

Inhaltsverzeichnis

Zuordnung Lernfelder – Kundenaufträge/Projekte	6	2.5.4 Reibungskräfte	74
1 Berechnungen zu typischen Kundenaufträgen	7	2.5.5 Seilkräfte bei Lastaufnahme- einrichtungen	76
1.1 Schlüsselanhänger	7	2.6 Einfache Maschinen	77
1.2 Standuhr	8	2.6.1 Hebel und Drehmoment	77
1.3 Dosenquetscher	10	2.6.2 Hebelgesetz	78
1.4 Leuchte	11	2.6.3 Auflagerkräfte	80
1.5 CD-Ständer	13	2.6.4 Mechanische Arbeit und Energie	82
1.6 Blechtopf	15	2.6.5 Die schiefe Ebene	84
1.7 Meißel	16	2.6.6 Der Keil als schiefe Ebene	85
1.8 Parkbank	17	2.6.7 Die Schraube als schiefe Ebene	86
1.9 Trockenstempel-Präegerät	19	2.6.8 Rollen und Flaschenzüge	87
1.10 Fenster	22	2.6.9 Mechanische Leistung un89 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	38	2.8.1 Druck, Druckeinheiten	99
2.1.4 Maßstäbe	40	2.8.2 Druck und Druckausbreitung von Gasen	101
2.1.5 Lehrsatz des Pythagoras	41	2.8.3 Kolbenkräfte	102
2.1.6 Winkelfunktionen	44	2.8.4 Kraftübersetzung	105
2.1.7 Koordinatenmaße	48	2.8.5 Kolbengeschwindigkeit	107
2.2 Flächenberechnungen	50	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	53	2.9 Metallbaukonstruktionen	110
2.2.3 Zusammengesetzte Flächen	55	2.9.1 Teilungslängen bei Gittern und Bauelementen	110
2.2.4 Verschnitt	56	2.9.2 Teilungslängen gekrümmter Strecken	114
2.3 Körperberechnungen	57	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	60	2.9.5 Längenberechnungen bei Metallbau- konstruktionen	119
2.3.3 Berechnung der Masse mithilfe von Tabellen	61	2.9.6 Zuschnittlängen von System- konstruktionen	121
2.4 Bewegungslehre	63	2.9.7 Rohmaße von Schmiede- und Pressstücken	127
2.4.1 Geradlinige Bewegung	63	2.9.8 Treppenberechnung	129
2.4.2 Kreisförmige Bewegung	65	2.10 Blechkonstruktionen, Apparatebau	131
2.4.3 Ungleichförmige Bewegung	67	2.10.1 Gekantete Bauteile	131
2.4.4 Mittlere Geschwindigkeit bei Kurbeltrieben	69	2.10.2 Zugaben	133
2.5 Kräfte an Bauelementen	70	2.10.3 Abwicklungen	135
2.5.1 Darstellen von Kräften	70	2.11 Maschinentechnik	139
2.5.2 Zusammensetzen von Kräften	70	2.11.1 Zahnradmaße	139
2.5.3 Zerlegen von Kräften	71	2.11.2 Achsabstand bei Zahnrädern	139
		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	Stahlterasse	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 Wärmedurchganges	172	3.2.7	Fahrzeugbau	236
2.14	Festigkeitsberechnungen im Stahlbau	173	3.2.8	Metallgestaltung	238
2.14.1	Beanspruchungen Schneelasten	175	4	Rechnerische Grundlagen	239
2.14.2	Beanspruchbarkeiten	176	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
2.17	Steuerungs- und Informationstechnik	207	4.4.4	Darstellung großer und kleiner Zahlenwerte	256
2.17.1	Schaltlogik	207	4.4.5	Rechnen mit physikalischen Größen	257
2.17.2	Logikplan	208	4.4.6	Umrechnen von Einheiten	257
2.17.3	Funktionsgleichung	209	4.4.7	Umstellen von Formeln	260
2.17.4	Arbeitstabelle	209	4.5	Schaubilder	263
2.18	Kostenrechnung	211	4.5.1	Flächenstreifen-Schaubild	263
2.18.1	Kostenartenrechnung	211	4.5.2	Kreis-Schaubild	263
2.18.2	Kostenstellenrechnung	212	4.5.3	Grafische Darstellungen von Funktionen und Messreihen	264
2.18.3	Kostenträgerrechnung	213	4.6	Taschenrechner	267
			4.6.1	Aufbau und Tastenfeld eines Taschenrechners	267
			4.6.2	Eingabe von Zahlen	267
			4.6.3	Technische Berechnungen mit dem Taschenrechner	268
			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 schiefen 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	
	Zuschnittlängen gebogener Profile	30	
	Zuschnittlängen von Systemkonstruktionen, Fenster, Türen	30, 31	
	Rohmaße von Schmiede- und Presstücken	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 verschiedener 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
	<hr/>	
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
	<hr/>	
Zahnradantriebe	Zahnradmaße	55
	Achsabstand	55
	Einfache Übersetzungen	56
	<hr/>	
Hauptnutzungszeit	Bohren, Reiben, Senken	57
	Längs-Runddrehen, Quer-Plandrehen	57
	<hr/>	
Hydraulik und Pneumatik	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
	<hr/>	
Elektrotechnik	Ohmsches Gesetz	62
	Leiterwiderstand	62
	Reihenschaltung von Widerständen	62
	Parallelschaltung von Widerständen	62
	Elektrische Arbeit	63
	Elektrische Leistung	63
	<hr/>	
Logische Grundfunktionen	Logische Grundfunktionen	64
	<hr/>	
Kostenrechnung	Berechnung der Einzelkosten	65
	Berechnung der Gemeinkostenzuschlagssätze	65
	Berechnung der Herstell- und Selbstkosten	65, 66
	Einfache Zuschlagskalkulation	65
	Differenzierte Zuschlagskalkulation	66
	<hr/>	
	Sachwortverzeichnis	67