

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
Leitende Kunststoffe für elektrotechnische Erzeugnisse	
H. J. Mair, Rottach-Egern	3
1 Einleitung	3
2 Anforderungen	3
3 Formmassen mit Leitfähigkeitsruß	4
4 Compounds mit Metallteilchen	8
5 Anwendungen elektrisch leitfähiger Kunststoffe	10
6 Ausblick	14
Selbstleitende Kunststoffe	
S. Roth, Stuttgart	17
1 Einleitung	17
2 Die chemische Struktur selbstleitender Kunststoffe	18
3 Die Physik konjugierter Polymere	19
4 Elektrische Leitfähigkeit	22
5 Ausblick	24
Meßtechnik für den Widerstand leitfähiger Kunststoffe	
A. Kamm, Leverkusen	27
1 Elektrischer Widerstand	27
1.1 Ohmsches Gesetz Gleichstromwiderstand, Wechselstromwiderstand	27
1.2 Widerstandsbereiche	28
1.3 Arten des elektrischen Widerstandes	30
1.4 Leitfähigkeit	33
2 Prüfnormen	33
3 Verfahren	34
3.1 Durchgangswiderstand	34
3.2 Widerstand zwischen Stöpseln	36
3.3 Oberflächenwiderstand	36
3.4 Nicht festgelegte Elektrodenarten	38
3.5 Meßparameter	39
4 Genauigkeit der Messungen	41
5 Meßgeräte, Meßverfahren	42
5.1 Strom-Spannungs-Messung	42
5.2 Brückenmethode	43
6 Zusammenfassung	44
Physikalisch-technische Aspekte der elektromagnetischen Abschirmung durch leitfähige Kunststoffe	
U. Leute, München	49
Ruß für leitfähige Kunststoffe	
R.-G. Gilg, Hanau	55
1 Einleitung	55
2 Allgemeine Informationen über Ruß	55
2.1 Rußherstellung	55
2.2 Rußeigenschaften	56

2.3 Leitfähigkeitsruße	58
3 Leitfähige Ausrüstung von Kunststoffen mit Ruß	62
3.1 Prinzipielle Verfahren zur Anwendung von Ruß	62
3.1.1 Vorbemerkungen	62
3.1.2 Homogene Verteilung des Rußes im System	62
3.1.2.1 Granulat- und pulverförmige Thermoplaste	62
3.1.2.2 Flüssige und pastöse Systeme	63
3.1.3 Gezielt ungleichmäßige Rußverteilung im System	63
3.1.3.1 Heiß verpreßbare Systeme	63
3.1.3.2 Wäßrige kunststoffgebundene Systeme	64
3.1.4 Schäume und Vliese	64
3.1.5 Oberflächenapplikation/Beschichtungen	65
4 Beeinflussung der elektrischen Leitfähigkeit	65
4.1 Einfluß des Bindemittels	65
4.1.1 Einfluß der Kristallinität des Polymeren	68
4.2 Verarbeitungseinflüsse	70
4.2.1 Dispergierung des Rußes und Verteilungszustand	70
4.2.2 Orientierung	71
5 Allgemeine Hinweise zu Ruß/Kunststoff-Systemen	72
5.1 Vorbemerkungen	72
5.2. Teilkristalline Thermoplaste	73
5.3 Weitgehend amorphe Thermoplaste	74
5.4 Duromere Systeme	74
Anwendungen strahlungsnetzter leitfähiger Kunststoffe	77
G. H. Kleinheins, Ottobrunn	77
1 Einleitung	77
2 Experimentelle Befunde und ihre Bedeutung	77
2.1 Einfluß der Rußbeimengung auf den elektrischen Widerstand	77
2.2 Abhängigkeit des spezifischen Widerstands von der Feldstärke	79
2.3 Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstands	80
2.4 Notwendigkeit der Strahlungsvernetzung	81
3 Produktbeispiele für die Nutzung strahlungsnetzter leitfähiger Kunststoffe	83
3.1 Potentialsteuerung am Ende von Mittelspannungskabeln	83
3.2 Erdschirm bei Kabelverbindungen	84
3.3 Kunststoff-Anoden für den kathodischen Korrosionsschutz	84
3.4 Selbstregelnde Heizbänder	86
3.5 Diskrete Schaltelemente zum Übertemperatur- und Überstromschutz	89
3.6 Sonstige Anwendungen	90
Elektromagnetische Abschirmung mit Thermoplasten	93
K. Fahner und E. Foltin, Leverkusen	93
1 Einleitung	93
2 Heute übliche gebräuchliche Abschirmtechnologien	94
3 Prüfung der Schirmwirkung von Halb- und Fertigfabrikaten	99
4 Vorschriften zur Begrenzung der Störstrahlen digital-elektronischer Geräte	101
5 Bayblend – EMS – Verbundwerkstoffe für die elektromagnetische Abschirmung	103
6 Zwei-Komponenten-Spritzgußverfahren für die elektromagnetische Abschirmung	103

