

Inhalt

1	Toleranzforderungen an Formteile und Halbzeuge aus Kunststoffen	1
1.1	Anwendungsgebiete, Auswahlkriterien	1
1.2	Einflußfaktoren, fertigungs- und anwendungsbedingte Maßungenauigkeiten	6
2	Kurzer Abriß der Toleranzen- und Passungslehre	9
2.1	Begriffe	9
2.2	Toleranzarten	11
2.3	Nennmaßbereiche, Toleranzklassen und ISO-Toleranzreihen; Bildungsgesetze	14
2.4	Lage der Toleranzfelder	18
2.5	Allgemeintoleranzen (Freimaßtoleranzen)	19
2.6	Passungen	21
2.7	Weitere zu beachtende Normen	23
3	Fertigungsbedingte Maßabweichungen	25
3.1	Maßbildung beim Urformen	25
3.1.1	Ursachen für die Maßabweichungen	25
3.1.2	Erzielbare Genauigkeiten beim Pressen, Spritzpressen, Spritzprägen und Spritzgießen	27
3.1.3	Erzielbare Genauigkeiten beim Extrudieren	34
3.2	Maßbildung beim Umformen	37
3.2.1	Ursachen für die Maßabweichungen	37
3.2.2	Erzielbare Qualitäten beim Extrusionsblasen	37
3.2.3	Erzielbare Qualitäten beim Zieh- und Streckformen .	38
3.2.4	Erzielbare Genauigkeiten bei weiteren Umformverfahren	39
3.3	Maßbildung bei der spanenden Bearbeitung	40
3.3.1	Ursachen für die Maßabweichungen	40
3.3.2	Erzielbare Qualitäten bei spanend bearbeiteten Formteilen	41
3.3.3	Anwendungsbeispiel	42

4	Werkzeug- und Formteilmaß	43
4.1	Einflußfaktoren	43
4.2	Verarbeitungsschwindung	44
4.2.1	Beeinflussung der Verarbeitungsschwindung durch die Prozeßführung	44
4.2.2	Berücksichtigung der Verarbeitungsschwindung bei der Werkzeugkonstruktion	46
4.3	Erforderliche Toleranzen an Werkzeugen	49
4.3.1	Ermittlung des Werkzeug-Nennmaßes	49
4.3.2	Grundtoleranzen für Werkzeugmaße	49
4.3.3	Lage der Toleranzfelder von Werkzeugmaßen	51
4.3.4	Beispielrechnungen	51
5	Betriebs- (Funktions-)bedingte Maßabweichungen	53
5.1	Übersicht	53
5.2	Temperaturabweichungen	54
5.3	Quellen und Austrocknen	56
5.4	Nachschwinden	57
5.5	Mechanische Beanspruchungen	58
5.6	Anwendungsbeispiele	59
5.6.1	Wassergeschmiertes Gleitlager (Rechnung)	59
5.6.2	Wassergeschmiertes Gleitlager (Experimentell)	61
6	Regeln zur Präzisionsteilfertigung	63
6.1	Werkstoffauswahl	63
6.2	Anforderungen an die Maschine	64
6.3	Anforderungen an den Prozeß	64
7	Anwendungsrichtlinien und Anwendungsbeispiele	65
7.1	Passungsauswahl	65
7.2	Allgemeine Anwendungsrichtlinien	67
7.3	Toleranzen und Kosten	68
7.4	Kunststoff-Gleitlager	69

7.5	Kunststoff-Zahnräder	73
7.5.1	Übersicht	73
7.5.2	Herstellung	73
7.5.3	Kritische Beanspruchungen	74
7.5.4	Tolerierung von Kunststoff-Getrieben und -Zahnrädern	75
7.5.5	Passungsauswahl	77
7.6	Spritzgegossene Becher	78
7.7	Warmgeformte Verpackungsmittel	79
7.8	Rohre und Rohrleitungselemente	81
7.9	Fensterprofile	82
7.10	Gewinde und Dichtverbindungen	82
7.11	Optische Bauelemente	85
8	Oberflächengüte von Kunststoffprodukten	89
8.1	Charakterisierung von Oberflächen	89
8.1.1	Gestaltabweichungen	89
8.1.2	Meßtechnik	91
8.1.3	Kenngrößen von Oberflächenrauheitsmessungen	92
8.1.4	Erfahrungen mit Tastschnittmessungen	94
8.1.5	Anwendung von Oberflächen-Vergleichsmustern	94
8.2	Abformgenauigkeit von Kunststoffprodukten	96
8.2.1	Konstruktive Forderungen an die Oberflächengüte ..	96
8.2.2	Einflußfaktoren	97
8.3	Abformgenauigkeit beim Spritzgießen, Spritzpressen und Formpressen	99
8.4	Abformgenauigkeit beim Extrudieren	100
8.5	Abformgenauigkeit beim Hohlkörperblasen und Warmformen	101
8.6	Spezielle Werkstoffe, Verfahren und applikative Forderungen	102
Literatur	105
Auswahl relevanter Normen	109
Stichwortverzeichnis	113