

Inhaltsverzeichnis

1	Chemische Reaktionen im Kunststoffverarbeitungsbetrieb	11
2	Werkstoffe aus der Produktion des Kunststoffverarbeiters — Übersicht ...	14
3	Mengenmäßige Bedeutung der Werkstoffsynthese im Kunststoff- verarbeitungsbetrieb	17
4	Allgemeine Methoden der Werkstoffsynthese und deren Anwendbarkeit im Verarbeitungsbetrieb	21
5	Wärmetönung und Volumenkontraktion bei der Synthese von Kunststoffen	24
6	Verarbeitungsverfahren in Verbindung mit einer Polymerisationsreaktion ..	27
6.1	<i>Allgemeine Grundlagen der Polymerisationsreaktion</i>	27
6.1.1	Ablauf der radikalischen Polymerisation	27
6.1.2	Kinetik der radikalischen Polymerisation	30
6.1.3	Molekulargewichte und deren Beeinflußbarkeit	32
6.1.4	Polymerisationsgeschwindigkeit und deren Beeinflußbarkeit	33
6.1.5	Copolymerisation	33
6.1.6	Geleffekt	35
6.2	<i>Radikale als Verarbeitungshilfsmittel</i>	37
6.2.1	Radikalerzeugung durch thermischen Zerfall von Radikalbildnern	38
6.2.2	Photolytische Zersetzung von Radikalbildnern	47
6.2.3	Zersetzung von Peroxiden im ultrahochfrequenten (UHF) Wechselfeld	50
6.3	<i>Fertigung von Formteilen und Halbzeug aus Polymethylmethacrylat durch Reaktionsguß</i>	53
6.3.1	Allgemeines	53
6.3.2	Polymerisation von Methacrylat	54
6.3.3	Herstellung von Formteilen und Halbzeug aus PMMA	56
6.3.4	Comonomere für Methacrylat-Polymere	59
6.3.5	PMMA-Gießharze	59
6.4	<i>UP-Harze</i>	61
6.4.1	UP-Harze als Monomere zur Kunststoffherzeugung	61
6.4.2	Zusammensetzung der UP-Harze	61
6.4.2.1	Ungesättigte Polyester	61
6.4.2.2	Copolymerisierbare Monomere	64
6.4.3	UP-Harz-Härtung als radikalische Copolymerisation	65
6.4.4	Bedeutung der Copolymerisationsparameter bei der UP-Harz-Härtung	68
6.4.5	Härtung von UP-Harzen	72
6.4.6	Heißhärtung von UP-Harzen	72
6.4.7	Kalthärtung von UP-Harzen	74

6.4.8	UV-Härtung mit Hilfe von Photoinitiatoren	77
6.4.9	Inhibitoren als Verarbeitungshilfsmittel	78
6.4.10	Umsatz-Zeit-Verhalten bei der Härtung von UP-Harzen	81
6.4.11	Schrumpfung und Wärmetönung	82
6.4.12	Lufteinfluß auf Härtingsreaktion	84
6.4.13	Reaktionen mit dem Füllstoff	85
6.5	<i>Reaktionsguß von Diallylestern</i>	89
6.5.1	Diallylphthalat-Harze	89
6.5.2	Poly-diethylenglykol-bis(allylcarbonat)	91
6.6	<i>Hochwärmeformbeständige Kunststoffe</i>	92
6.6.1	Reaktionsfähige Strukturen	93
6.6.2	Polyimide	94
6.6.3	Polybismaleinimide	96
6.6.4	Polyimid P 13N	98
6.6.5	Polyimid-Schaumstoffe	98
6.6.6	Harze auf Acetylenbasis	99
6.7	<i>Reaktionsguß von Polyamid</i>	101
6.7.1	Allgemeines	101
6.7.2	Hydrolytische Polymerisation von ϵ -Caprolactam	102
6.7.3	Reaktionsguß mit hydrolytischer Polymerisation	105
6.7.4	Aktivierte anionische Polymerisation	105
6.7.5	Reaktionsguß durch ionische Polymerisation	107
7	Polykondensationsreaktionen im Kunststoffverarbeitungsbetrieb	111
7.1	<i>Allgemeine Anmerkungen zur Polykondensationsreaktion</i>	111
7.2	<i>Pheno- und Aminoplaste</i>	114
7.3	<i>Gemeinsame chemische Merkmale von Pheno- und Aminoplasten</i>	116
7.4	<i>Phenoplaste</i>	117
7.4.1	Grundgleichungen	117
7.4.2	Rohstoffe für die Phenoplasticherzeugung	120
7.4.3	Reaktivität der Ausgangskomponenten	120
7.4.4	Selbsthärtende und lagerstabile Harze	123
7.4.5	Fremdhärtung der Novolake	124
7.4.6	Verarbeitung von Phenol-Formaldehyd-Harzen	125
7.4.7	Reaktionswärme und Schrumpfung	129
7.4.8	Phenol-Furfurol-Harze	130
7.4.9	Phenoplast-Schaumstoffe	131
7.5	<i>Aminoplaste</i>	132
7.5.1	Grundgleichungen	132
7.5.2	Rohstoffe für die Aminoplasticherzeugung	133
7.5.3	Reaktion bei der Aminoplasticherzeugung	134
7.5.4	Harz-Herstellung	139
7.5.5	Säure-Katalysatoren zur Harz-Härtung	140
7.5.6	Harz-Härtung	142
7.5.7	Harnstoff-Formaldehyd-Harzschaume	144

