

Inhaltsverzeichnis

Lernfelder für Industrie- und Werkzeugmechaniker	6
Lernfelder für Zerspanungs- und Feinwerkmechaniker	7
Mathematische und physikalische Begriffe	8

Teil A – Fachrechnen

Technische Mathematik	
Zahlensysteme	9
Dezimales Zahlensystem	9
Duales (binäres) Zahlensystem	9
Hexadezimales Zahlensystem	10
Grundrechnungarten	11
Variable	11
Klammerausdrücke (Klammerterm)	11
Runden	11
Strich- und Punktrechnungen	11
Bruchrechnen	14
Potenzieren	15
Radizieren (Wurzelziehen)	17
Allgemeine Berechnungen	19
Schlussrechnung (Dreisatzrechnung)	19
Prozentrechnung	20
Zeitberechnungen	21
Winkelberechnungen	22
Technische Berechnungen	24
Formeln (Größengleichungen)	24
Zahlenwertgleichungen	24
Größen und Einheiten	25
Darstellung großer und kleiner Zahlenwerte	25
Rechnen mit physikalischen Größen	26
Umrechnen von Einheiten	26
Umstellen von Formeln	29
Technische Berechnungen mit dem Taschenrechner	32
Berechnungen im Dreieck	35
Lehrsatz des Pythagoras	35
Winkelfunktionen	38
Längen, Flächen, Volumen, Gewichtskraft	44
Längen und Teilung	44
Flächen und Verschnitt	48
Volumen	54
Masse und Dichte	55
Gleichdicke Körper, Masseberechnung mithilfe von Tabellenwerten	57
Volumenänderung beim Umformen	60
Diagramme und Funktionen	61
Kreisdiagramm	61
Balkendiagramm	61
Histogramm und Paretodiagramm	61
Grafische Darstellungen von Funktionen und Messreihen	62
Technische Physik	
Bewegungen	65
Konstante Bewegungen	65
Beschleunigte und verzögerte Bewegungen	70
Kräfte	72
Darstellen von Kräften	72
Grafische Ermittlung von Kräften	72
Rechnerische Ermittlung von Kräften	74
Beschleunigungskraft	76
Gewichtskraft	76
Drehmoment, Hebelgesetz	78
Lagerkräfte	80
Umfangskraft und Drehmoment	82
Reibung	84
Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad	86
Mechanische Arbeit	86
Mechanische Energie	87
Mechanische Leistung	89
Wirkungsgrad	90
Einfache Maschinen	93
Rollen und Flaschenzüge	96
Fluidmechanik und Automation	97
Druck – Einheiten und Druckarten	97
Kolbenkraft in Pneumatik und Hydraulik	98
Luftverbrauch in der Pneumatik	101
Hydrostatik – Prinzip der hydraulischen Presse	103
Hydrodynamik – Volumenstrom	105
Leistungsberechnung in der Hydraulik	107
Logische Verknüpfungen	109
Werkstoffprüfung	116
Zugversuch	116
Elastizitätsmodul und Hookesches Gesetz	119
Festigkeitslehre	122
Beanspruchung auf Zug	122
Beanspruchung auf Druck	124
Beanspruchung auf Flächenpressung	125
Beanspruchung auf Abscherung, Schneiden von Werkstoffen	126
Beanspruchung auf Biegung	128
Beanspruchung auf Torsion (Verdrehung)	130
Wärmelehre	132
Temperatur	132
Längen- und Volumenänderung	132
Schwindung beim Gießen	133
Wärmemenge	135
Zustandsänderung idealer Gase	138
Elektrotechnik	140
Ohmsches Gesetz	140
Leiterwiderstand	141
Temperaturabhängige Widerstände	142
Schaltung von Widerständen	143
Elektrische Leistung bei Gleichspannung	147
Wechselspannung und Wechselstrom	149
Elektrische Leistung bei Wechselstrom und bei Drehstrom	152
Elektrische Arbeit und Energiekosten	154
Transformator	155
Prüftechnik und Qualitätsmanagement	
Maßtoleranzen und Passungen	156
Maßtoleranzen	156
Allgemeintoleranzen	157
Passungen	159
ISO-Passungen	160
Qualitätsmanagement	163
Prozesskennwerte aus Stichprobenprüfung	163
Statistische Berechnungen mit dem Taschenrechner	167
Maschinen- und Prozessfähigkeit	169
Statistische Prozesslenkung mit Qualitätsregelkarten	173
Maschinenelemente	
Zahnradmaße	177
Stirnräder mit Geraudverzahnung	177
Stirnräder mit Schrägverzahnung	178
Achsabstand bei Zahnrädern	179
Übersetzungen bei Antrieben	181
Einfache Übersetzungen	181
Mehrache Übersetzungen	184
Welle-Nabe-Verbindung	186
Passfederverbindung	186
Schraubenverbindung	188
Schraubenverbindungen mit axialer Betriebskraft F_B	188
Schraubenverbindungen ohne Betriebskraft	190
Fertigungsplanung	
Standgrößen (Standzeit, Standmenge, Standweg, Standvolumen)	192
Durchlaufzeit, Belegungszeit	193
Auftragszeit	196
Kostenrechnung	198
Maschinenstundensatz	202
Deckungsbeitrag (Teilkostenrechnung)	204
Lohnberechnung	206

