

Inhaltsverzeichnis

Prüftechnik			
1	Grundbegriffe	M	6
2	Prüfen von Längen		10
	Maßsysteme und ihre Einheiten		10
	Höchstmaß – Mindestmaß – Toleranz	M	10
	Direkte Längenmessung		11
	Indirekte Längenmessung		14
	Lehren		14
3	Prüfen von Winkeln	M	15
4	Prüfen der Rauheit von Oberflächen		18
5	Prüfen von Gewinden		19
6	Meßabweichungen		19
7	Auswahl von Prüfverfahren und Prüfgeräten		20
8	Passungen		21
	Begriffe und Maße bei Passungen		21
	ISO-Normen für Maß- und Passungsangaben		22
	Passung, Spiel und Übermaß		22
	Passungssysteme		22
	Auswahl von Passungen		23
	Lehren von Paßmaßen		23
9	Form- und Lagetoleranzen und ihre Prüfung		23
10	Einsatz numerisch gesteuerter Meßmaschinen		25
	Aufbau und Funktion von CNC-Meßmaschinen		25
	Software für CNC-Meßmaschinen		26

Fertigungstechnik			
1	Einteilung der Fertigungsverfahren		29
2	Vorbereitende Arbeiten zur Fertigung von Werkstücken		29
3	Fertigungsverfahren des Trennens		30
	Grundbegriffe zum Zerteilen und Spanen	M	31
	Zerteilen		34
	Spanen	M	39
	Spanendes Fertigen mit Dreh-, Fräsen- und Schleifmaschinen		48
	Abtragende Fertigungsverfahren		65
4	Fertigungsverfahren des Urformens		71
	Urformen durch Gießen		71
	Urformverfahren für Kunststoffe		72
	Urformen durch Sintern		73
5	Fertigungsverfahren des Umformens		73
	Biegen	M	74
	Sicken, Bördeln, Falzen		78
	Tiefziehen		78
	Schmieden	M	79
6	Fertigungsverfahren des Fügens		82
	Fließpressen		81
	Richten		81
	Umformverfahren für Kunststoffe		82
7	Arbeitssicherheit und Unfallschutz		104
	Sicherheit beim Arbeiten an Werkzeugmaschinen		104
	Sicherheit beim Schweißen		104
	Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Kühl- schmierstoffen		105
	Maßnahmen bei Unfällen		105
	Sicherheitskennzeichnung		105
8	Umweltschutz		108

Werkstofftechnik			
1	Eigenschaften der Werkstoffe		106
2	Aufbau metallischer Werkstoffe		107
	Chemische Elemente		107
	Aufbau von Metallen		108
	Legierungen		109
3	Eisen und Stahl		111
	Roheisen- und Stahlerzeugung		111
	Gefüge und Eigenschaften von Stahl		113
	Stoffeigenschaftändern von Stahl		113
	Einteilung, Normung u. Verwendung von Stählen		116
	Eisen-Kohlenstoff-Gußwerkstoffe		118
4	Nichteisenmetalle		119
	Aluminium und Aluminiumlegierungen		119
	Kupfer und Kupferlegierungen		120
5	Sinterwerkstoffe		121
	Herstellung von Sinterteilen aus Metallpulvern		121
	Hartmetalle		122
	Keramische Werkstoffe		122
6	Verbundwerkstoffe		123
7	Korrosion und Korrosionsschutz		123
8	Kunststoffe		125
	Einteilung der Kunststoffe		126
	Kunststoffe durch Polymerisation		127

Kunststoffe durch Polykondensation	127	10 Maschinenschaden	133
Kunststoffe durch Polyaddition	128	Verschleiß	133
Unterscheiden von Kunststoffen	129	Maschinenschaden	134
9 Schmierstoffe	129	11 Werkstoffprüfung	135
Schmieröle	M 129	Mechanische Prüfverfahren	M 135
Schmierfette	131	Technologische Prüfverfahren	137
Festschmierstoffe	132	Metallografische Prüfverfahren	138
Schneidöle und Kühlemulsionen	133	Zerstörungsfreie Prüfverfahren	M 138

Maschinen- und Gerätetechnik

1 Energie, Stoff, Information	140	4 Festigkeitsberechnung von Bauelementen	163
Energie und Energieumsetzung	M 140	Grundlagen zur Festigkeitsberechnung	M 163
Stoff und Stoffumsetzung	M 142	Berechnungen von Verbindungen	M 166
Information und Informationsumsetzung	143	5 Baugruppen und ihre Montage	169
2 Systeme zur Umsetzung von Energie, Stoff und Information	144	Grundlagen	169
Systemtechnische Grundlagen	144	Fügen im Montageprozeß	M 170
Systeme zum Energieumsatz	146	Prüfen im Montageprozeß	177
Systeme zum Stoffumsatz	147	Handhaben im Montageprozeß	180
Systeme zum Informationsumsatz	148	Sonderaktivitäten im Montageprozeß	181
3 Funktionseinheiten des Maschinenbaus	149	Gestaltung von Montageplätzen	183
Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen	M 149	Instandhaltung von Baugruppen	184
Elemente und Gruppen zur Energieübertragung	M 154	6 Fertigungssysteme	187
		Einteilung von Fertigungssystemen	187
		Flexible Fertigungssysteme	189
		CIM-Konzept	191

