

Inhaltsverzeichnis

Prüftechnik, Qualitätsmanagement

1 Grundbegriffe	9	5 Prüfen von Gewinden	22
Teile und Vielfache von Einheiten im metrischen Maßsystem	M 9	6 Messabweichungen	22
Einheit Zoll	M 10	7 Auswahl von Prüfverfahren und Prüfgeräten	23
Prüfmaße, Teilungen, Lochabstände	M 11	8 Passungen	24
2 Prüfen von Längen	13	Begriffe und Maße bei Passungen	M 24
Maßsysteme und ihre Einheiten	13	ISO-Normen für Maß- und Passungsangaben	25
Hochstmaß – Mindestmaß – Toleranz	M 13	Passung, Spiel und Übermaß	M 25
Direkte Längenmessung	14	Passungssysteme	25
Indirekte Längenmessung	17	Auswahl von Passungen	26
Lehren	17	Lehren von Passmaßen	26
3 Prüfen von Winkeln	18	9 Form- und Lagetoleranzen und ihre Prüfung	26
Winkelmaße	M 18		
4 Prüfen der Rauheit von Oberflächen	21	10 Qualitätsmanagement	28

Fertigungstechnik

1 Einteilung der Fertigungsverfahren	30	5 Fertigungsverfahren des Umformens	77
2 Vorbereitende Arbeiten zur Fertigung von Werkstücken	30	Biegen	M 78
3 Fertigungsverfahren des Trennens	31	Sicken, Bördeln, Falzen	80
Grundbegriffe zum Zerteilen und Spanen	32	Richten	80
Masse, Dichte, Gewichtskraft	M 32	Schmieden	80
Darstellung von Kräften	33	Weitere Umformverfahren	81
Kräftezerlegung am Keil	34	Berechnungen zum Umformen	82
Scherkraft	M 39	Rohlangen von Biegeteilen	M 82
Spanen	40	Verschnitt	M 84
Meißeln	41	Rohlangen von Schmiedeteilen	M 85
Sägen	41	6 Fertigungsverfahren des Fügens	86
Feilen	42	Grundbegriffe	86
Bohren	43	Reibungskraft	M 87
Schnittgeschwindigkeit	M 45	Fügen mit Gewinden	88
Senken	46	Drehmoment	M 89
Reiben	47	Hebelgesetz	M 89
Gewindeherstellung	47	Geneigte Ebene, Schraube	M 90
Fertigen auf Werkzeugmaschinen	49	Arbeit, Spannkraft und Anzugsmoment am Gewinde	M 93
Technologische Grundbegriffe	49	Fugen mit Passfedern, Keilen und Profilformen	95
Spanungsquerschnitt	50	Fügen mit Nieten	96
Drehen	53	Fügen durch Schweißen	96
Geometrische Berechnungen zum Kegeldrehen	M 58	Gasschmelzschweißen	97
Fräsen	61	Berechnung des Gasverbrauchs beim Schweißen	M 98
Berechnungen zum Fräsen	M 64	Lichtbogenschmelzschweißen	100
Indirektes Teilen	M 65	Gefügeänderungen beim Metallschweißen	105
Schleifen	66	Fehler beim Metallschweißen	105
Honen und Lappen	69	Fugen durch Kleben	106
Abtragen	70	Fugen durch Loten	108
Arbeitsplanung einer Einzelfertigung auf einer Werkzeugmaschine	71	7 Beschichten	110
4 Fertigungsverfahren des Urformens	72	8 Arbeitssicherheit und Umweltschutz	112
Gießen	72	Sicherheit beim Arbeiten an Werkzeugmaschinen	112
Druck auf Flüssigkeiten	M 72	Sicherheit beim Schweißen	112
Schweredruck in Flüssigkeiten	73	Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Kühl-schmierstoffen	113
Urformverfahren für Kunststoffe	76	Maßnahmen bei Unfällen	113
Urformen durch Sintern	76	Sicherheitskennzeichnung	113