EMI-Abschirmung mit Polymer-Verbundstoffen auf Basis schnell	
erstarrender Aluminium-Chips	
R. M. Simon, Ohio, und A. Szczepanek, Köln	109
Abschirmung von elektrischen Geräten	
J. Wittenburg, Paderborn	125
1 Gesetzliche Vorschriften für die Entstörung von	
elektronischen Geräten und Anlagen	125
2 Physikalische Grundlagen der Abschirmung	128
2.1 Wirkung von Fernfeld und Nahfeld	129
2.2 Abschirmung	131
2.3 Reflektionsdämpfung R	133
2.4 Absorptionsdämpfung A	135
3 Theoretische und praktische Schirmwirkung	139
3.1 Gehäuse mit Öffnungen	139
3.2 Auswirkungen von Schlitzen	140
4 Materialien und Verfahren	143
4.1 Materialien	143
4.2 Verfahren	144
4.2.1 Beschichtung	144
4.2.1.1 Leitlacke	144
4.2.1.2 Flame Spray	144
4.2.1.3 „Sputtern“	145
4.2.1.4 Galvanische Beschichtung	145
4.2.1.5 Chemische Beschichtung	146
4.2.2 Metallische Füllstoffe	146
5 Meßverfahren zur Bestimmung der Schirmdämpfung	148
6 Zusammenfassung	150
Elektromagnetische Abschirmung mit Hilfe des	
Mehrkomponenten-Spritzgießverfahrens –	
Die Herstellung von abgeschirmten Formteilen mit guter	
Oberfläche in einem Arbeitsgang	
H. Eckardt, Meinerzhagen	153
1 Verfahren und Maschinen	154
2 Rohstoffe für elektromagnetische Abschirmung beim	
Mehrkomponenten-Spritzgießverfahren	155
3 Füllung der Formnester bei Verwendung des	
Mehrkomponenten-Spritzgießverfahrens	163
4 Anwendungsbeispiele, hergestellt im	
Mehrkomponenten-Spritzgießverfahren	165
4.1 Herstellung von dickwandigen Formteilen mit geschäumtem Kern	166
4.2 Herstellung von dünnwandigen Formteilen	167
5 Meßergebnisse	169
6 Artikeldesign von Formteilen für das Mehrkomponenten-Verfahren	172
7 Wirtschaftlichkeit	174
8 Zukunftsausblick	178
Neue Ergebnisse und Anwendungsmöglichkeiten	
intrinsisch leitender organischer Verbindungen	
J. Hocker, F. Jonas, H.-K. Müller, B. Broich, Leverkusen	181
1 Einleitung	181
2 Polyacetylen	182
3 Charge-Transfer-Komplexe	197

Physikalisches Altern von intrinsisch elektrisch leitfähigen Polymeren	
H. Münstedt, Ludwigshafen	207
1 Problemstellung	207
2 Polyacetylene	209
2.1 Untersuchungen am unkomplexierten Polymer	209
2.2 Untersuchungen im komplexierten Zustand	212
3 Polypyrole	215
3.1 Erfassung der Stabilität	216
3.2 Möglichkeiten zur Beeinflussung der Stabilität	219
4 Ausblick	223
Chemische Stabilität metallisch leitender Polymere	
K. Menke, Frankfurt, und S. Roth, Stuttgart	225
Die Kunststoffbatterie und andere Anwendungen von leitfähigen Polymeren	
G. Weddigen, Heidelberg	245
Die (thermoplastische) Verarbeitbarkeit von leitfähigen Polymeren	
B. Weßling, Ahrensburg	261
1 Problemstellung	261
2 Morphologie	262
3 Stand des Wissens über die Verformbarkeit durch Lösen, direkte Verformung und Polymerblends	267
4 Veränderung der Morphologie	270
5 Polymerblends	272
6 Zusammenfassung und Ausblick	275
Sachwortregister	279