Informationstechnik

1 Grundlagen der Datenverarbeitung	192	3 Programmieren	195
		Betriebssysteme und Programme	195
2 Arbeitsweise eines Computers	192	Grundlagen für die Programmierung	195
		Programmieren in TURBO-PASCAL	195

Grundlagen der CNC-Technik

1 CNC-Werkzeugmaschinen	198	Programmieren von Weginformationen beim Fräsen	209
2 Grundlagen zur manuellen Programmierung	200	Programmierhilfen	210
3 Programmieren zur Fertigung von Drehteilen	205	Programmieren von Schaltinformationen	214
Programmieren der Weginformation beim Drehen	205	5 Werkstückspannsysteme	216
Programmieren von Werkzeugdaten	207	6 Steuerung einer NC-Maschine über das Bedienfeld	218
Drehzyklen	208	7 Planung, Programmierung, Programmprobung und Programmspeicherung	218
4 Programmieren zur Fertigung von Frästeilen	209		

Steuerungs- und Regelungstechnik

1 Grundlagen für pneumatische und hydraulische Steuerungen	M 220	Pneumatische Steuerungen	230
Physikalische Grundlagen	220	3 Elektropneumatik	236
Bildzeichen und Schaltpläne in der Fluidtechnik	221	Bauteile in elektropneumatischen Anlagen	236
2 Pneumatik	223	Elektropneumatische Steuerungen	237
Einheiten zur Bereitstellung der Druckluft	M 223	4 Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)	240
Arbeitseinheiten in der Pneumatik	M 225	Steuerungstechnische Grundlagen	240
Einheiten zum Steuern der Druckluft	M 227	Gerätetechnischer Aufbau der SPS (Hardware)	243

Arbeitsweise der SPS	244	Physikalische Grundlagen	254
Programmieren von speicherprogrammierbaren		Meßtechnische Grundlagen	255
Steuerungen	244	Aufbau und Wirkungsweise einer Hydraulik-	
Beispiele für Steuerungen	249	anlage	256
5 Inbetriebnahme, Wartung und Fehler-		Teilsystem zur Leistungsumwandlung und	
suche in Steuerungen	250	Leistungsbereitstellung (Antriebsaggregat) ..	256
Inbetriebnahme von Steuerungen	250	Teilsystem zur Leistungsumwandlung	259
Wartung von pneumatischen Steuerungen	250	Teilsystem zur Leistungswandlung (Motor-	
Fehlersuche in pneumatischen Steuerungen	252	gruppe)	260
6 Hydraulik	253	7 Regelungstechnik	262
Leistungsumwandlung und Leistungsüber-		Unterscheidung Steuern – Regeln	262
tragung in der Hydraulik	M 253	Funktionseinheiten und Größen im Regelkreis ..	262
		Arten von Regler	263

Elektrotechnik

1 Wirkungen und Einsätze elektrischer Energie	264	5 Technische Nutzung des elektrischen Stromes	270
2 Physikalische Grundlagen	264	Elektrische Leistung und elektrische Arbeit .. M	270
Elektrische Ladung	264	Wärmewirkung des elektrischen Stromes ..	271
Strom	264	Chemische Wirkung des elektrischen Stromes ..	271
Spannung	264	Magnetische Wirkung des elektrischen Stromes ..	
Stromkreis	265	M 272	
Messung von Strom und Spannung	265	6 Maßnahmen zur Unfallverhütung	275
Leiter – Halbleiter – Nichtleiter	265	7 Funktionseinheiten in elektrotechnischen Einrichtungen	276
Elektrischer Widerstand	M 266	Funktionseinheiten zum Steuern elektrischer Energie ..	276
Ohmsches Gesetz	M 267	Funktionseinheiten zum Leiten ..	277
3 Grundschaltungen	M 268	Elektrische Antriebssysteme ..	278
4 Schaltzeichen für elektrische Bauelemente und Schaltpläne	270		

Fachübergreifende mathematische Übungen

1 Dreisatz mit geradem und umgekehrtem Verhältnis	282	4 Proportionen	285
2 Gleichungen	283	5 Maßstäbe	285
3 Lehrsatz des Pythagoras	284	6 Strahlensätze	286
		7 Winkelfunktionen	287