

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
Längskeilverbindungen	61
Passfederverbindungen	61
Keilwellenverbindungen	61
Zahnwellenverbindungen	62
Polygonwellenverbindungen	62
Kegelverbindungen	62
Stirnzahnverbindungen	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 Biegefedern	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 Schrägkugellagern	115
Besondere Belastungsfälle	116
Grenzdrehzahl	116
Schmierung der Wälzlager	116
19 Lager- und Wellendichtungen	118
20 Wellenkupplungen und -bremsen	119
Kupplungsmomente bei Ausgleichkupplungen	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
Geradverzahnnte Kegelräder	136
Schräg- und bogenverzahnnte Kegelräder	138

23 Gestaltung und Tragfähigkeit der Stirn- und Kegelräder	141
Zahnkräfte an Stirnrädern	141
Zahnkräfte an Kegelrädern	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
Grübenchtragfähigkeit der Stirnräder	151
Zahnfußtragfähigkeit der Kegelräder	153
Grübenchtragfähigkeit 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