

Inhaltsverzeichnis

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	24
1.3.1	Aufbau	25
1.3.2	Dichte	26
1.3.3	Mechanische Eigenschaften	27
	Allgemeine Betrachtungen	27
	Metalle	29
	Keramische Werkstoffe	32
	Spezifisches Verhalten von Thermoplasten	34
	Spezifisches Verhalten von Elastomeren	37
	Spezifisches Verhalten von Duroplasten	38
	Betrachtung weiterer mechanischer Kennwerte	38
	Verhalten unter dynamischer Belastung	40
1.3.4	Gebrauchstemperatur	42
1.3.5	Wärmeausdehnung und Wärmeleitfähigkeit	44
1.3.6	Elektrische Leitfähigkeit	45
1.3.7	Optische Eigenschaften	46
1.3.8	Akustische Eigenschaften	46
1.3.9	Verhalten gegenüber Chemikalien und Umwelteinflüssen	47
1.3.10	Prinzipielle Unterschiede bei der Verarbeitung	50
1.3.11	Zusammenfassender Vergleich	51
1.4	Wirtschaftliche Bedeutung der Kunststoffe	52
2	Polymere Werkstoffe	59
2.1	Chemische Grundlagen	59
2.2	Polymerisation, Polyaddition, Polykondensation	62
2.3	Arten polymerer Werkstoffe	64
2.3.1	Klassifizierung	64
2.3.2	Temperaturabhängige Charakteristik	66
2.3.3	Thermoplaste	70
2.3.4	Elastomere	73
2.3.5	Thermoplastische Elastomere	79
2.3.6	Duroplaste	80

3	Thermoplaste	83
3.1	Herstellung	83
3.2	Einteilung	83
3.3	Standardkunststoffe: Eigenschaften, Charakteristik, Anwendungen	85
3.3.1	Polyethylen (PE)	85
3.3.2	Polypropylen (PP)	87
3.3.3	Polyvinylchlorid (PVC)	88
3.3.4	Polystyrol (PS)	91
3.4	Technische Thermoplaste	93
3.4.1	Styrol-Acrylnitril-Kunststoff (SAN)	93
3.4.2	Acrylnitril-Butadien-Styrol-Kunststoff (ABS)	94
3.4.3	Acrylnitril-Styrol-Acrylat-Kunststoff (ASA)	95
3.4.4	Polyamide (PA)	95
3.4.5	Polymethylmethacrylat (PMMA)	99
3.4.6	Polyethylenterephthalat (PET)	99
3.4.7	Polybutylenterephthalat (PBT)	101
3.4.8	Polycarbonat (PC)	101
3.4.9	Polyoxymethylen (POM)	103
3.4.10	Polyphenylenether (PPE)	104
3.4.11	Polymerblends	104
3.4.12	Thermoplastische Elastomere (TPE)	105
3.5	Hochleistungsthermoplaste	110
3.5.1	Fluorkunststoffe	110
3.5.2	Polyarylsulfone (PSU), Polyethersulfone (PES), Polyphenylensulfone (PPSU)	111
3.5.3	Polyphenylensulfid (PPS)	112
3.5.4	Polyaryletherketone (PAEK)	112
3.5.5	Polyimide (PI)	113
3.5.6	Selbstverstärkende teilkristalline Polymere (LCP)	114
3.6	Spezialkunststoffe	115
3.6.1	Elektrisch leitfähige Polymere	115
3.6.2	Biopolymere	116
4	Kunststoffadditive	119
4.1	Füllstoffe	119
4.2	Faserwerkstoffe	120
4.3	Weichmacher	121
4.4	Flammschutzmittel	122
4.5	Stabilisatoren	122

4.6	Farbmittel	124
4.7	Weitere Additive: Treibmittel, Gleitmittel, Antistatika, Schlagzähmacher	125
5	Die Verarbeitung von Thermoplasten	127
5.1	Aufbereiten	127
5.2	Urformen	128
5.2.1	Spritzgießen	128
5.2.2	Extrusion	135
5.2.3	Blasformen	137
5.2.4	Kalandrieren	139
5.2.5	Rotationsformen (Rotomolding)	140
5.2.6	Wirbelsintern	141
5.2.7	Schäumen	142
5.2.8	Tempern	142
5.3	Umformen	143
5.4	Fügen	145
5.4.1	Schweißen	145
5.4.2	Kleben	147
5.4.3	Nieten	148
5.4.4	Schrauben	149
5.4.5	Schnappverbindungen	149
5.5	Veredelung	151
6	Kennwerte von Thermoplasten	153
6.1	Rheologische Eigenschaften	153
6.1.1	Schmelzindex	153
6.1.2	Schwindung	154
6.2	Mechanische Eigenschaften	154
6.2.1	Zugversuch	154
6.2.2	Schlag- und Kerbschlagbiegeversuch	155
6.3	Thermische Kennwerte	155
6.4	Brandverhalten	156
6.5	Elektrische Prüfungen	157
6.6	Sonstige Kennwerte	157
6.6.1	Härte	157
6.6.2	Druckverformungsrest	157
6.6.3	Dauerschwingversuch	158

7	Kunststoffe und Umwelt	159
	Anhang	161
A	Übersichtstabellen	162
	A1 Kurzzeichen für Kunststoffe	162
	A2 Mechanische und thermische Daten von Kunststoffen	164
	A3 Temperaturkennwerte von Kunststoffen	166
	A4 Eigenschaften transparenter Kunststoffe	169
	A5 Chemikalienbeständigkeit von Kunststoffen	170
B	Grundlegende Erläuterungen zu Kunststoffprüfungen	172
C	Einführung in die Chemie	178
D	Glossar	186
E	Literaturverzeichnis	192
	Sachregister	197