

# 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>