Fertigungstechnik	
Drehen	209
Schnittdaten und Anzahl der Schnitte beim Drehen	209
Drehzahl beim Drehen	210
Schnittdaten und Anzahl der Schnitte beim Drehen	211
Schnittleistung und Antriebsleistung beim Drehen	212
Rautiefe	214
Hauptnutzungszeit beim Drehen mit konstanter Drehzahl	215
Kegelmaße	217
Fräsen (Stirnfräsen)	219
Schnittdaten und Drehzahl für das Stirnfräsen	219
Schnittdaten und Antriebsleistung beim Fräsen (Stirnfräsen)	220
Hauptnutzungszeit beim Fräsen	221
Hauptnutzungszeit beim Fräsen	223
Bohren	225
Schnittdaten und Drehzahl beim Bohren	225
Schnittdaten und Anzahl der Schnitte beim Bohren	226
Schnittleistung und Antriebsleistung beim Bohren	227
Hauptnutzungszeit beim Bohren, Senken, Reiben	228
Schleifen	230
Hauptnutzungszeit beim Längs-Rundschleifen	230
Hauptnutzungszeit beim Umfangs-Planschleifen	232
Indirektes Teilen	234
Koordinaten in NC-Programmen	236
Geometrische Grundlagen	236
Abtragen und Schneiden, Hauptnutzungszeit	242
Trennen durch Schneiden	244
Schneidspalt	244
Streifenmaße und Streifenausnutzung	246
Biegen	248
Zuschnittermittlung	248
Rückfederung	250
Tiefziehen	252
Zuschnitt durchmesser	252
Ziehstufen und Ziehverhältnisse	253
Exzenter- und Kurbelpressen	255
Pressenauswahl	255
Schneidarbeit	255
Spritzgießen	257
Schwindung	257
Kühlung	258
Dosierung der Formmasse	259
Kräfte	260
Schmelzschweißen	262
Nahtquerschnitt und Elektrodenbedarf beim Lichtbogenschweißen	262

Teil B – Simulationsaufgaben

Konstante geradlinige Bewegungen	265	Druck und Kolbenkraft	269	Gemischte Schaltung von Widerständen	273
Konstante kreisförmige Bewegungen	266	Hydraulische Presse	270	ISO-Toleranzen	274
Hebelgesetz	267	Ohmsches Gesetz	271	ISO-Passungen	275
Schiefe Ebene	268	Reihenschaltung und Parallelschaltung von Widerständen	272	Einfache Übersetzungen	276
				Biegen	277

Teil C – Vertiefungsaufgaben

Lernfeldkompass	278	Maßtoleranzen, Passungen und Teilen	285	Wärmeausdehnung und Wärme- menge	295
Berechnungen im Dreieck	279	Statistische Auswertungen	286	Hydraulik und Pneumatik	296
Längen, Flächen, Volumen, Masse und Gewichtskraft	280	Maschinen- und Prozessfähigkeit	288	Grundlagen der Elektrotechnik	298
Bewegungen, Übersetzungen	281	Bohren, Senken, Reiben	289	Elektrische Leistung und Wirkungsgrad	299
Kräfte, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad	282	Drehen, Fräsen, Schleifen	290	Elektrische Antriebe und Steuerungen	300
Kräfte, Flächenpressung, Kennwerte	283	Koordinaten in NC-Programmen	292	Kalkulation	301
Kräfte an Bauteilen	284	Schneiden und Umformen	293		
		Schraub-, Stift-, Passfeder- und Lötverbindungen	294		

Teil D – Projektaufgaben

Papierlocher	302	Hydraulische Spannklaue	314	Pneumatische Steuerung	329
Vorschubantrieb einer CNC-Fräsmaschine	304	Folgeschneidwerkzeug	317	Elektropneumatik – Sortieren von Materialien	332
Hubeinheit	308	Tiefziehwerkzeug	320	Frästeil Spannplatte	335
Zahnradpumpe	311	Spritzgießwerkzeug	323	Drehteil Ritzelwelle	338
		Qualitätsmanagement	326		

Anhang: Referenznorm DIN EN 81346-2 341

Sachwortverzeichnis 342