

Inhaltsverzeichnis zum Lösungsheft

1	Grundlagen der technischen Mathematik	5	2.5	Hebel	56
1.1	Zahlensysteme	5	2.5.1	Drehmoment und Hebelgesetz	56
1.2	Grundrechnungsarten	5	2.5.2	Lagerkräfte	57
1.2.3	Gemischte Punkt- und Strichrechnungen	5	2.5.3	Umfangskraft und Drehmoment	60
1.2.4	Bruchrechnen	6	2.6	Reibung	62
1.2.5	Potenzieren und Radizieren (Wurzelziehen)	6	2.7	Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad	63
1.3	Technische Berechnungen	7	2.7.1 +	Mechanische Arbeit und	
1.3.1	Umrechnung von Einheiten bis		2.7.2	Energie	63
1.3.6	physikalischen Größen	7		• Potenzielle und kinetische Energie	64
1.3.7	Umstellen von Formeln	8	2.7.3 +	Mechanische Leistung und	
1.3.8	Technische Berechnungen mit dem Taschenrechner	10	2.7.4	Wirkungsgrad	65
1.4	Berechnungen im Dreieck	11	2.8	Einfache Maschinen	67
1.4.1	Lehrsatz des Pythagoras	11	2.8.1	Schiefe Ebene	67
1.4.2	Winkelfunktionen	14	2.8.2	Keil	68
	• im rechtwinkligen Dreieck	14	2.8.3	Schraube	69
	• im schiefwinkligen Dreieck	16	3	Prüftechnik und Qualitätsmanagement ..	70
1.5	Allgemeine Berechnungen	18	3.1	Maßtoleranzen und Passungen	70
1.5.1	Schlussrechnung	18	3.1.1	Maßtoleranzen	70
1.5.2	Prozentrechnung	19	3.1.2	Passungen	71
1.5.3	Zeitberechnungen	20	3.2	Qualitätsmanagement	75
1.5.4	Winkelberechnungen	21	3.2.1	Prozesskennwerte aus Stichprobenprüfung	75
1.6	Längen, Flächen, Volumen	22	3.2.3	Maschinen- und Prozessfähigkeit	79
1.6.1	Längen	22	3.2.4	Statistische Prozesslenkung mit Qualitätsregelkarten	81
	• Teilung gerader Längen	22	4	Fertigungstechnik und Fertigungsplanung	88
	• Kreisumfänge und Kreisteilungen	23	4.1	Spanende Fertigung	88
	• Gestreckte und zusammengesetzte Längen	23	4.1.1	Drehen	88
1.6.2	Flächen	24		• Schnittdaten, Drehzahlen und Anzahl der Schnitte	88
	• Geradlinig begrenzte Flächen	24		• Schnittkraft und Leistung beim Drehen ..	89
	• Kreisförmig begrenzte Flächen	25		• Rautiefe	91
	• Zusammengesetzte Flächen	26		• Hauptnutzungszeit beim Drehen	91
	• Verschnitt	28	4.1.2	Bohren	93
1.6.3	Volumen, Masse, Gewichtskraft	28		• Schnittdaten, Schnittkräfte und Leistungen	93
bis	• Gleichdicke Körper:			• Hauptnutzungszeit, beim Bohren, Reiben, Senken	94
1.6.5	Berechnung mit Formeln	28	4.1.3	Fräsen	95
1.6.6	• Gleichdicke Körper: Berechnung mit Tabellenwerten	30		• Schnittdaten, Drehzahl, Vorschub, Vorschubgeschwindigkeit	95
	• Spitze und abgestumpfte Körper, Kugeln ..	30		• Schnittkraft und Leistung beim Fräsen ..	96
	• Zusammengesetzte Körper	32		• Hauptnutzungszeit beim Fräsen	97
1.6.7	Volumenänderung beim Umformen	34	4.1.4	Indirektes Teilen	98
1.7	Diagramme und Funktionen	35	4.1.5	Schleifen	99
2	Mechanik	39		• Längsrundschleifen	99
2.1	Bewegungen	39		• Umfangs-Planschleifen	100
2.1.1	Konstante Bewegungen	39	4.1.6	Koordinaten in NC-Programmen	101
	• Konstante geradlinige Bewegungen	39		• Geometrische Grundlagen	101
	• Kreisförmige Bewegung	40		• Koordinatenmaße	102
2.1.2	Beschleunigte und verzögerte Bewegungen	41	4.1.7	Hauptnutzungszeit beim Abtragen und Schneiden	106
2.2	Zahnradmaße	43	4.1.8	Kegelmaße	108
2.3	Übersetzungen bei Antrieben	45			
2.3.1	Einfache Übersetzungen	45			
2.3.2	Mehrfache Übersetzungen	46			
2.4	Kräfte	47			

