

Inhaltsverzeichnis

Zuordnung Lernfelder – Kundenaufträge/Projekte	6	2.5.4 Reibungskräfte	74
		2.5.5 Seilkräfte bei Lastaufnahmeeinrichtungen	76
1 Berechnungen zu typischen Kundenaufträgen	7	2.6 Einfache Maschinen	77
1.1 Schlüsselanhänger	7	2.6.1 Hebel und Drehmoment	77
1.2 Standuhr	8	2.6.2 Hebelgesetz	78
1.3 Dosenquetscher	10	2.6.3 Auflagerkräfte	80
1.4 Leuchte	11	2.6.4 Mechanische Arbeit und Energie	82
1.5 CD-Ständer	13	2.6.5 Die schiefe Ebene	84
1.6 Blechtopf	15	2.6.6 Der Keil als schiefe Ebene	85
1.7 Meißel	16	2.6.7 Die Schraube als schiefe Ebene	86
1.8 Parkbank	17	2.6.8 Rollen und Flaschenzüge	87
1.9 Trockenstempel-Prägegerät	19	2.6.9 Mechanische Leistung un89	
1.10 Fenster	22	Wirkungsgrad	89
1.11 First-Oberlicht	24	2.7 Elektrotechnik	91
1.12 Außentreppe	27	2.7.1 Ohmsches Gesetz	91
1.13 Rahmenbinder	30	2.7.2 Leiterwiderstand	92
1.14 Torsteuerung	32	2.7.3 Reihenschaltung von Widerständen	93
1.15 Geschmiedetes Gartentor	33	2.7.4 Parallelschaltung von Widerständen	94
2 Technisches Rechnen	35	2.7.5 Elektrische Leistung	95
2.1 Längenberechnungen	35	2.7.6 Elektrische Arbeit	97
2.1.1 Teilung von Längen	35	2.7.7 Transformator	98
2.1.2 Kreisumfänge und Kreisteilungen	37	2.8 Hydraulik und Pneumatik	99
2.1.3 Gestreckte und zusammengesetzte Längen	37	2.8.1 Druck, Druckeinheiten	99
2.1.4 Maßstäbe	38	2.8.2 Druck und Druckausbreitung von Gasen	101
2.1.5 Lehrsatz des Phythagoras	40	2.8.3 Kolbenkräfte	102
2.1.6 Winkelfunktionen	41	2.8.4 Kraftübersetzung	105
2.1.7 Koordinatenmaße	44	2.8.5 Kolbengeschwindigkeit	107
2.2 Flächenberechnungen	48	2.8.6 Strömungsgeschwindigkeit	108
2.2.1 Geradlinig begrenzte Flächen mit Beispielen	50	2.8.7 Luftverbrauch pneumatischer Zylinder	109
2.2.2 Kreisförmig begrenzte Flächen mit Beispielen	50	2.9 Metallbaukonstruktionen	110
2.2.3 Zusammengesetzte Flächen	53	2.9.1 Teilungslängen bei Gittern und Bauelementen	110
2.2.4 Verschnitt	55	2.9.2 Teilungslängen gekrümmter Strecken	114
2.3 Körperberechnungen	56	2.9.3 Oberflächen von Profilkonstruktionen	116
2.3.1 Volumen und Oberfläche	57	2.9.4 Masse von Profilkonstruktionen	117
2.3.2 Masse, Gewichtskraft	57	2.9.5 Längenberechnungen bei Metallbau- konstruktionen	119
2.3.3 Berechnung der Masse mithilfe von Tabellen	59	2.9.6 Zuschnittlängen von System- konstruktionen	121
2.4 Bewegungslehre	59	2.9.7 Rohmaße von Schmiede- und Pressstücken	127
2.4.1 Geradlinige Bewegung	60	2.9.8 Treppenberechnung	129
2.4.2 Kreisförmige Bewegung	61	2.10 Blechkonstruktionen, Apparatebau	131
2.4.3 Ungleichförmige Bewegung	63	2.10.1 Gekantete Bauteile	131
2.4.4 Mittlere Geschwindigkeit bei Kurbeltrieben	63	2.10.2 Zugaben	133
2.5 Kräfte an Bauelementen	65	2.10.3 Abwicklungen	135
2.5.1 Darstellen von Kräften	67	2.11 Maschinentechnik	139
2.5.2 Zusammensetzen von Kräften	70	2.11.1 Zahnradmaße	139
2.5.3 Zerlegen von Kräften	70	2.11.2 Achsabstand bei Zahnrädern	139
	71	2.11.3 Einfache Übersetzungen	141
		• Flachriementrieb – Zahnradtrieb	141
		• Schneckentrieb	143
		• Zahnstangentrieb	143

