

Inhaltsverzeichnis

Prüftechnik, Qualitätsmanagement		
1	Grundbegriffe der Prüftechnik	9
	Prüfverfahren: Messen und Lehren	10
2	Prüfen von Längen	10
	Maßsysteme und Einheiten	10
	Hochstmaß – Mindestmaß – Toleranz	13
	Begriffe der Langenmesstechnik	14
	Direkte Langenmessung	14
	Indirekte Langenmessung	17
	Endmaße und Lehren	17
3	Prüfen von Winkeln	18
4	Prüfen von Gewinden	21
	Lehren von Gewinden	21
	Messen von Gewinden	21
5	Prüfen der Rauheit von Oberflächen	21
6	Messabweichungen	22
7	Auswahl von Prüfverfahren und Prüfgeräten	23
8	Passungen und Prüfen von Passmaßen	24
	Begriffe und Maße bei Passungen	24
	ISO-Normen für Maß- und Passungsangaben	25
	Einteilung der Passungen	25
	Passungssysteme und Passungsnormen	25
	Auswahl von Passungen	26
	Lehren von Passmaßen	26
9	Form- und Lagetoleranzen und ihre Prüfung	26
10	Messmaschinen	28
11	Qualitätsmanagement	29

Fertigungstechnik		
1	Einteilung der Fertigungsverfahren	34
2	Vorbereitende Arbeiten zur Fertigung von Werkstücken	34
3	Verfahren des Trennens	35
	Grundbegriffe zum Zerteilen und Spanen	35
	Keil als Werkzeugschneide	36
	Kraft	36
	Zerteilen durch Scherschneiden	39
4	Spanen von Hand und mit einfachen Maschinen	40
	Sägen	40
	Feilen	41
	Bohren	41
	Entgraten und Senken	43
	Gewindeschneiden	44
	Reiben	45
5	Grundlagen zur Fertigung mit Dreh-, Fräs- und Schleifmaschinen	46
	Technologische Grundbegriffe	46
	Schneidstoffe für maschinelles Spanen	47
	Normung von Wendeschneidplatten	48
6	Fertigen durch Drehen mit mechanisch gesteuerten Werkzeugmaschinen	48
	Leit- und Zugspindel-Drehmaschine	48
	Einteilung und Benennung der Drehverfahren	50
	Drehwerkzeuge	50
	Spannen und Stützen der Werkstücke	51
	Spezielle Drehverfahren	52
	Einflussgrößen auf die Oberflächenbeschaffenheit beim Drehen	53
	Bestimmen von Arbeitsgrößen zum Drehen	53
7	Fertigen durch Fräsen mit mechanisch gesteuerten Werkzeugmaschinen	54
	Frasmaschinen	54
	Frasverfahren	54
	Fraswerkzeuge und ihr Einsatz	55
	Spannzeuge für Werkzeuge auf Fräsmaschinen	57
	Positionieren und Spannen beim Fräsen	57
	Teilen mit Teilapparaten	57
	Bestimmen von Arbeitsgrößen beim Fräsen	58
8	Fertigen durch Räumen	59
9	Fertigen durch Schleifen	59
	Schleifwerkzeuge	60
	Arbeitsverfahren auf Schleifmaschinen	61
10	Fertigen durch Honen und Läppen	63
	Honen	63
	Läppen	63
11	Kühlschmierstoffe für spanabhebende Verfahren	64
12	Fertigen durch Abtragen	65
	Autogenes Brennschneiden	65
	Plasmaschneiden	67
	Trennen mit Laserstrahlen	68
13	Fertigungsverfahren des Urformens	69
	Urformen von Metallen durch Gießen	69
	Urformverfahren für Kunststoffe	71
	Additiv Fertigen	71
14	Fertigungsverfahren des Umformens	72
	Biegen von Blechen und Rohren	72
	Sicken, Bördeln, Falzen	76
	Tiefziehen	76
	Schmieden	77
	Fließpressen	78
	Richten	79
15	Fertigungsverfahren des Fügens	79
	Grundbegriffe	79
	Fügen mit Gewinden	82
	Fügen mit Stiften und Bolzen	85
	Fügen mit Passfedern, Keilen und Profilformen	86
	Fügen mit Nieten	87
	Fügen durch Schweißen	88
	Fügen durch Löten	99
	Fügen durch Kleben	100
16	Arbeitssicherheit und Unfallschutz	102
17	Umweltschutz	103

Werkstofftechnik

1	Eigenschaften der Werkstoffe	104	4	Nichteisenmetalle	119
	Physikalische Eigenschaften	104		Aluminium und Aluminiumlegierungen	119
	Chemische Eigenschaften	105		Kupfer und Kupferlegierungen	119
	Technologische Eigenschaften	105	5	Sinterwerkstoffe	120
	Projektaufgabe zum Prüfen von Werkstoffeigenschaften	105		Hartmetalle	120
				Keramische Werkstoffe	120
2	Aufbau metallischer Werkstoffe	107	6	Verbundwerkstoffe	121
	Chemische Elemente	107	7	Kunststoffe	121
	Aufbau von reinen Metallen	108	8	Werkstoffprüfung	124
	Legierungen	109		Mechanische Prüfverfahren	M 124
3	Eisen und Stahl	111		Technologische Prüfverfahren	126
	Roheisen- und Stahlerzeugung	111		Metallografische Prüfverfahren	127
	Gefüge und Eigenschaften von Stahl	113		Zerstörungsfreie Prüfverfahren	M 127
	Stoffeigenschaftsänderungen von Stählen	113			
	Einteilung, Normung und Verwendung von Stählen	116			
	Eisen-Kohlenstoff-Gusswerkstoffe	117			

