

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	VII
Inhaltsverzeichnis	IX
1 Natürliche und synthetische Werkstoffe	1
1.1 Definitionen	1
1.2 Historische Entwicklung	4
1.3 Abgrenzung der Kunststoffe von Metallen und keramischen Werkstoffen	26
1.3.1 Aufbau	27
1.3.2 Dichte	29
1.3.3 Mechanische Eigenschaften	30
1.3.3.1 Allgemeine Betrachtungen	30
1.3.3.2 Metalle	32
1.3.3.3 Keramische Werkstoffe	35
1.3.3.4 Spezifisches Verhalten von Thermoplasten	36
1.3.3.5 Spezifisches Verhalten von Elastomeren	40
1.3.3.6 Spezifisches Verhalten von Duroplasten	41
1.3.3.7 Betrachtung weiterer mechanischer Kennwerte	41
1.3.3.8 Verhalten unter dynamischer Belastung	43
1.3.4 Gebrauchstemperatur	45
1.3.5 Wärmeausdehnung und Wärmeleitfähigkeit	46
1.3.6 Elektrische Leitfähigkeit	48
1.3.7 Optische Eigenschaften	49
1.3.8 Akustische Eigenschaften	50
1.3.9 Verhalten gegenüber Chemikalien und Umwelteinflüssen	50
1.3.10 Prinzipielle Unterschiede bei der Verarbeitung	54
1.3.11 Zusammenfassender Vergleich	55
1.4 Wirtschaftliche Bedeutung der Kunststoffe	58

2 Polymere Werkstoffe	65
2.1 Chemische Grundlagen	65
2.2 Grundlagen polymerer Werkstoffe	72
2.3 Polymerisation, Polyaddition, Polykondensation	77
2.4 Arten polymerer Werkstoffe	78
2.4.1 Klassifizierung	78
2.4.2 Temperaturabhängige Charakteristik	81
2.4.3 Thermoplaste	85
2.4.4 Elastomere	88
2.4.5 Thermoplastische Elastomere	95
2.4.6 Duroplaste	96
3 Thermoplaste	101
3.1 Herstellung	101
3.2 Einteilung	102
3.3 Standardkunststoffe: Eigenschaften, Charakteristik, Anwendungen	104
3.3.1 Polyethylen (PE)	104
3.3.2 Polypropylen (PP)	106
3.3.3 Polyvinylchlorid (PVC)	107
3.3.4 Polystyrol (PS)	111
3.4 Technische Thermoplaste	112
3.4.1 Styrol-Acrylnitril-Kunststoff (SAN)	112
3.4.2 Acrylnitril-Butadien-Styrol-Kunststoff (ABS)	113
3.4.3 Acrylnitril-Styrol-Acrylat-Kunststoff (ASA)	114
3.4.4 Polyamide (PA)	114
3.4.5 Polymethylmethacrylat (PMMA)	118
3.4.6 Polyethylenterephthalat (PET)	119
3.4.7 Polybutylenterephthalat (PBT)	121
3.4.8 Polycarbonat (PC)	121
3.4.9 Polyoxymethylen (POM)	124
3.4.10 Polyphenylenether (PPE)	124
3.4.11 Polymerblends	125
3.4.12 Thermoplastische Elastomere (TPE)	126
3.5 Hochleistungskunststoffe	131
3.5.1 Fluorkunststoffe	131
3.5.2 Polyarylsulfone (PSU), Polyethersulfone (PES), Polyphenylensulfone (PPSU)	132

3.5.3	Polyphenylensulfid (PPS)	133
3.5.4	Polyaryletherketone (PAEK)	133
3.5.5	Polyimide (PI)	134
3.5.6	Selbstverstärkende teilkristalline Polymere (LCP)	135
3.6	Spezialkunststoffe	136
3.6.1	Elektrisch leitfähige Polymere	136
3.6.2	Biopolymere/Biokunststoffe	137
4	Kunststoffadditive	145
4.1	Füllstoffe	145
4.2	Faserwerkstoffe	146
4.3	Weichmacher	148
4.4	Flammschutzmittel	148
4.5	Stabilisatoren	149
4.6	Farbmittel	151
4.7	Weitere Additive	152
5	Die Verarbeitung von Thermoplasten	153
5.1	Aufbereiten	154
5.2	Urformen	155
5.2.1	Spritzgießen	155
5.2.2	Extrusion	161
5.2.3	Blasformen	164
5.2.4	Kalandrieren	166
5.2.5	Rotationsformen (Rotomolding)	167
5.2.6	Wirbelsintern	168
5.2.7	Schäumen	169
5.2.8	Tempern	170
5.3	Umformen	170
5.4	Fügen	172
5.4.1	Schweißen	173
5.4.2	Kleben	175
5.4.3	Nieten	176
5.4.4	Schrauben	176
5.4.5	Schnappverbindungen	177
5.5	Veredelung	178

6 Kennwerte von Thermoplasten	181
6.1 Rheologische Eigenschaften	182
6.1.1 Schmelzindex (MVR, MFR), ISO 1133	182
6.1.2 Schwindung, ISO 294	182
6.2 Mechanische Eigenschaften	183
6.2.1 Zugversuch, ISO 527	183
6.2.2 Schlag-und Kerbschlagbiegeversuch, ISO 179 (Charpy)/ ISO 180 (Izod)	183
6.3 Thermische Kennwerte	184
6.4 Brandverhalten	185
6.5 Elektrische Prüfungen	185
6.6 Sonstige Kennwerte	186
6.6.1 Härte	186
6.6.2 Druckverformungsrest (ISO 815)	186
6.6.3 Dauerschwingversuch (DIN 53442)	187
Literatur	187
7 Kunststoffe und Umwelt	189
8 Übersichtstabellen	193
9 Glossar	211
10 Weiterführende Literatur	225
Index	227