2.11.4 Vorschubgeschwindigkeit	146	3	Aufgaben zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung	215
2.11.5 Hauptnutzungszeit beim Bohren, Senken, Reiben	148	3.1	Lernfeldbezogene Projektaufgaben	215
2.12 Schmelzschweißen	151	3.1.1	Gartentor mit Stabfüllung	215
2.12.1 Nahtquerschnitt und Elektrodenverbrauch beim Lichtbogenschmelzschweißen	151	3.1.2	Freitragendes Schiebetor	216
2.12.2 Schweißzeitberechnungen beim Lichtbogenhandschweißen	154	3.1.3	Stahltreppe	217
2.12.3 Verbrauch technischer Gase	156	3.1.4	Aluminiumfenster	218
2.12.4 Schweißzeitberechnungen und Gasverbrauch beim Schmelzschweißen	158	3.1.5	Behälter	220
2.13 Wärmetechnik	160	3.1.6	Absauganlage	222
2.13.1 Temperatur	160	3.1.7	Ablaufsteuerung	224
2.13.2 Wärmemenge	160	3.2	Fachrichtungs- und schwerpunktbezogene Aufgaben	226
2.13.3 Längen- und Volumenänderung	162	3.2.1	Konstruktionstechnik	226
2.13.4 Kohle- und Gasverbrauch beim Schmieden	164	3.2.2	Ausrüstungstechnik	228
2.13.5 Wärmedurchgang an Bauelementen	166	3.2.3	Metall- und Schiffbautechnik	229
2.13.6 Wärmedämmung	168	3.2.4	Feinblechbautechnik	230
2.13.7 Vermeidung von Tauwasserbildung auf Oberflächen	170	3.2.5	Rohrleitungstechnik	232
2.13.8 Wasserdampfdiffusion	171	3.2.6	Apparatebau	234
2.13.9 Nachweisverfahren des Wärmedurchgangs	172	3.2.7	Fahrzeugbau	236
2.14 Festigkeitsberechnungen im Stahlbau	173	3.2.8	Metallgestaltung	238
2.14.1 Beanspruchungen Schneelasten	173	4	Rechnerische Grundlagen	239
2.14.2 Beanspruchbarkeiten	175	4.1	Mathematische und physikalische Begriffe	239
2.14.3 Sicherheitsnachweis	177	4.2	Zahlensysteme	240
2.14.4 Knickfestigkeit	179	4.3	Grundrechnungsarten	242
2.14.5 Festigkeit von Schweißverbindungen	182	4.3.1	Klammerausdrücke (Klammerterm)	242
2.14.6 Festigkeit von Schraubenverbindungen	185	4.3.2	Strich- und Punktrechnungen	242
2.15 Festigkeitsberechnungen im Maschinen- und Anlagenbau	189	4.3.3	Potenzieren	245
2.15.1 Beanspruchung auf Zug	189	4.3.4	Radizieren (Wurzelziehen)	247
2.15.2 Beanspruchung auf Druck	191	4.3.5	Bruchrechnen	249
2.15.3 Beanspruchung auf Flächenpressung	193	4.3.6	Schlussrechnungen (Dreisatzrechnung)	250
2.15.4 Beanspruchung auf Schub (Scherung)	194	4.3.7	Prozentrechnungen	251
2.15.5 Schneiden von Werkstoffen	196	4.3.8	Zeitberechnungen	252
2.15.6 Beanspruchung auf Biegung	198	4.3.9	Winkelberechnungen	253
2.15.7 Beanspruchung auf Torsion	201	4.4	Angewandte Grundrechnungsarten	255
2.16 NC-Technik	203	4.4.1	Formeln (Größengleichungen)	255
2.16.1 Berechnen von Werkstückkonturpunkten über Hilfsdreiecke	203	4.4.2	Zahlenwertgleichungen	255
2.16.2 Berechnen von Werkstückkonturpunkten über Winkelbeziehungen	205	4.4.3	Größen und Einheiten	256
2.16.3 Darstellung großer und kleiner Zahlenwerte		4.4.4	Darstellung großer und kleiner Zahlenwerte	256
2.16.4 Rechnen mit physikalischen Größen		4.4.5	Rechnen mit physikalischen Größen	257
2.16.5 Umrechnen von Einheiten		4.4.6	Umrechnen von Einheiten	257
2.16.6 Umstellen von Formeln		4.4.7	Umwenden von Formeln	260
2.17 Steuerungs- und Informationstechnik	207	4.5	Schaubilder	263
2.17.1 Schaltlogik	207	4.5.1	Flächenstreifen-Schaubild	263
2.17.2 Logikplan	208	4.5.2	Kreis-Schaubild	263
2.17.3 Funktionsgleichung	209	4.5.3	Grafische Darstellungen von Funktionen und Messreihen	264
2.17.4 Arbeitstabelle	209	4.6	Taschenrechner	267
2.18 Kostenrechnung	211	4.6.1	Aufbau und Tastenfeld eines Taschenrechners	267
2.18.1 Kostenartenrechnung	211	4.6.2	Eingabe von Zahlen	267
2.18.2 Kostenstellenrechnung	212	4.6.3	Technische Berechnungen mit dem Taschenrechner	268
2.18.3 Kostenträgerrechnung	213	Sachwortverzeichnis		271