Werkstofftechnik

1 Eigenschaften der Werkstoffe	114	Hartmetalle	130
2 Aufbau metallischer Werkstoffe	115	Keramische Werkstoffe	130
Chemische Elemente	115		
Aufbau von Metallen	116		
Legierungen	117		
3 Eisen und Stahl	119		
Roheisen- und Stahlerzeugung	119		
Gefüge und Eigenschaften von Stahl	121		
Stoffeigenschaftandern von Stahl	121		
Einteilung, Normung u. Verwendung von Stählen .	124		
Eisen-Kohlenstoff-Gusswerkstoffe	126		
4 Nichteisenmetalle	127		
Aluminium und Aluminiumlegierungen	127	Mechanische Prüfverfahren	137
Kupfer und Kupferlegierungen	128	Zugversuch	M 137
5 Sinterwerkstoffe	129	Harteprüfung	138
Herstellung von Sinterteilen aus Metallpulvern .	129	Kerbschlag-Biegeversuch	139
Sintermetalle	129	Technologische Prüfverfahren	140
		Mikroskopische Prüfverfahren	140
		Zerstörungsfreie Prüfverfahren	141

Maschinen- und Gerätetechnik

1 Energie, Stoff, Information	142	Elemente und Gruppen zur Energieübertragung	156
Energie und Energieumsetzung	142	Umfangsgeschwindigkeit, Übersetzungsvorhaltnis	M 158
Mechanische Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad	M 142	Drehmoment	M 159
Stoff und Stoffumsetzung	M 144	Stirnradabmessungen	M 161
Stofftransport	M 144		
Information und Informationsumsetzung	145		
2 Systeme zur Umsetzung von Energie, Stoff und Information	146		
Systemtechnische Grundlagen	146	4 Festigkeitsberechnung von Bauelementen	165
Systeme zum Energieumsatz	148	Grundlagen zur Festigkeitsberechnung	M 165
Systeme zum Stoffumsatz	149	Zugbeanspruchung	M 165
Systeme zum Informationsumsatz	150	Druckbeanspruchung	M 166
3 Funktionseinheiten des Maschinenbaus	151	Flächenpressung	M 166
Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen . . .	151	Scherbeanspruchung	M 167
Auflagerkräfte	M 151	Berechnung von Verbindungen	168
		Schraubenverbindungen	M 168
		Stiftverbindungen	M 169
		Federverbindungen	M 170
		Klebe- und Lotverbindungen	M 170

Informationstechnik

1 Grundlagen der Datenverarbeitung	171	Betriebssysteme und Programme	174
2 Arbeitsweise eines Computers	171	Grundlagen für die Programmerstellung	174
3 Programmieren	174	Programmieren in BASIC	175
		Programmieren in TURBO-PASCAL	176

Grundlagen der CNC-Technik

1 CNC-Werkzeugmaschinen	178	Programmieren von Weginformationen beim Fräsen	189
2 Grundlagen zur manuellen Programmierung .	180	Programmierhilfen	191
3 Programmieren zur Fertigung von Dreh-teilen	186	Programmieren von Schaltinformationen	193
Programmieren der Weginformationen beim Drehen	186		
Programmieren von Werkzeugdaten	188		
Drehzyklen	188		
4 Programmieren zur Fertigung von Frästeilen	189	5 Steuerung einer NC-Maschine über das Bedienfeld	194
		6 Planung, Programmierung, Programm-erprobung und Programmspeicherung	195

Steuerungstechnik

1	Grundlagen für pneumatische und hydraulische Steuerungen	M	196	Normal-Nenndurchfluss	M	205
	Druck und Kolbensaft	M	196	Pneumatische Steuerungen		208
	Physikalische Grundlagen		196	3	Elektropneumatik	214
	Effektive Kokenkraft	M	197	Bauteile in elektropneumatischen Anlagen		214
	Bildzeichen und Schaltpläne in der Fluidtechnik		198	Elektropneumatische Steuerungen		215
2	Pneumatik		200	4	Logikpläne von Steuerungen	218
	Boyle-Mariottesches-Gesetz	M	200	5	Inbetriebnahme, Wartung und Fehlersuche in Steuerungen	220
	Arbeitseinheiten in der Pneumatik		202		Inbetriebnahme von Steuerungen	220
	Einheiten zum Steuern der Druckluft		204		Wartung von Steuerungen	220
					Fehlersuche in pneumatischen Steuerungen	222

