

Inhaltsverzeichnis

Prüftechnik, Qualitätsmanagement

1	Grundbegriffe der Prüftechnik	9	6	Messabweichungen	22
	Messen und Lehren	10	7	Auswahl von Prüfverfahren und Prüfgeräten	23
2	Prüfen von Längen	10	8	Passungen und Prüfen von Passmaßen	24
	Maßsysteme und Einheiten	10		Begriffe und Maße bei Passungen	24
	Höchstmaß – Mindestmaß – Toleranz	13		ISO-Normen für Maß- und Passungsangaben	25
	Begriffe der Längenmesstechnik	14		Einteilung der Passungen	25
	Direkte Längenmessung	14		Passungssysteme und Passungsnormen	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
4	Prüfen von Gewinden	21	10	Messmaschinen	28
	Lehren von Gewinden	21			
	Messen von Gewinden	21	11	Qualitätsmanagement	29
5	Prüfen der Rauheit von Oberflächen	21			

Fertigungstechnik

1	Einteilung der Fertigungsverfahren	33	8	Fertigen durch Räumen	58
2	Vorbereitende Arbeiten zur Fertigung von Werkstücken	33	9	Fertigen durch Schleifen	58
3	Verfahren des Trennens	34		Schleifwerkzeuge	59
	Grundbegriffe zum Zerteilen und Spanen	34		Arbeitsverfahren auf Schleifmaschinen	60
	Keil als Werkzeugschneide	35	10	Fertigen durch Honen und Läppen	62
	Kraft	35		Honen	62
	Zerteilen durch Scherschneiden	38		Läppen	62
4	Spanen von Hand und mit einfachen Maschinen ..	39	11	Kühlschmierstoffe für spanabhebende Verfahren	63
	Sägen	39	12	Fertigen durch Abtragen	64
	Feilen	40		Autogenes Brennschneiden	64
	Bohren	40		Plasmuschneiden	66
	Entgraten und Senken	42		Trennen mit Laserstrahl	67
	Gewindeschneiden	43		Funkenerosives Abtragen	68
	Reiben	44	13	Fertigungsverfahren des Urformens	69
5	Grundlagen zur Fertigung mit Dreh-, Frä- und Schleifmaschinen	45		Urformen von Metallen durch Gießen	69
	Technologische Grundbegriffe	45		Urformverfahren für Kunststoffe	71
	Schneidstoffe für maschinelles Spanen	46		Additive Fertigungsverfahren	71
	Normung von Wendeschneidplatten	47	14	Fertigungsverfahren des Umformens	72
6	Fertigen durch Drehen mit mechanisch gesteuerten Werkzeugmaschinen	47		Biegen von Blechen und Rohren	72
	Leit- und Zugspindel-Drehmaschine	47		Sicken, Bördeln, Falzen	76
	Einteilung und Benennung der Drehverfahren	49		Tiefziehen	76
	Drehwerkzeuge	49		Schmieden	77
	Spannen und Stützen der Werkstücke	50		Fließpressen	78
	Spezielle Drehverfahren	51		Richten	79
	Einflussgrößen auf die Oberflächenbeschaffenheit beim Drehen	52	15	Fertigungsverfahren des Fügens	79
	Bestimmen von Arbeitsgrößen zum Drehen	52		Grundbegriffe	79
7	Fertigen durch Fräsen mit mechanisch gesteuerten Werkzeugmaschinen	53		Fügen mit Gewinden	82
	Fräsmaschinen	53		Fügen mit Stiften und Bolzen	85
	Fräswerkverfahren	53		Fügen mit Passfedern, Keilen und Profilformen	86
	Fräswerkzeuge und ihr Einsatz	54		Fügen mit Nieten	87
	Spannzeuge für Werkzeuge auf Fräsmaschinen	56		Fügen durch Schweißen	88
	Positionieren und Spannen beim Fräsen	56		Fügen durch Löten	99
	Teilen mit Teilapparaten	56		Fügen durch Kleben	100
	Bestimmen von Arbeitsgrößen beim Fräsen	57	16	Arbeitssicherheit und Unfallschutz	102
			17	Umweltschutz	103

Werkstofftechnik

1	Eigenschaften der Werkstoffe	104	5	Sinterwerkstoffe	120
	Physikalische Eigenschaften	104		Hartmetalle	120
	Chemische Eigenschaften	105		Keramische Werkstoffe	120
	Technologische Eigenschaften	105	6	Verbundwerkstoffe	121
	Projektaufgabe zum Prüfen von Werkstoffeigenschaften		7	Kunststoffe	121
	105			Einteilung der Kunststoffe	122
2	Aufbau metallischer Werkstoffe	107		Kunststoffe durch Polymerisation	123
	Chemische Elemente	107		Kunststoffe durch Polykondensation	124
	Aufbau von reinen Metallen	108		Kunststoffe durch Polyaddition	125
	Legierungen	109		Unterscheiden von Kunststoffen	125
3	Eisen und Stahl	111	8	Werkstoffprüfung	126
	Roheisen- und Stahlerzeugung	111		Mechanische Prüfverfahren	126
	Gefüge und Eigenschaften von Stahl	113		Technologische Prüfverfahren	M 128
	Stoffeigenschaftändern von Stählen	113		Metallografische Prüfverfahren	129
	Einteilung, Normung und Verwendung von Stählen	116		Zerstörungsfreie Prüfverfahren	M 129
	Eisen-Kohlenstoff-Gusswerkstoffe	117			
4	Nichteisenmetalle	119			
	Aluminium und Aluminiumlegierungen	119			
	Kupfer und Kupferlegierungen	119			