4.2	Trennen durch Schneiden	109	7	Elektrotechnik	156
4.2.1	Schneidspalt	109	7.1	Ohmsches Gesetz	156
4.2.2	Streifenmaße und Streifenausnutzung ..	110	7.2	Leiterwiderstand	156
4.3	Umformen	111	7.3	Temperaturabhängige Widerstände	157
4.3.1	Biegen	111	7.4	Schaltung von Widerständen	158
	• Zuschnittmittlung bei Biegeteilen	111	7.4.1	Reihenschaltung von Widerständen	158
	• Rückfederung beim Biegen	111	7.4.2	Parallelschaltung und gemischte Schaltung von Widerständen	158
4.3.2	Tiefziehen	113	7.5	Elektrische Leistung bei Gleich- spannung	161
	• Zuschnittdurchmesser, Ziehstufen und Ziehverhältnisse	113	7.6	Wechselspannung und Wechselstrom ..	163
4.4	Exzenter- und Kurbelpressen	115	7.7	Elektrische Leistung bei Wechselstrom und Drehstrom	166
4.5	Spritzgießen	116	7.8	Elektrische Arbeit und Energiekosten ..	167
4.5.1	Schwindung	116	7.9	Transformator	168
4.5.2	Kühlung	116	8	Aufgaben zur Wiederholung und Vertiefung	169
4.5.3	Dosierung der Formmasse	116	8.1	Lehrsatz des Pythagoras, Winkel- funktionen	169
4.5.4	Kräfte	116	8.2	Längen, Flächen, Volumen, Masse und Gewichtskraft	170
4.6	Fügen	118	8.3	Dreh- und Längsbewegungen, Getriebe	171
4.6.1	Schraubenverbindung	118	8.4	Kräfte, Arbeit und Leistung	172
4.6.2	Schmelzschweißen	119	8.5	Kräfte, Flächenpressung, Kennwerte ..	174
	• Nahtquerschnitt und Elektrodenbedarf beim Lichtbogenschweißen	119	8.6	Kräfte an Bauteilen	176
4.7	Fertigungsplanung	121	8.7	Maßtoleranzen, Passungen und Teilen ..	177
4.7.1	Standgrößen (Standzeit, Standmenge, Standweg, Standvolumen)	121	8.8	Qualitätsmanagement 1	178
4.7.2	Durchlaufzeit, Belegungszeit	122	8.9	Qualitätsmanagement 2	180
4.7.3	Auftragszeit	124	8.10	Spanende Fertigung 1 (Bohren, Senken, Reiben)	186
4.7.4	Kostenrechnung	126	8.11	Spanende Fertigung 2 (Drehen, Fräsen, Schleifen)	187
4.7.5	Maschinenstundensatz	128	8.12	CNC-Technik	190
4.7.6	Deckungsbeitrag	130	8.13	Schneiden und Umformen	192
4.7.7	Lohnberechnung	132	8.14	Fügen: Schraub-, Stift-, Passfeder- und Lötverbindungen	194
5	Werkstofftechnik	134	8.15	Wärmeausdehnung und Wärmemenge ..	196
5.1	Wärmetechnik	134	8.16	Pneumatik und Hydraulik	197
5.1.1	Temperatur	134	8.17	Elektrotechnik: Grundlagen	199
5.1.2	Längen- und Volumenänderung	134	8.18	Elektrotechnik: Leistung und Wirkungsgrad	200
5.1.3	Schwindung	134	8.19	Elektrische Antriebe und Steuerungen ..	201
5.1.4	Wärmemenge	135	8.20	Kostenrechnung	202
5.2	Werkstoffprüfung	136	9	Projektaufgaben	205
5.2.1	Zugversuch	136	9.1	Vorschubantrieb einer CNC-Fräsmaschine	205
5.2.2	Elastizitätsmodul und Hookesches Gesetz	138	9.2	Hubeinheit	207
5.3	Festigkeitsberechnungen	139	9.3	Zahnradpumpe	210
5.3.1	Beanspruchung auf Zug	139	9.4	Hydraulische Spannklau	212
5.3.2	Beanspruchung auf Druck	140	9.5	Folgeschneidwerkzeug	215
5.3.3	Beanspruchung auf Flächenpressung ..	141	9.6	Tiefziehwerkzeug	219
5.3.4	Beanspruchung auf Abscherung, Schneiden von Werkstoffen	142	9.7	Spritzgießwerkzeug	222
5.3.5	Beanspruchung auf Biegung	143	9.8	Qualitätsmanagement am Beispiel eines Stirnradgetriebes	223
6	Automatisierungstechnik	144	9.9	Pneumatische Steuerung	229
6.1	Pneumatik und Hydraulik	144	9.10	Elektropneumatik – Sortieren von Materialien	234
6.1.1	Druck und Kolbenkraft	144	9.11	Zerspanungstechnik	240
6.1.2	Prinzip der hydraulischen Presse	146			
6.1.3	Kolben- und Durchflussgeschwindig- keiten	147			
6.1.4	Leistungsberechnung in der Hydraulik	149			
6.1.5	Luftverbrauch in der Pneumatik	150			
6.2 bis	Logische Verknüpfungen	151			
6.2.3					
6.2.4	Selbthalteschaltungen	154			