus Thixo- und Rheobolzen .....	276
4.3.2	Druckgussteile aus der Rheosuspension .....	280
4.4	Vormaterial für das Thixo- und Rheocasting .....	284
4.5	Gießkammer und Gießlaufsysteme für Thixo- und Rheo-Druckgussteile ....	288
4.5.1	Gießkammer .....	289
4.5.2	Gießlaufsysteme .....	291
4.6	Gießparameter beim Thixo- und Rheocasting .....	293
4.7	Formsprengkraft der Kaltkammer-Druckgießmaschine .....	295
4.8	Gießkolbengeschwindigkeit während der Formfüllung .....	296
4.9	Gießzeit .....	297
4.10	Strömungsgeschwindigkeit der Suspension im Anschnitt .....	301
4.10.1	Dynamische Viskosität der teilfesten Aluminiumlegierungen .....	303
4.10.2	Kritische Strömungsgeschwindigkeit der Suspension im Anschnitt .....	306
	Literatur zu Kapitel 4 .....	311
<b>5</b>	<b>Thixomolding-Verfahren der Magnesiumlegierungen</b>	<b>313</b>
5.1	Prinzipieller Aufbau der Thixomolding-Maschine .....	313
5.2	Thixomolding-Bauteile .....	317
5.3	Gießlaufsysteme .....	323
5.4	Spritzgießeinheit der Thixomolding-Maschine .....	325
5.5	Vormaterial für das Thixomolding-Verfahren .....	328
5.6	Verlauf des Thixomolding-Verfahrens .....	332
5.7	Dosievorgang und Nachdruck .....	334
5.8	Schneckengeschwindigkeit während der Formfüllung .....	337

5.9	Gießzeit .....	337
5.10	Strömungsgeschwindigkeit der Suspension im Anschnitt .....	339
5.11	Strömungsgeschwindigkeit der Suspension im Anschnitt aus der Praxis .....	340
	Literatur zu Kapitel 5 .....	342
<b>6</b>	<b>Indirektes Squeeze Casting-Verfahren</b> .....	343
6.1	Prinzipieller Aufbau der Squeeze Casting-Maschinen .....	343
6.2	New Rheocasting (NRC)-Verfahren .....	346
6.3	Beispiele für Squeeze Casting-Bauteile .....	348
6.4	Gießlaufsystem .....	352
6.5	Squeeze Casting-Prozessparameter .....	352
6.5.1	Nachdruck .....	352
6.5.2	Gießkolbengeschwindigkeit während der Formfüllung .....	355
	Literatur zu Kapitel 6 .....	361
<b>7</b>	<b>Konstruktion von Druckgussteilen</b> .....	363
7.1	Heuverssche Kreismethode .....	364
7.2	Wanddicke der Druckgussteile .....	368
7.3	Radien .....	371
7.4	Knotenpunkte .....	373
7.5	Rippenkonstruktionen .....	374
7.6	Gewindeaugen .....	383
7.7	Bohrungen .....	384
7.8	Entformungsschrägen .....	388
7.9	Maßtoleranzen .....	391
7.10	Form- und Lagetoleranzen .....	405
7.11	Beispiele der Form- und Lagetoleranzen .....	408
7.11.1	Geradheits- und Ebenheitstoleranzen .....	408
7.11.2	Parallelitäts- und Rechtwinkligkeitstoleranzen .....	410
7.11.3	Rundheits- und Zylinderformtoleranzen .....	410
7.11.4	Koaxialitätstoleranzen .....	414
7.12	Konstruktionsrichtlinien zur gießtechnischen Gestaltung von Druckgussteilen .....	416
	Literatur zu Kapitel 7 .....	421

<b>8 Gießlaufsysteme für die Druckgussteile</b>	423
8.1 Beispiele der Gießlaufsysteme aus der Praxis	424
8.2 Allgemeine Richtlinien für die Gestaltung des Gießlaufsystems	441
8.2.1 Gießlaufsysteme mit mehreren Anschnitten	411
8.2.2 Bemessung des Anschnittquerschnitts	411
8.2.3 Bemessung der Gießläufe	443
8.2.4 Segmentierung des Druckgussteils	445
8.3 Fächergießlauf	447
8.4 Tangentialgießläufe	451
8.5 Gießlaufsysteme mit mehreren Fächergießläufen	461
<b>Sachverzeichnis</b>	467