Maschinen- und Gerätetechnik

1	Energie, Stoff, Information	131	5	Baugruppen und ihre Montage	160
	Energie und Energieumsetzung	M 131		Grundlagen	160
	Stoff und Stoffumsetzung	M 133		Fügen durch Schrauben	161
	Information und Informationsumsetzung	134		Fügen durch An- und Eindrücken	164
2	Systeme zur Umsetzung von Energie, Stoff und Information	135		Fügen durch Schweißen	167
	Systemtechnische Grundlagen	135		Prüfen in Montageprozessen	168
	Systeme zum Energieumsatz	137		Handhaben in Montageprozessen	171
	Systeme zum Stoffumsatz	138		Sondertätigkeiten in Montageprozessen	172
	Systeme zum Informationsumsatz	139		Gestaltung von Montageplätzen und	
3	Funktionseinheiten des Maschinenbaus	140		Montagestationen	174
	Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen	M 140	6	Fertigungssysteme	176
	Elemente und Gruppen zur Energieübertragung	145		Einteilung von Fertigungssystemen	176
4	Festigkeitsberechnungen von Bauelementen	154		Flexible Fertigungssysteme	176
	Grundlagen zur Festigkeitsberechnung	M 154		Industrieroboter	180
	Berechnungen von Verbindungslementen	M 157		Rechnerintegrierte Produktion	183

Instandhaltung – Wartungstechnik

1	Grundlagen der Instandhaltung	185	6	Maschinenschaden durch mechanische Beanspruchung	191
2	Systembeurteilung durch Inspektion	185		Verschleiß	191
3	Instandhaltung durch Wartung	186	7	Maschinenschaden durch Korrosion	193
4	Instandsetzen	189	8	Hilfsstoffe für die Instandhaltung	195
5	Instandhaltung durch Verbesserung	190		Schmierstoffe	195
				Reinigungsmittel	199

Grundlagen der CNC-Technik

1	CNC-Werkzeugmaschinen	200	5	Werkstattorientierte Programmierung (WOP)	219
2	Grundlagen zur manuellen Programmierung	202	6	Bedienfeld von CNC-Maschinen	219
3	Programmieren zur Fertigung von Drehteilen	208	7	Werkstückspannsysteme	220
4	Programmieren zur Fertigung von Frästeilen	212	8	Werkzeugüberwachungssysteme	222

Steuerungs- und Regelungstechnik

1	Grundlagen für pneumatische und hydraulische Steuerungen	M 223		Arbeitsweise der SPS	252
	Physikalische Grundlagen	223		Programmieren von speicherprogrammierbaren Steuerungen	252
	Grafische Symbole und Schaltpläne in der Fluidtechnik	225		Beispiele für Steuerungen	257
2	Pneumatik	227	5	Hydraulik	258
	Einheiten zur Bereitstellung der Druckluft	M 227		Leistungsumwandlung und Leistungsübertragung in der Hydraulik	M 258
	Arbeitseinheiten in der Pneumatik	M 229		Physikalische Grundlagen	259
	Einheiten zum Steuern der Druckluft	M 230		Messtechnische Grundlagen	261
	Pneumatische Steuerungen	233		Aufbau und Wirkungsweise einer Hydraulikanlage ..	262
3	Elektropneumatik	239		Teilsystem zur Leistungswandlung und Leistungsbereitstellung (Antriebsaggregat)	263
	Bauteile in elektropneumatischen Anlagen	239		Teilsystem zur Leistungsübertragung	264
	Elektropneumatische Steuerungen	240		Teilsystem zur Leistungswandlung (Motorgruppe) ..	266
	Vorlage „Klemmenbelegungsliste“ zu den Aufgaben 3/23 und 3/24	242		Grundsteuerungen in der Hydraulik	266
	Projektaufgabe zum Installieren und Inbetriebnehmen einer Rüttelvorrichtung	243	6	Inbetriebnahme, Wartung und Fehlersuche bei Steuerungen	267
	Projektaufgabe zum Installieren und Inbetriebnehmen einer Klebepresse	244		Inbetriebnahme von Steuerungen	267
	Kennzeichnung von Bauelementen nach ISO 1219 und EN 81 346-2	246		Wartung von Steuerungen	268
4	Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)	248		Fehlersuche in Steuerungen	270
	Steuerungstechnische Grundlagen	248	7	Regelungstechnik	271
	GRAFCET (Funktionsplan)	249		Unterscheidung Steuern – Regeln	271
	Gerätetechnischer Aufbau der SPS (Hardware)	251		Funktionseinheiten und Größen im Regelkreis	271
				Arten von Reglern	272

Elektrotechnik

1	Wirkungen und Einsätze elektrischer Energie	273	4	Schaltzeichen für elektrische Bauelemente und Schaltpläne	278
2	Physikalische Grundlagen	M 273	5	Maßnahmen zur Unfallverhütung	278
3	Grundschaltungen	M 276	6	Elektrische Antriebstechnik	280

Fächerübergreifende mathematische Übungen

1 Dreisatz mit geradem und umgekehrtem Verhältnis	281	8 Berechnung von geradlinig begrenzten Flächen	288
2 Gleichungen	282	9 Berechnung von Kreisflächen und Ellipsen	289
3 Lehrsatz des Pythagoras	283	10 Volumenberechnung von Säulen	290
4 Proportionen	284	11 Volumenberechnung von Kegel, Pyramide, Kegel- und Pyramidenstumpf	291
5 Maßstäbe	284	12 Masseberechnung von Werkstücken	292
6 Strahlensätze	285	13 Gewichtskraftberechnung	293
7 Winkelfunktionen	286		