Maschinen- und Gerätetechnik

1	Technische Systeme	129	5	Baugruppen und ihre Montage	159
2	Systeme zur Umsetzung von Energie, Stoff und Information	131		Grundlagen	159
	Systeme zum Energieumsatz	M 131		Fügen durch Schrauben	M 160
	Systeme zum Stoffumsatz	M 134		Fügen durch An- und Einpressen	M 163
	Systeme zum Informationsumsatz	136		Fügen durch Schweißen	166
3	Funktionseinheiten des Maschinenbaus	139		Prüfen in Montageprozessen	167
	Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen	M 139		Handhaben in Montageprozessen	170
	Elemente und Gruppen zur Energieübertragung	M 144		Sondertätigkeiten in Montageprozessen	171
4	Festigkeitsberechnungen von Bauelementen	153		Gestaltung von Montageplätzen und Montagestationen	173
	Grundlagen zur Festigkeitsberechnung	M 153	6	Fertigungssysteme	175
	Berechnungen von Verbindungselementen	M 156		Einteilung von Fertigungssystemen	175
				Flexible Fertigungssysteme	175

Instandhaltung – Wartungstechnik

1	Grundlagen der Instandhaltung	179	6	Maschinenschaden durch mechanische Beanspruchung	185
2	Systembeurteilung durch Inspektion	179	7	Maschinenschaden durch Korrosion	187
3	Instandhaltung durch Wartung	180	8	Hilfsstoffe für die Instandhaltung	189
4	Instandsetzen	183		Schmierstoffe	189
5	Instandhaltung durch Verbesserung	184		Reinigungsmittel	193

Grundlagen der CNC-Technik

1	CNC-Werkzeugmaschinen	194	5	Werkstatorientierte Programmierung (WOP)	213
2	Grundlagen zur manuellen Programmierung	196	6	Bedienfeld von CNC-Maschinen	213
3	Programmieren zur Fertigung von Drehteilen	202	7	Werkstückspannsysteme	M 214
4	Programmieren zur Fertigung von Frästeilen	206	8	Werkzeugüberwachungssysteme	216

Steuerungs- und Regelungstechnik

1	Grundlagen für pneumatische und hydraulische Steuerungen	M	217	4	Hydraulik		241
	Physikalische Grundlagen		217		Leistungsumwandlung und Leistungsübertragung in der Hydraulik	M	241
	Grafische Symbole und Schaltpläne in der Fluidtechnik		219		Physikalische Grundlagen		241
2	Pneumatik		221		Messtechnische Grundlagen		243
	Einheiten zur Bereitstellung der Druckluft	M	221		Aufbau und Wirkungsweise einer Hydraulikanlage		244
	Arbeitseinheiten in der Pneumatik	M	223		Teilsystem zur Leistungswandlung und Leistungsbereitstellung (Antriebsaggregat)		245
	Einheiten zum Steuern der Druckluft	M	224		Teilsystem zur Leistungsübertragung		246
	Pneumatische Steuerungen		227		Teilsystem zur Leistungswandlung (Motorgruppe)		248
3	Elektropneumatik		232		Grundsteuerungen in der Hydraulik		248
	Bauteile in elektropneumatischen Anlagen		232	5	Inbetriebnahme, Wartung und Fehlersuche bei Steuerungen		249
	Elektropneumatische Steuerungen		233		Inbetriebnahme von Steuerungen		249
	Vorlage „Klemmenbelegungsliste“ zu den Aufgaben 3/23 und 3/24		235		Wartung von Steuerungen		250
	Projektaufgabe zum Installieren und Inbetriebnehmen einer Rüttelvorrichtung		236		Fehlersuche in Steuerungen		252
	Projektaufgabe zum Installieren und Inbetriebnehmen einer Klebpresse		237	6	Regelungstechnik		253
					Unterscheidung Steuern – Regeln		253
					Funktionseinheiten und Größen im Regelkreis		253
					Arten von Reglern		254

Elektrotechnik

1	Wirkungen und Einsätze elektrischer Energie		255	4	Schaltzeichen für elektrische Bauelemente und Schaltpläne		260
2	Physikalische Grundlagen	M	255	5	Maßnahmen zur Unfallverhütung		260
3	Grundschaltungen	M	258	6	Elektrische Antriebstechnik		262

Digitale, Automatisierung

1	Entwicklung zur digitalen Automatisierung		263		GRAFCET (Funktionsplan)		273
2	Sensortechnik		265		Geratetechnischer Aufbau der SPS (Hardware)		275
	Überblick über Sensoren und Messprinzipien		265		Arbeitsweise der SPS		276
	Sensoren		266		Programmieren von speicherprogrammierbaren Steuerungen		276
	Digitalisierung und Signalverarbeitung		271		Beispiele für Steuerungen		281
3	Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)		272	4	Industrieroboter		283
	Steuerungstechnische Grundlagen		272				

Kreativ- und Präsentationstechniken

1	Kreativtechniken		288	2	Präsentationstechniken		289
---	------------------	--	-----	---	------------------------	--	-----

Fächerübergreifende mathematische Übungen

1	Dreisatz mit geradem und umgekehrtem Verhältnis.....	293
2	Gleichungen	294
3	Lehrsatz des Pythagoras	295
4	Proportionen	296
5	Maßstäbe	296
6	Strahlensätze	297
7	Winkelfunktionen	298
8	Berechnung von geradlinig begrenzten Flächen	300
9	Berechnung von Kreisflächen und Ellipsen.....	301
10	Volumenberechnung von Säulen	302
11	Volumenberechnung von Kegel, Pyramide, Kegel- und Pyramidenstumpf	303
12	Masseberechnung von Werkstücken.....	304
13	Gewichtskraftberechnung	305