

Inhaltsverzeichnis

Prüftechnik

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

Fertigungstechnik

1 Einteilung der Fertigungsverfahren	29	Fließpressen	81
2 Vorbereitende Arbeiten zur Fertigung		Richten	81
von Werkstücken	29	Umformverfahren für Kunststoffe	82
3 Fertigungsverfahren des Trennens	30	6 Fertigungsverfahren des Fügens	82
Grundbegriffe zum Zerteilen und Spanen	M	Grundbegriffe	M
Zerteilen	31	Fügen mit Gewinden	85
Spanen	34	Fügen mit Stiften und Bolzen	88
Spanendes Fertigen mit Dreh-, Fräs- und		Fügen mit Paßfedern, Keilen und Profilformen ..	89
Schleifmaschinen	M	Fügen mit Nieten	90
Abtragende Fertigungsverfahren	48	Fügen durch Schweißen	90
	65	Fügen durch Kleben	100
4 Fertigungsverfahren des Urformens	71	Fügen durch Lötten	102
Urformen durch Gießen	71	7 Arbeitssicherheit und Unfallschutz	104
Urformverfahren für Kunststoffe	72	Sicherheit beim Arbeiten an Werkzeug-	
Urformen durch Sintern	73	maschinen	104
5 Fertigungsverfahren des Umformens	73	Sicherheit beim Schweißen	104
Biegen	M	Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Kühl-	
Sicken, Bördeln, Falzen	74	schmierstoffen	105
Tiefziehen	78	Maßnahmen bei Unfällen	105
Schmieden	M	Sicherheitskennzeichnung	105
	79	8 Umweltschutz	108

Werkstofftechnik

1 Eigenschaften der Werkstoffe	106	4 Nichteisenmetalle	119
2 Aufbau metallischer Werkstoffe	107	Aluminium und Aluminiumlegierungen	119
Chemische Elemente	107	Kupfer und Kupferlegierungen	120
Aufbau von Metallen	108	5 Sinterwerkstoffe	121
Legierungen	109	Herstellung von Sinterteilen aus Metallpulvern ..	121
3 Eisen und Stahl	111	Hartmetalle	122
Roheisen- und Stahlerzeugung	111	Keramische Werkstoffe	122
Gefüge und Eigenschaften von Stahl	113	6 Verbundwerkstoffe	123
Stoffeigenschaftändern von Stahl	113	7 Korrosion und Korrosionsschutz	123
Einteilung, Normung u. Verwendung von Stählen ..	116	8 Kunststoffe	125
Eisen-Kohlenstoff-Gußwerkstoffe	118	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	Maschinenbruch	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	Sondertätigkeiten 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
2 Arbeitsweise eines Computers	192	Betriebssysteme und Programme	195
		Grundlagen für die Programmerstellung	195
		Programmieren in TURBO-PASCAL	195

Grundlagen der CNC-Technik

1 CNC-Werkzeugmaschinen	198	Programmieren von Weginformationen beim Frasen	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, Programm-erprobung 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 Steuerungen	244	Meßtechnische Grundlagen	255
Beispiele für Steuerungen	249	Aufbau und Wirkungsweise einer Hydraulikanlage	256
5 Inbetriebnahme, Wartung und Fehlersuche in Steuerungen	250	Teilsystem zur Leistungsumwandlung und Leistungsbereitstellung (Antriebsaggregat)	256
Inbetriebnahme von Steuerungen	250	Teilsystem zur Leistungsübertragung	259
Wartung von pneumatischen Steuerungen	250	Teilsystem zur Leistungswandlung (Motorgruppe)	260
Fehlersuche in pneumatischen Steuerungen	252	7 Regelungstechnik	262
6 Hydraulik	253	Unterscheidung Steuern – Regeln	262
Leistungsumwandlung und Leistungsübertragung 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	M 272
Stromkreis	265	6 Maßnahmen zur Unfallverhütung	275
Messung von Strom und Spannung	265	7 Funktionseinheiten in elektrotechnischen Einrichtungen	276
Leiter – Halbleiter – Nichtleiter	265	Funktionseinheiten zum Steuern elektrischer Energie	276
Elektrischer Widerstand	M 266	Funktionseinheiten zum Leiten	277
Ohmsches Gesetz	M 267	Elektrische Antriebssysteme	278
3 Grundsaltungen	M 268		
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