

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>XI</b>
<b>1 Konstruktionstechnik</b> .....	<b>1</b>
Maße, Abmaße und Toleranzen .....	1
ISO-Toleranzsystem .....	1
Passungen .....	1
Rauheit der Oberflächen .....	2
<b>3 Festigkeitsberechnungen</b> .....	<b>3</b>
Kräfte .....	3
Momente .....	3
Allgemeine Festigkeitsberechnung .....	3
Beanspruchungen .....	4
Knickung .....	6
Hertz'sche Pressung .....	8
Beanspruchbarkeit .....	9
Kerbwirkung .....	11
Betriebsfestigkeit nach der FKM-Richtlinie .....	13
<b>4 Schmelzschweißverbindungen</b> .....	<b>31</b>
Berechnung der Spannungen in Schweißnähten .....	31
Schweißverbindungen im Maschinen- und Gerätebau .....	35
<b>5 Pressschweißverbindungen</b> .....	<b>36</b>
Punktschweißverbindungen .....	36
Buckelschweißverbindungen .....	37
<b>6 Lötverbindungen</b> .....	<b>38</b>
Berechnung von Lötverbindungen .....	38
<b>7 Klebverbindungen</b> .....	<b>39</b>
Berechnung von Klebverbindungen .....	39
<b>8 Nietverbindungen</b> .....	<b>41</b>
Berechnung von Nietverbindungen .....	41
<b>9 Reibschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen</b> .....	<b>44</b>
Grundlagen der Berechnung zylindrischer Pressverbände .....	44
Berechnung bei rein elastischer Beanspruchung .....	45
Berechnung bei elastisch-plastischer Beanspruchung .....	50
Einpresskraft und Füge Temperaturen .....	51

	Spannelementverbindungen .....	52
	Klemmverbindungen .....	53
<b>10</b>	<b>Befestigungsschrauben .....</b>	<b>55</b>
	Gewinde .....	55
	Berechnung: Vordimensionierung und Überschlag .....	55
	Schraubenanziehmoment, Anziehungsfaktor .....	56
	Berechnung: Nachgiebigkeit von Schraube und Bauteilen .....	57
	Berechnung: Bleibende Verformung durch Setzen .....	59
	Berechnung: Betriebskräfte Zug, Druck und Schwingungen auf vorgespannte Schraubenverbindungen .....	59
	Haltbarkeit der Schraubenverbindungen .....	60
	Standardisierte Vorgehensweise .....	61
	Berechnung querbeanspruchter Schraubenverbindungen .....	63
<b>11</b>	<b>Bewegungsschrauben .....</b>	<b>64</b>
	Gewinde, Wirkungsgrad .....	64
	Berechnung der Haltbarkeit und der Stabilität .....	65
<b>12</b>	<b>Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen .....</b>	<b>67</b>
	Längskeilverbindungen .....	67
	Passfederverbindungen .....	67
	Keilwellenverbindungen .....	67
	Zahnwellenverbindungen .....	68
	Polygonwellenverbindungen .....	68
	Kegelverbindungen .....	68
	Stirnzahnverbindungen .....	69
<b>13</b>	<b>Stift- und Bolzenverbindungen .....</b>	<b>70</b>
	Gelenkstifte oder Bolzen .....	70
	Steckstifte unter Biegekraft .....	71
	Querstifte unter Drehmoment .....	71
	Längsstifte unter Drehmoment .....	72
<b>14</b>	<b>Federn .....</b>	<b>73</b>
	Federsteifigkeit, Federarbeit, Schwingverhalten .....	73
	Zusammenwirken mehrerer Federn .....	74
	Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten oder Stäben .....	75
	Tellerfedern als Druckfedern .....	81
	Spannungen in den Punkten OM, I bis IV .....	82
	Gewundene Schenkelfedern als Drehfedern .....	84
	Stabfedern als Drehfedern .....	87
	Spiralfedern als Drehfedern .....	88
	Blattfedern als Biegefedern .....	89

