

Inhalt

Der Herausgeber	VII
Vorwort von Prof. Schmachtenberg zur „Erlanger Kunststoff-Schadensanalyse“	IX
Vorwort von Prof. Ehrenstein zur „Präparation“	XI
1 Präparation unverstärkter Kunststoffe	1
1.1 Einleitung	1
1.2 Probennahme und Probenvorbereitung	4
1.2.1 Probennahme	4
1.2.2 Probenvorbereitung	4
1.3 Einbetten und Vorbereitung der Proben	7
1.3.1 Einbetten	7
1.3.2 Vorbehandlung	12
1.4 Verschiedene Präparationsverfahren	13
1.4.1 Ganzteilpräparation	13
1.4.2 Anschliff	14
1.4.2.1 Schleifen	15
1.4.2.2 Polieren	17
1.4.2.3 Dünnschliff	19
1.4.2.4 Bruchpräparate	23
1.4.3 Mikrotomie	24
1.4.3.1 Mikrotom	24
1.4.3.2 Mikrotommesser für Dünnschnitte	28
1.4.3.3 Mikrotomschnitte	33
1.4.4 Bruch- und Oberflächenpräparate	61
1.4.5 Filmpräparate	62
1.4.6 Körnerpräparate	65

1.5 Zusammenfassung	65
1.6 Normen	67
2 Präparation hochgefüllter Kunststoffe	69
2.1 Einleitung	69
2.1.1 Besonderheiten bei Reaktionsharzen	70
2.1.2 Ultrafräse	71
2.1.3 Mikroskopie-Methoden	76
2.1.4 Probenpräparation	77
2.1.4.1 Frästechnik	81
2.1.4.2 Ätzen	82
2.1.4.3 Bruch	85
2.1.5 Übersicht Füllstoffe im Verbund	86
2.1.6 Füllstoffarten	94
2.1.6.1 Pulverförmige Füllstoffe	94
2.1.6.2 Kugelförmige Füllstoffe	96
2.1.6.3 Faserförmige Füllstoffe	98
2.1.6.4 Plättchenförmige Füllstoffe	100
2.1.6.5 Grießförmige Füllstoffe	102
2.1.6.6 Sonstige Füllstoffe	104
2.2 Normen	105
3 Präparation verstärkter Kunststoffe	107
3.1 Einleitung	107
3.2 Präparationsmethoden	109
3.2.1 Probenentnahme und Einbettung	109
3.3 Kurzglasfaserverstärkte Thermoplaste	111
3.3.1 Dünnschnitte	114
3.3.2 Sägetechnik	117
3.3.3 Dünn- und Anschlifftechnik	118
3.3.4 Verschiedene Kurzfasern	126
3.4 Langfaserverstärkte Kunststoffe	129
3.4.1 Einleitung	129
3.4.2 Glasfaserverstärkte Verbundkunststoffe (GFK)	132
3.4.2.1 Anschnitttechnik	135
3.4.2.2 Schlifftechnik	136
3.4.3 SMC-Formmassen - Rissbildung in SMC	139
3.4.3.1 Poren- und Rissbildung	142
3.4.3.2 Schädigung durch Füllstoffe	144
3.4.4 Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK)	147
3.4.5 Aramidfaserverstärkte Kunststoffe (AFK)	153

3.5 Zusammenfassung der Präparationsschritte bei GFK, CFK und AFK . . .	157
3.6 Normen	160
4 Ätzen für Strukturuntersuchungen	
mit Dr.-Ing. Jürgen Hinrichsen	163
4.1 Grundlagen	163
4.2 Nasschemisches Ätzen und Plasmaätzen	165
4.2.1 Nasschemisches Ätzen	165
4.2.2 Plasmaätzen	167
4.3 Durchführung des nasschemischen Ätzens	168
4.3.1 Ätzen von PE und PP	170
4.3.1.1 Präparation	170
4.3.1.2 Anleitung	171
4.3.2 Ätzen von POM	172
4.3.2.1 Ätzen mit konzentrierter Salzsäure HCl	173
4.3.2.2 Veranschaulichung	173
4.4 Anwendungsbeispiele nasschemisches Ätzen	174
4.4.1 Extrusionsschweißnaht	174
4.4.2 Vibrationsschweißnaht	176
4.4.3 Verstärkte Kunststoffe	178
4.4.4 Kunststoffdichtungsbahn-Schweißung	179
4.4.4.1 Situation	180
4.4.4.2 Morphologische Untersuchung	180
4.4.4.3 Ätzen der Dichtungsbahnen	181
4.4.5 Einschränkungen bei nasschemischem Ätzen	188
4.5 Durchführung des Plasmaätzens	189
4.6 Anwendungsbeispiele Plasmaätzen	190
4.6.1 Probenpräparation	191
4.6.2 Nachbehandlung	191
4.6.3 Optimale Ätzparameter	191
4.6.4 PE und PP	192
4.6.5 POM	195
4.6.6 PA66	196
4.6.7 PA6	198
4.6.8 Plasmaätzen von Polyamid (ungefüllt, gefüllt)	203
4.7 Anhang: Literatur zur Strukturätzung	206
Index	219