Elektrotechnik

1	Wirkungen und Einsätze elektrischer Energie		224	4	Schaltzeichen für elektrische Bauelemente und Schaltpläne	230	
2	Physikalische Grundlagen		224	5	Technische Nutzung des elektrischen Stromes	230	
	Elektrische Ladung		224		Elektrische Leistung und elektrische Arbeit	M	230
	Strom		224		Warmewirkung des elektrischen Stromes		231
	Spannung		224		Chemische Wirkung des elektrischen Stromes		231
	Stromkreis		225		Magnetische Wirkung des elektrischen Stromes		
	Messung von Strom und Spannung		225		Stromes		232
	Leiter, Halbleiter, Nichtleiter		225		Elektromagnet		232
	Elektrischer Widerstand		226		Elektromotor		233
	Widerstandsberechnung	M	226		Generator		233
	Widerstand und Temperatur	M	227		Transformator		234
	Ohmsches Gesetz	M	227		Übersetzungsverhältnis des Transformators		234
3	Grundschatungen		M	228	6	Maßnahmen zur Unfallverhütung	235
	Reihenschaltung		M	228			
	Parallelschaltung		M	229			

Projektaufgaben

1	Stempelplatte					237
	Schwerpunkte: Werkstofftechnik, Fertigungstechnik (Trennen), Prüftechnik, Unfallschutz					
2	Bohrvorrichtung					238
	Schwerpunkte: Fertigungstechnik (Trennen, Fügen), Prüftechnik, Technische Kommunikation, Unfallschutz					
3	Halterung					239
	Schwerpunkte: Fertigungstechnik (Umformen), Technische Kommunikation, Berechnungen (Blechbedarf), Kostenkalkulation					
4	Rohrverbindung					241
	Schwerpunkte: Fertigungstechnik (Löten), Kostenkalkulation					
5	Untersuchung einer Schraube					241
	Schwerpunkte: Werkstofftechnik (Werkstoffprüfung), Prüftechnik, Berechnungen					
6	Blechtrichter					242
	Schwerpunkte: Technische Kommunikation, Berechnungen (Blechbedarf), Fertigungstechnik (Löten), Kostenermittlung					
7	Verarbeitung und Prüfung eines faserverstärkten Kunststoffs					243
	Schwerpunkte: Werkstofftechnik (Kunststoffe, Werkstoffprüfung), Fertigungstechnik (Urformen), Umweltschutz					

8 Abziehvorrichtung	244
<i>Schwerpunkte: Berechnungen (Hebelgesetz, Festigkeit), Technische Kommunikation</i>	
9 Sinuslineal	245
<i>Schwerpunkte: Berechnungen (Hebelgesetz, Festigkeit), Technische Kommunikation</i>	
10 Gelenkstück	246
<i>Schwerpunkte: Fertigen mit Werkzeugmaschinen, Prüftechnik</i>	
11 Buchse	247
<i>Schwerpunkte: Technische Kommunikation, Fertigen mit Werkzeugmaschinen, Prüftechnik</i>	
12 Kupplung	248
<i>Schwerpunkte: Maschinen- und Gerätetechnik, Fertigungstechnik (Fügen), Berechnungen (Kräfte, Momente, Leistung)</i>	
13 Dreiteil	249
<i>Schwerpunkte: Informationstechnik (BASIC-Programm anwenden und auswerten), CNC-Technik (Programme erstellen)</i>	
14 Spulenträger	254
<i>Schwerpunkte: Technische Kommunikation, Fertigungstechnik (Gießen), Informationstechnik (Programmentwicklung), CNC-Technik (Technologische Daten, Programmentwicklung)</i>	
15 Elektrofahrzeug	255
<i>Schwerpunkte: Elektrotechnik, Maschinen- und Gerätetechnik</i>	
16 Preßvorrichtung	256
<i>Schwerpunkte: Steuerungstechnik (Pneumatik), Berechnungen (Bauelemente), Kostenermittlung</i>	
17 Spannvorrichtung	257
<i>Schwerpunkte: Technische Kommunikation, Maschinen- und Gerätetechnik</i>	

Fachübergreifende mathematische Übungen

1 Dreisatz mit geradem und umgekehrtem Verhältnis	258	4 Proportionen	261
2 Gleichungen	259	5 Maßstäbe	261
3 Lehrsatz des Pythagoras	260	6 Strahlensätze	262
		7 Winkelfunktionen	263