8	Formteilmittelfertigungsverfahren in Kombination mit einer Polyadditionsreaktion	147
8.1	<i>Polyurethan</i>	147
8.1.1	PUR-Synthese im Verarbeitungsbetrieb	148
8.1.2	Ausgangsprodukte für die PUR-Produktion	149
8.1.3	Chemie der Isocyanatgruppe	154
8.1.4	Katalyse der Urethanbildung	157
8.1.5	Reaktivitäten der Reaktionspartner	160
8.1.6	Mischungsverhältnis zwischen Polyol und Polyisocyanat	162
8.1.7	Härtungsreaktion	163
8.1.8	Einkomponenten-Reaktionsguß	166
8.2	<i>Polyisocyanurate und Polycarbodiimide</i>	169
8.2.1	Allgemeines	169
8.2.2	Reaktionsmechanismus und Katalyse der Isocyanurat-Bildung	169
8.2.3	Herstellung von Polyisocyanurat-Schaum	171
8.2.4	Reaktionsmechanismus der Carbodiimid-Bildung	172
8.2.5	Herstellung von Polycarbodiimid-Schaumstoffen	173
8.3	<i>Epoxidharze</i>	174
8.3.1	Allgemeines	174
8.3.2	Chemie der Epoxidgruppe	176
8.3.3	Gliederung der Epoxidharze	178
8.3.4	Epoxidharze auf der Basis von Polyphenolen	179
8.3.5	Epoxidharze auf cycloaliphatischer und aminischer Basis	180
8.3.6	Reaktive Verdüner	181
8.3.7	Anhydridhärtung von Epoxidharzen	184
8.3.8	Aminhärtung von Epoxidharzen	188
8.3.9	Epoxidharzhärtung durch katalytische Polymerisation	189
8.3.10	Mischungsverhältnis von Harz und Härter	191
8.3.11	Reaktionswärme und Schrumpfung bei der Härtung von Epoxidharzen	191
9	Vernetzen von Polyethylen	194
9.1	<i>Allgemeine Reaktionen</i>	194
9.2	<i>Elektronenstrahl-Vernetzung</i>	196
9.3	<i>UV-Licht-Vernetzung</i>	199
9.4	<i>Thermische Vernetzung mit Radikalbildnern</i>	200
9.5	<i>Silan-Vernetzungsverfahren</i>	205
9.6	<i>Vernetzung von Polyethylen durch Mikrowellenenergie</i>	208
10	Vernetzung von anderen Polymeren	217
10.1	<i>Polypropylen</i>	217
10.2	<i>Ehtylen-Vinylacetat Copolymeres</i>	218
10.3	<i>Polyisobutylen</i>	218
10.4	<i>Fluorpolymere</i>	219

10.5	<i>Thermoplastisches Polyurethan</i>	220
10.6	<i>Polyethylensulfochlorid</i>	222
10.7	<i>Polychloropren</i>	224
10.8	<i>Silikone</i>	227
11	Vernetzung von ethylenisch ungesättigten Polymeren mit Schwefel	233
11.1	<i>Ethylenisch ungesättigte Kautschuke</i>	233
11.2	<i>Prinzip der Schwefelvulkanisation</i>	234
11.3	<i>Chemische Reaktionen bei der Vulkanisation von Dienpolymeren</i>	236
11.4	<i>Aktivatoren für die Schwefelvernetzung</i>	238
12	Abbaureaktionen von Kunststoffen während der Verarbeitung	244
12.1	<i>Abbaureaktionen von Polyvinylchlorid</i>	245
12.2	<i>Stabilisierung von Polyvinylchlorid</i>	248
12.3	<i>Abbaureaktionen von Fluorpolymeren</i>	253
12.4	<i>Abbau von Polymethylmethacrylat bei der Verarbeitung</i>	254
12.5	<i>Zersetzung von Polystyrol während der Verarbeitung</i>	256
12.6	<i>Abbau von Polyoxymethylen während der Verarbeitung</i>	258
12.7	<i>Abbau von Polyamiden während der Verarbeitung</i>	260
12.8	<i>Abbaureaktionen von Polyethylen und Polypropylen während der Verarbeitung</i>	263