	Ringfedern als Druckfedern .....	91
	Luftfedern .....	91
	Gummifedern .....	93
<b>15</b>	<b>Achsen und Wellen .....</b>	<b>94</b>
	Biegemomente, Längskräfte und Torsionsmomente .....	94
	Überschlagrechnung auf Torsion und Biegung .....	94
	Achsen und Wellen gleicher Biegebeanspruchung .....	95
	Berechnung auf Gestaltfestigkeit (Dauerhaltbarkeit) .....	95
	Durchbiegung .....	99
	Verdrehwinkel .....	103
	Kritische Drehzahl .....	103
	Tragfähigkeitsberechnung von Wellen und Achsen nach DIN 743 .....	104
<b>16</b>	<b>Tribologie: Reibung, Schmierung und Verschleiß .....</b>	<b>109</b>
	Schmieröle .....	109
<b>17</b>	<b>Gleitlager .....</b>	<b>111</b>
	Berechnung der Radiallager .....	111
	Berechnung der Axiallager .....	119
<b>18</b>	<b>Wälzlager .....</b>	<b>122</b>
	Tragfähigkeit und Lebensdauer .....	122
	Berechnung von Kegelrollen- und Schrägkugellagern .....	123
	Besondere Belastungsfälle .....	124
	Grenzdrehzahl .....	125
	Schmierung der Wälzlager .....	125
<b>19</b>	<b>Lager- und Wellendichtungen .....</b>	<b>126</b>
<b>20</b>	<b>Wellenkupplungen und -bremsen .....</b>	<b>127</b>
	Kupplungsmomente bei Ausgleichkupplungen .....	127
	Reibungskupplungen .....	132
<b>21</b>	<b>Grundlagen für Zahnräder und Getriebe .....</b>	<b>137</b>
	Übersetzung .....	137
	Evolventenverzahnung .....	137
	Planetengetriebe .....	139
<b>22</b>	<b>Abmessungen und Geometrie der Stirn- und Kegelräder .....</b>	<b>147</b>
	Null-Außenverzahnung .....	147
	Null-Innenverzahnung .....	148
	Null-Schrägverzahnung .....	148
	Profilverschiebung .....	150
	Geometrische Grenzen .....	152

	Profilüberdeckung .....	153
	Geradverzahnte Kegelräder .....	153
	Schräg- und bogenverzahnte Kegelräder .....	155
<b>23</b>	<b>Gestaltung und Tragfähigkeit der Stirn- und Kegelräder .....</b>	<b>158</b>
	Zahnkräfte an Stirnrädern .....	158
	Zahnkräfte an Kegelrädern .....	159
	Wirkungsgrad und Gesamtübersetzung .....	160
	Gestaltung der Räder aus Stahl und aus Gusseisen .....	162
	Gestaltung der Räder aus Kunststoffen .....	164
	Schmierung, Schmierstoffe .....	164
	Allgemeine Einflussfaktoren für die Tragfähigkeit .....	166
	Zahnfußtragfähigkeit der Stirnräder .....	168
	Grübchentragfähigkeit der Stirnräder .....	169
	Zahnfußtragfähigkeit der Kegelräder .....	170
	Grübchentragfähigkeit der Kegelräder .....	171
	Berechnung der Räder aus thermoplastischen Kunststoffen auf Tragfähigkeit und Verformung .....	173
<b>24</b>	<b>Zahnradpaare mit sich kreuzenden Achsen .....</b>	<b>175</b>
	Eingriffsverhältnisse von Schraub-Stirnradpaaren .....	175
	Wirkungsgrad und Zahnkräfte an Schraub-Stirnradpaaren .....	175
	Tragfähigkeit von Schraub-Stirnradpaaren, Schmierung .....	176
	Geometrie der Schneckenradsätze .....	177
	Wirkungsgrad und Zahnkräfte an Schneckenradsätzen .....	179
	Gestaltung der Schnecken und Schneckenräder .....	180
	Schmierung von Schneckenradsätzen .....	180
	Tragfähigkeit von Schneckenradsätzen .....	181
<b>25</b>	<b>Kettentriebe .....</b>	<b>182</b>
	Kettenräder .....	182
	Schmierung der Kettentriebe .....	184
<b>26</b>	<b>Flachriementriebe .....</b>	<b>185</b>
	Theoretische Grundlagen für Riementriebe .....	185
	Riemenscheiben .....	185
	Geometrie der Flachriementriebe .....	186
	Übersetzung, Riemengeschwindigkeit, Biegefrequenz .....	188
	Berechnung der Antriebe mit Leder- und Geweberiemen .....	188
	Berechnung von Antrieben mit Mehrschichtriemen .....	189
	Spannrollentrieb .....	190

<b>27</b>	<b>Keilriementriebe</b> .....	<b>192</b>
	Berechnung der Antriebe mit Keilriemen und Keilrippenriemen .....	192
<b>28</b>	<b>Synchron- oder Zahnriementriebe</b> .....	<b>194</b>
	Übersetzung und Geometrie der Synchronriementriebe .....	194
	Berechnung von Antrieben mit Synchron- oder Zahnriemen .....	196
<b>29</b>	<b>Rohrleitungen</b> .....	<b>198</b>
	Temperaturbedingte Längenänderung .....	198
	Berechnung von Rohrleitungen .....	198



Der Verlag und die Autoren haben sich mit der Problematik einer gendergerechten Sprache intensiv beschäftigt. Um eine optimale Lesbarkeit und Verständlichkeit sicherzustellen, wird in diesem Werk auf Gendersternchen und sonstige Varianten verzichtet; diese Entscheidung basiert auf der Empfehlung des Rates für deutsche Rechtschreibung. Grundsätzlich respektieren der Verlag und die Autoren alle Menschen unabhängig von ihrem Geschlecht, ihrer Sexualität, ihrer Hautfarbe, ihrer Herkunft und ihrer nationalen Zugehörigkeit.