

# Inhalt

<b>Vorwort zur 4. Auflage</b> .....	<b>IX</b>
<b>Die Autoren</b> .....	<b>XI</b>
<b>Arbeiten mit dem Lernbuch „Technologie des Spritzgießens“</b> .....	<b>XIII</b>
<b>Abkürzungen und Kurzzeichen</b> .....	<b>XV</b>
<b>Spritzgießen – ein ideales Fertigungsverfahren</b> .....	<b>XVII</b>
Spritzgießen – ein industrielles Fertigungsverfahren .....	XVII
Spritzgießen – ein diskontinuierlicher Einstufenprozess .....	XVIII
Spritzgießen – Spritzgießmaschine und Spritzgießwerkzeug .....	XIX
<b>1 Grundlagen der Kunststoffe</b> .....	<b>1</b>
1.1 Einteilung und Bezeichnung der Kunststoffe .....	1
1.2 Formänderungsverhalten von Kunststoffen .....	4
1.3 Formmasse und Formgebungsverfahren .....	6
1.4 Kunststoffschmelze .....	8
1.4.1 Viskosität .....	8
1.4.2 Schubspannung und Schergeschwindigkeit .....	8
1.4.3 Viskosität und Temperatur .....	9
1.5 Erfolgskontrolle zur Lektion 1 .....	13
<b>2 Spritzgießmaschine</b> .....	<b>15</b>
2.1 Einteilung von Spritzgießmaschinen .....	15
2.2 Baugruppen von Spritzgießmaschinen .....	19
2.3 Erfolgskontrolle zur Lektion 2 .....	21

<b>3</b>	<b>Plastifizier- und Spritzeinheit</b> .....	<b>23</b>
3.1	Aufgaben der Plastifizier- und Spritzeinheit .....	23
3.1.1	Aufschmelzen .....	24
3.1.2	Homogenisieren .....	25
3.1.3	Aufbau der Plastifizier- und Spritzeinheit .....	26
3.2	Plastifizieren .....	27
3.3	Einspritzen .....	29
3.4	Erfolgskontrolle zur Lektion 3 .....	31
<b>4</b>	<b>Werkzeug</b> .....	<b>33</b>
4.1	Aufgaben und Funktionsbereiche .....	34
4.2	Anguss- und Verteilersystem .....	34
4.2.1	Grundlagen .....	34
4.2.2	Art des Angusses .....	35
4.3	Formnest .....	38
4.4	Temperierung .....	40
4.5	Auswerfersystem .....	42
4.6	Erfolgskontrolle zur Lektion 4 .....	45
<b>5</b>	<b>Schließeinheit</b> .....	<b>47</b>
5.1	Funktion und Aufbau .....	47
5.2	Mechanische Schließeinheiten .....	49
5.3	Hydraulische Schließeinheiten .....	51
5.4	Sonderausführungen von Schließeinheiten .....	52
5.4.1	Holmlose Schließeinheit .....	53
5.4.2	2-Platten-Schließeinheit .....	53
5.5	Erfolgskontrolle zur Lektion 5 .....	54
<b>6</b>	<b>Antriebssystem und Steuerung</b> .....	<b>55</b>
6.1	Antriebssystem .....	55
6.1.1	Hydraulischer Antrieb .....	56
6.1.2	Elektrischer Antrieb .....	58
6.2	Steuerung .....	59
6.3	Erfolgskontrolle zur Lektion 6 .....	60
<b>7</b>	<b>Spritzgießprozess</b> .....	<b>61</b>
7.1	Phasen eines Spritzgießzyklus .....	62
7.2	Start .....	64
7.2.1	Werkzeug und Schließeinheit .....	64
7.2.2	Plastifiziereinheit .....	64
7.2.3	Steuerung .....	64
7.2.4	Hydraulik und Elektrik .....	65

