

# Inhalt

---

<b>Lektion 1</b>	<b>Grundlagen der Kunststoffe</b>	1
	1.1 Kunststoffe und ihre Herstellung	2
	1.2 Einteilung von Kunststoffen	2
	1.3 Formänderungsverhalten von Kunststoffen	6
	1.4 Physikalische Eigenschaften von Kunststoffen	11
	Erfolgskontrolle zur Lektion 1	14
<b>Lektion 2</b>	<b>Grundlagen der Rheologie</b>	15
	2.1 Rheologie	16
	2.2 Fließ- und Viskositätskurven	18
	2.3 Fließverhalten von Kunststoffschmelzen	18
	2.4 Schmelzeindex	20
	Erfolgskontrolle zur Lektion 2	22
<b>Lektion 3</b>	<b>Der Extruder</b>	23
	3.1 Extrusion	24
	3.2 Extruder-Bauarten	24
	3.3 Der Extruder	25
	3.4 Die Schnecke	26
	3.5 Der Zylinder	27
	3.6 Der Einfülltrichter	27
	3.7 Die Antriebseinheit	28
	3.8 Das Temperiersystem	28
	Erfolgskontrolle zur Lektion 3	30
<b>Lektion 4</b>	<b>Der Einschneckenextruder</b>	31
	4.1 Der Einschneckenextruder	32
	4.2 Die Schnecke	32
	4.3 Zylinder	34
	4.4 Arbeitsprinzip eines Extruders	35
	Erfolgskontrolle zur Lektion 4	40
<b>Lektion 5</b>	<b>Der Doppelschneckenextruder</b>	41
	5.1 Der Doppelschneckenextruder	42
	5.2 Gleichsinnig drehende Doppelschneckenextruder	43
	5.3 Gegensinnig drehende Doppelschneckenextruder	46
	5.4 Einsatzgebiete	49
	Erfolgskontrolle zur Lektion 5	50
<b>Lektion 6</b>	<b>Extruder-Sonderbauarten</b>	51
	6.1 Sonderbauarten	52
	6.2 Sonstige Einschneckenextruder	53
	6.3 Mehrwellenextruder	57
	6.4 Schneckenlose Extruder	59
	6.5 Vergleich der Extrusionskonzepte	60
	Erfolgskontrolle zur Lektion 6	62
<b>Lektion 7</b>	<b>Werkzeuge mit Kreisringpalt</b>	63
	7.1 Bauprinzipien	64
	7.2 Dornhalterwerkzeug	64
	7.3 Siebkorbwerkzeug	66
	7.4 Pinolenwerkzeug	69
	7.5 Wendelverteilerwerkzeug	70
	7.6 Einsatzgebiete	72
	7.7 Coextrusionswerkzeuge	74
	Erfolgskontrolle zur Lektion 7	77
<b>Lektion 8</b>	<b>Profilwerkzeuge</b>	79
	8.1 Profile	80
	8.2 Das Werkzeug für die Profilextrusion	80

	8.3 Werkzeuge für offene Profile	81
	8.4 Werkzeuge für Hohlprofile	83
	8.5 Das Verhalten der Schmelze	85
	8.6 Kalibrieren und Abkühlen	89
	Erfolgskontrolle zur Lektion 8	92
<b>Lektion 9</b>	<b>Folien- und Plattenwerkzeuge</b>	93
	9.1 Folien- und Plattenwerkzeuge	94
	9.2 Folien und Platten	95
	9.3 Bauformen	97
	9.4 Dickenregelung	98
	9.5 Coextrusionswerkzeuge	99
	Erfolgskontrolle zur Lektion 9	102
<b>Lektion 10</b>	<b>Steuerung einer Extrusionslinie</b>	103
	10.1 Prozesssteuerung	104
	10.2 Prozessdaten des Extruders	106
	10.3 Prozessdaten der Nachfolgeaggregate	107
	Erfolgskontrolle zur Lektion 10	110
<b>Lektion 11</b>	<b>Extrusionslinien</b>	111
	11.1 Komplette Extrusionslinien	112
	11.2 Rohr- und Profilanlagen	112
	11.3 Flachfolienanlagen	114
	11.4 Blasfolienanlagen	120
	Erfolgskontrolle zur Lektion 11	126
<b>Lektion 12</b>	<b>Simulation des Extrusionsprozesses</b>	127
	12.1 Simulation von Prozessen	128
	12.2 Vorgehensweise bei der Finite Elemente Methode	130
	12.3 Anwendung der FEM an einem Beispiel	133
	Erfolgskontrolle zur Lektion 12	137
<b>Lektion 13</b>	<b>Qualitätsmanagement, Umwelt- und Arbeitsschutz</b>	139
	13.1 Qualität	140
	13.2 Qualitätsmanagementsystem und Qualitätsorganisation	141
	13.3 Qualitätssicherung	145
	13.4 Integrierte Managementsysteme	148
	Erfolgskontrolle zur Lektion 13	150
<b>Lektion 14</b>	<b>Recycling im Extrusionsbetrieb</b>	151
	14.1 Wiederverwertung von Kunststoffen	152
	14.2 Recycling von Produktionsabfällen	155
	14.3 Recycling von Kunststoffabfällen aus der Extrusion	157
	Erfolgskontrolle zur Lektion 14	159
<b>Anhang I</b>	<b>Das Extrusionsunternehmen</b>	161
	Aufbau eines Extrusionsunternehmens	162
	Wesentliche Aspekte eines Extrusionsbetriebes	163
	Aktuelle Entwicklungstrends	164
<b>Anhang II</b>	<b>Berufe in der kunststoffverarbeitenden Industrie (KVI)</b>	167
	Kunststoffberufe	168
	Einsatzbereiche	169
	Ausbildung zum Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik	170
	Weiterbildung und Aufstiegsmöglichkeiten	173
	Berufslage und Zukunftsperspektive	173
<b>Anhang III</b>	<b>Arbeitsschutz Extrusionsanlagen</b>	175
	Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und normative Regelungen	176
	Sicherheitsnormen für Extruder und Extrusionsanlagen	176
	Gefährdungen und wesentliche Gefahrenbereiche	178
<b>Anhang IV</b>	<b>Ausgewählte Literatur</b>	181
<b>Anhang V</b>	<b>Kurzzeichen und Abkürzungen</b>	183
<b>Anhang VI</b>	<b>Glossar Technologie der Extrusion</b>	187
<b>Anhang VII</b>	<b>Lösungen zu den Erfolgskontrollen</b>	195