Inhaltverzeichnis

Mathematische Grundlagen	Grundrechnungsarten	4
	Umrechnen von Einheiten	7
	Winkelfunktionen	8
	Winkel, Strahlensatz	9
	Mischungs-, Prozent-, Zinsrechnung	9
	Längen	10
	Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck	11
	Flächen	12
	Berechnung regelmäßiger Vielecke	13
	Verschnitt	14
	Körper, Volumen und Oberfläche	15
	Masse, Gewichtskraft	18
Naturwissenschaftliche Grundlagen	Bewegungslehre	19
	Gleichförmige Kreis- oder Drehbewegung	19
	Geschwindigkeiten	20
	Vorschub-, Schnitt-, Umfangsgeschwindigkeit	20
	Mittlere Geschwindigkeit bei Kurbeltrieben	20
	Kräfte	21
	Hebel und Drehmoment	22
	Auflagerkräfte	22
	Mechanische Arbeit und Energie	23
	Kräfte an der schießen Ebene	23, 24
	Mechanische Leistung, Wirkungsgrad	24
	Rolle und Flaschenzug	25
Fertigungstechnik	Berechnungen an Metallbaukonstruktionen	26
	Teilungslängen bei Gittern und Bauelementen	26
	Teilungslängen nach Landesbauordnung	27
	Teilungslängen gekrümmter Strecken	28
	Oberflächen von Profilkonstruktionen	28
	Masse von Profilkonstruktionen	29
	Zuschneittlängen gebogener Profile	30
	Zuschneittlängen von Systemkonstruktionen, Fenster, Türen	30, 31
	Rohmaße von Schmiede- und Pressstücken	32
	Treppenberechnungen	32
	Blechkonstruktionen	33
	Gestreckte Längen gekanteter Bauelemente	33
	Zugaben, Drahteinlagen	33
	Zugaben, Falze	34
	Abwicklungen von Blechformkörpern	34, 35
	Wärmetechnik	36
	Temperatur	36
	Wärmemenge	36
	Längen- und Volumenänderung	36, 37
	Kohle- und Gasverbrauch beim Schmieden	37
	Wärmestrom	38
	Wärmedurchlasswiderstand einschichtiger Bauelemente	38
	Wärmeleitfähigkeit verschieden Baustoffe	38
	Wärmedurchlasswiderstand mehrschichtiger Bauelemente	39
	Wärmedurchgangswiderstand	39
	Wärmedurchgangskoeffizient	39
	Wärmeübergangswiderstände	40
	Wasserdampfdiffusion	41
	Vermeidung von Tauwasserbildung	41
	Nachweisverfahren nach Wärmeschutzverordnung	42
	Schweißen	43
	Rechnerische Schweißnahtlängen	44

	Beanspruchungen	45
	Beanspruchbarkeit	45
	Schneelasten	46
	Sicherheitsnachweis	47
	Knickfestigkeit	47, 48
	Festigkeit von Schweißverbindungen	49
	Festigkeit von Schraubenverbindungen	49, 50
Festigkeitsberechnungen im Maschinen- und Anlagenbau		
	Beanspruchung auf Zug	51
	Beanspruchung auf Druck	51
	Beanspruchung auf Flächenpressung	51
	Beanspruchung auf Schub (Scherung)	52
	Festigkeit von Schweißverbindungen	52
	Schneiden von Werkstoffen	52
	Beanspruchung auf Biegung	53
	Axiale Widerstandsmomente	53
	Beanspruchung auf Torsion	54
	Polares Widerstandsmoment	54
Zahnradtechnik		
	Zahnradmaße	55
	Achsabstand	55
	Einfache Übersetzungen	56
Hauptnutzungszeit		
	Bohren, Reiben, Senken	57
	Längs-Runddrehen, Quer-Plandrehen	57
Luftdruck und pneumatische Antriebe		
	Druck, Druckeinheiten	58
	Schweredruck, Luftdruck	58
	Druck und Druckausbreitung von Gasen	59
	Kolbenkräfte	59, 60
	Kraftübersetzung	60
	Kolben- und Strömungsgeschwindigkeit	60
	Luftverbrauch pneumatischer Zylinder	61
Elektrotechnik		
	Ohmsches Gesetz	62
	Leiterwiderstand	62
	Reihenschaltung von Widerständen	62
	Parallelschaltung von Widerständen	62
	Elektrische Arbeit	63
	Elektrische Leistung	63
Logik		
	Logische Grundfunktionen	64
Kostenrechnung		
	Berechnung der Einzelkosten	65
	Berechnung der Gemeinkostenzuschlagssätze	65
	Berechnung der Herstell- und Selbstkosten	65, 66
	Einfache Zuschlagskalkulation	65
	Differenzierte Zuschlagskalkulation	66
	Sachwortverzeichnis	67