

Inhaltsverzeichnis

1 Konstruktionstechnik	9
Festigkeitsberechnung	9
2 Maße, Toleranzen und Passungen	19
Maße, Abmaße und Toleranzen	19
ISO-Toleranzsystem	19
Passungen	19
3 Gestaltabweichungen der Oberflächen	21
Rauheit der Oberflächen	21
4 Schmelzschweißverbindungen	22
Berechnung der Spannungen in Schweißnähten	22
Schweißverbindungen im Maschinen- und Gerätebau	25
Schweißverbindungen im Stahlbau und Kranbau	26
Schweißverbindungen im Stahlbau mit Hohlprofilen	29
5 Pressschweißverbindungen	31
Punktschweißverbindungen	31
Buckelschweißverbindungen	32
6 Lötverbindungen	33
Berechnung von Lötverbindungen	33
7 Klebverbindungen	34
Berechnung von Klebverbindungen	34
8 Nietverbindungen	36
Berechnung von Nietverbindungen	36
9 Reibschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen	39
Grundlagen der Berechnung zylindrischer Pressverbände	39
Berechnung bei rein elastischer Beanspruchung	40
Berechnung bei elastisch-plastischer Beanspruchung	45
Einpresskraft und Fügetemperaturen	46
Spannelementverbindungen	47
Klemmverbindungen	48
10 Befestigungsschrauben	50
Gewinde	50
Berechnung: Vordimensionierung und Überschlag	50
Schraubenanziehmoment, Anziehfaktor	50
Berechnung: Nachgiebigkeit von Schraube und Bauteilen	52
Berechnung: Bleibende Verformung durch Setzen	53
Vorgespannte Schraubenverbindungen mit Betriebslängskraft	54
Haltbarkeit der Schraubenverbindungen	55
Standardisierte Vorgehensweise	56
Berechnung querbeanspruchter Schraubenverbindungen	57
11 Bewegungsschrauben	58
Gewinde, Wirkungsgrad	58
Berechnung der Haltbarkeit und der Stabilität	59
12 Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen	61
Längskeilverbbindungen	61
Passfederverbbindungen	61
Keilwellenverbbindungen	61
Zahnwellenverbbindungen	62
Polygonwellenverbbindungen	62
Kegelverbbindungen	62
Stirnzahnverbbindungen	63

13	Stift- und Bolzenverbindungen	64
	Gelenkstifte oder Bolzen	64
	Steckstifte unter Biegekraft	64
	Querstifte unter Drehmoment	65
	Längsstifte unter Drehmoment	65
14	Federn	66
	Federsteifigkeit, Federarbeit, Schwingverhalten	66
	Zusammenwirken mehrerer Federn	67
	Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten oder Stäben	68
	Tellerfedern als Druckfedern	73
	Spannungen in den Punkten OM, I bis IV	74
	Gewundene Schenkelfedern als Drehfedern	76
	Stabfedern als Drehfedern	79
	Spiralfedern als Drehfedern	80
	Blattfedern als Biegefeder	81
	Ringfedern als Druckfedern	82
	Luftfedern	83
	Gummifedern	84
15	Achsen und Wellen	86
	Biegemomente, Längskräfte und Torsionsmomente	86
	Überschlagsrechnung auf Torsion und Biegung	86
	Achsen und Wellen gleicher Biegebeanspruchung	87
	Berechnung auf Gestaltfestigkeit (Dauerhaltbarkeit)	87
	Durchbiegung	90
	Verdrehwinkel	95
	Kritische Drehzahl	95
	Tragfähigkeitsberechnung von Wellen und Achsen nach DIN 743	96
16	Tribologie: Reibung, Schmierung und Verschleiß	101
	Schmieröle	101
17	Gleitlager	103
	Berechnung der Radiallager	103
	Berechnung der Axiallager	111
18	Wälzlager	114
	Tragfähigkeit und Lebensdauer	114
	Berechnung von Kegelrollen- und Schräkgugellagern	115
	Besondere Belastungsfälle	116
	Grenzdrehzahl	116
	Schmierung der Wälzlager	116
19	Lager- und Wellendichtungen	118
20	Wellenkupplungen und -bremsen	119
	Kupplungsmomente bei Ausgleichskupplungen	119
	Reibungskupplungen	124
21	Grundlagen für Zahnräder und Getriebe	129
	Übersetzung	129
	Evolventenverzahnung	129
22	Abmessungen und Geometrie der Stirn- und Kegelräder	131
	Null-Außenverzahnung	131
	Null-Innenverzahnung	131
	Null-Schrägverzahnung	132
	Profilverschiebung	133
	Geometrische Grenzen	135
	Profilüberdeckung	136
	Geraadverzahnte Kegelräder	136
	Schräg- und bogenverzahnte Kegelräder	138

23 Gestaltung und Tragfähigkeit der Stirn- und Kegelräder	141
Zahnkräfte an Stirnrädern	141
Zahnkräfte an Kegelräden	141
Wirkungsgrad und Gesamtübersetzung	143
Gestaltung der Räder aus Stahl und aus Gusseisen	144
Gestaltung der Räder aus Kunststoffen	146
Schmierung, Schmierstoffe	147
Allgemeine Einflussfaktoren für die Tragfähigkeit	148
Zahnfußtragfähigkeit der Stirnräder	150
Grübchentragfähigkeit der Stirnräder	151
Zahnfußtragfähigkeit der Kegelräder	153
Grübchentragfähigkeit der Kegelräder	154
Berechnung der Räder aus thermoplastischen Kunststoffen auf Tragfähigkeit und Verformung	155
24 Zahnradpaare mit sich kreuzenden Achsen	158
Eingriffsverhältnisse von Schraub-Stirnradpaaren	158
Wirkungsgrad und Zahnkräfte an Schraub-Stirnradpaaren	158
Tragfähigkeit von Schraub-Stirnradpaaren, Schmierung	159
Geometrie der Schneckenradsätze	159
Wirkungsgrad und Zahnradkräfte an Schneckenradsätzen	161
Gestaltung der Schnecken und Schneckenräder	162
Schmierung von Schneckenradsätzen	163
Tragfähigkeit von Schneckenradsätzen	163
25 Kettentriebe	165
Kettenräder	165
Auswahl von Rollenketten und deren Berechnung	165
Schmierung der Kettentriebe	167
26 Flachriementriebe	168
Theoretische Grundlagen für Riementriebe	168
Riemenscheiben	168
Geometrie der Flachriementriebe	169
Übersetzung, Riemengeschwindigkeit, Biegefrequenz	170
Berechnung der Antriebe mit Leder- und Geweberiemen	171
Berechnung von Antrieben mit Mehrschichtriemen	172
Spannrollentrieb	173
27 Keilriementriebe	174
Berechnung der Antriebe mit Keilriemen und Keilrippenriemen	174
28 Synchron- oder Zahnriementriebe	176
Übersetzung und Geometrie der Synchronriementriebe	176
Berechnung von Antrieben mit Synchron- oder Zahnriemen	178
29 Rohrleitungen	180
Temperaturbedingte Längenänderung	180
Berechnung von Rohrleitungen	180