7.3	Einspritzphase .....	65
7.3.1	Werkzeug und Schließeinheit .....	65
7.3.2	Plastifiziereinheit .....	66
7.3.3	Steuerung .....	66
7.3.4	Hydraulik .....	66
7.4	Nachdruckphase .....	68
7.4.1	Werkzeug und Schließeinheit .....	70
7.4.2	Plastifiziereinheit .....	70
7.4.3	Steuerung .....	70
7.4.4	Hydraulik .....	70
7.5	Kühlphase .....	71
7.5.1	Kühlzeitgleichung .....	72
7.5.2	Werkzeug und Schließeinheit .....	72
7.5.3	Plastifiziereinheit .....	72
7.5.4	Steuerung und Hydraulik .....	73
7.6	Dosierphase .....	73
7.6.1	Werkzeug und Schließeinheit .....	74
7.6.2	Plastifiziereinheit .....	74
7.7	Entformen .....	74
7.7.1	Werkzeug und Schließeinheit .....	75
7.7.2	Plastifiziereinheit .....	76
7.7.3	Hydraulik und Steuerung .....	76
7.8	Erfolgskontrolle zur Lektion 7 .....	77
<b>8</b>	<b>Werkzeugkonstruktion .....</b>	<b>79</b>
8.1	Spritzgießwerkzeug – Aufgaben und Anforderungen .....	80
8.2	Aufgaben des Konstrukteurs .....	81
8.3	Werkzeugauslegung .....	82
8.3.1	Übersicht .....	82
8.3.2	Rheologische Werkzeugauslegung .....	82
8.3.3	Thermische Werkzeugauslegung .....	85
8.3.4	Mechanische Werkzeugauslegung .....	87
8.4	Erfolgskontrolle zur Lektion 8 .....	90
<b>9</b>	<b>Qualitätsmanagement und integrierte Managementsysteme beim Spritzgießen .....</b>	<b>91</b>
9.1	Qualität .....	91
9.2	Qualitätsmanagement .....	93
9.3	Qualitätswesen und Qualitätssicherung .....	94
9.3.1	Qualitätswesen .....	94
9.3.2	Begriffe der Qualitätssicherung .....	95
9.4	Integrierte Managementsysteme .....	99
9.5	Erfolgskontrolle zur Lektion 9 .....	100

<b>10</b>	<b>Recycling im Spritzgießbetrieb</b> .....	<b>101</b>
10.1	Wiederverwertung von Kunststoffen .....	101
10.2	Recycling von Produktionsabfällen .....	105
10.3	Recycling von Kunststoffabfällen aus Handel und Haushalten .....	106
10.4	Erfolgskontrolle zur Lektion 10 .....	108
<b>11</b>	<b>Sonderverfahren des Spritzgießens</b> .....	<b>109</b>
11.1	Thermoplastschaumspritzgießen (TSG) .....	110
11.2	Mehrkomponenten-Spritzgießverfahren .....	111
11.3	Spritzprägen .....	115
11.4	Kaskadenspritzgießen .....	116
11.5	Hinterspritztechnik .....	117
11.6	Erfolgskontrolle zur Lektion 11 .....	117
<b>12</b>	<b>Das Spritzgießunternehmen und seine Berufsmöglichkeiten</b> .....	<b>119</b>
12.1	Das Spritzgießunternehmen .....	119
12.1.1	Aufbau eines Spritzgießunternehmens .....	119
12.1.2	Ablauforganisation in einem Spritzgießbetrieb .....	121
12.1.3	Anforderungen an ein Spritzgießunternehmen .....	122
12.2	Berufe in der Kunststoffverarbeitenden Industrie (KVI) .....	123
12.2.1	Ausbildungsdauer und Ausbildungsinhalte .....	124
12.2.2	Weiterbildung und Aufstiegsmöglichkeiten .....	126
12.2.3	Berufslage und Zukunftsperspektive .....	126
12.3	Arbeitsschutz Spritzgießmaschinen .....	127
12.3.1	Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und normative Regelungen ..	127
12.3.2	Gefährdungen und wesentliche Gefahrenbereiche .....	128
12.3.3	Unfallverhütungsvorschrift für Spritzgießmaschinen .....	129
<b>13</b>	<b>Glossar</b> .....	<b>131</b>
<b>14</b>	<b>Ausgewählte Literatur</b> .....	<b>143</b>
<b>15</b>	<b>Antworten zu den Erfolgskontrollen</b> .....	<b>145</b>
<b>Index</b>	.....	<b>149</b>