

Konstruktionselemente Band 1

	Vorwort.....	5
1	Normung.....	11
1.1	Allgemeines	11
1.2	Normzahlen	12
1.3	Toleranzen und Passungen.....	14
1.3.1	Grundbegriffe	14
1.3.2	ISO Toleranzsystem	15
1.3.3	Passungen	17
1.4	Technische Oberflächen	20
1.5	Form- Lagetoleranzen	23
1.6	Werkstückkanten.....	26
2	Gestaltungshinweise	29
2.1	Formgestaltung von Bauteilen	30
2.2	Gestaltung von Gußteilen.....	36
2.3	Gestaltung von Schmiedeteilen.....	41
2.4	Gestaltung von Blechteilen	44
2.5	Gestaltung bei spanender Bearbeitung.....	45
2.6	Gestaltung von Schweißteilen	48
2.7	Montagegerechte Gestaltung.....	51
2.8	Werkstoffgerechtes Gestalten.....	53
2.8.1	Stähle	54
2.8.2	Gußwerkstoffe	55
2.8.3	Nichteisenmetalle	57
3	Grundlagen der Bauteilberechnung.....	59
3.1	Allgemeines	59
3.2	Beanspruchungsarten.....	60
3.3	Betriebsbedingungen.....	63
3.4	Werkstoffkennwerte.....	66
3.4.1	Ruhende Belastung.....	66
3.4.1.1	Kennwerte bei erhöhten Betriebstemperaturen	67
3.4.2	Dynamische Belastung.....	68
3.4.2.1	Dauerfestigkeitsschaubilder	69
3.4.2.2	Einflußfaktoren auf die Dauerfestigkeit	71
3.5	Kerbwirkung.....	73
3.5.1	Formzahl	73
3.5.2	Kerbwirkungszahl	75
3.6	Sollsicherheitsbeiwerte.....	78
3.6.1	Ruhende Belastung.....	78
3.6.2	Dynamische Belastung.....	79
3.7	Festigkeitsnachweis.....	79
3.7.1	Statische Belastung.....	79
3.7.2	Dynamische Belastung.....	80
3.8	Kontaktprobleme.....	81

3.8.1	Flächenpressung.....	82
3.8.2	Hertzsche Flächenpressung.....	82
3.9	Knickung.....	84
3.10	Vordimensionierung von Bauteilen.....	87
4	Stoffschlüssige Verbindungen	89
4.1	Schweißverbindungen	89
4.1.1	Schweißverfahren.....	90
4.1.2	Schweißbarkeit	91
4.1.3	Nahtarten.....	93
4.1.3.1	Stumpfnähte	93
4.1.3.2	Kehlnähte	94
4.1.4	Nahtdarstellung	95
4.1.5	Berechnung von Schweißnähten.....	97
4.1.5.1	Ermittlung von Nennspannungen.....	97
4.1.5.2	Ermittlung von zulässigen Spannungen	99
4.1.5.3	Festigkeitsnachweis	103
4.1.6	Punktschweißverbindungen	104
4.1.6.1	Gestaltungshinweise.....	105
4.1.6.2	Berechnung.....	106
4.2	Löten	107
4.2.1	Lote.....	107
4.2.2	Lötverfahren.....	108
4.2.3	Gestaltungshinweise	109
4.2.4	Berechnung von Lötverbindungen.....	110
4.3	Kleben	111
4.3.1	Allgemeines	111
4.3.2	Haftmechanismus beim Kleben	112
4.3.3	Klebstoffe.....	113
4.3.4	Gestaltungshinweise.....	114
4.3.5	Berechnung von Klebeverbindungen	115
5	Formschlüssige Verbindungen	119
5.1	Stifte- und Bolzenverbindungen.....	119
5.1.1	Bauformen	119
5.1.2	Berechnung von Bolzenverbindungen	120
5.1.3	Berechnung von Stiftverbindungen.....	123
5.2	Paßfederverbindungen	124
5.2.1	Berechnung.....	126
5.3	Profilwellenverbindungen.....	127
5.3.1	Keilwellenverbindungen	127
5.3.2	Zahnwellenverbindungen	128
5.3.3	Polygonverbindungen	130
5.3.4	Berechnung von Profilwellenverbindungen.....	131
5.4	Axiale Sicherungselemente	131
5.4.1	Sicherungsringe.....	132
5.5	Vorgespannte Formschlußverbindungen.....	133
6	Reibschlüssige Verbindungen.....	135
6.1	Klemmverbindungen.....	136

6.1.1	Verbindung mit geteilter Nabe.....	136
6.1.2	Verbindung mit geschlitzter Nabe.....	138
6.2	Kegelverbindungen.....	138
6.2.1	Berechnung.....	140
6.3	Verbindungen mit elastischen Zwischenelementen.....	142
6.3.1	Bauformen.....	142
6.3.2	Berechnung von Spannelementen.....	143
6.4	Preßverbindungen.....	147
6.4.1	Beanspruchung der Bauteile.....	148
6.4.2	Zulässige Flächenpressung.....	149
6.4.3	Erforderliche Flächenpressung.....	150
6.4.4	Erforderliches Übermaß, Passungswahl.....	151
6.4.5	Fügen der Verbindung.....	154
6.4.5.1	Fügen von Längspreßverbindungen.....	154
6.4.5.2	Thermisches Fügen von Querpresseverbindungen.....	154
6.4.6	Gestaltungshinweise.....	155
7	Schraubenverbindungen.....	157
7.1	Allgemeines.....	157
7.1.1	Gewinde.....	157
7.1.2	Kräfte am Gewinde.....	161
7.1.2.1	Kräfte am Flachgewinde.....	161
7.1.2.2	Kräfte am Spitzgewinde.....	162
7.1.2.3	Wirkungsgrad.....	163
7.2	Befestigungsschrauben.....	164
7.2.1	Schraubenwerkstoffe und Herstellung.....	165
7.2.2	Berechnung von Schraubenverbindungen.....	166
7.2.2.1	Verspannungszustand einer Einschraubenverbindung.....	168
7.2.2.1.1	Elastische Schraubennachgiebigkeit.....	169
7.2.2.1.2	Elastische Nachgiebigkeit der verspannten Teile.....	170
7.2.2.2	Betriebszustand bei statischer Belastung.....	171
7.2.2.3	Dynamische Betriebskräfte.....	174
7.2.2.4	Querbelastete Schraubenverbindungen.....	175
7.2.2.5	Vorspannkraftverlust durch Setzen.....	176
7.2.2.6	Montage.....	177
7.2.2.7	Tragfähigkeitsnachweis.....	179
7.2.2.8	Konstruktive Maßnahmen.....	180
7.2.2.9	Setzen von Schraubenverbindungen.....	182
7.3	Bewegungsschrauben.....	185
7.3.1	Allgemeines.....	185
7.3.2	Berechnung.....	186
8	Federn.....	189
8.1	Allgemeines.....	189
8.2	Federkennlinie, Arbeitsvermögen.....	190
8.3	Federkombinationen.....	192
8.3.1	Reihenschaltung.....	192
8.3.2	Parallelschaltung.....	193
8.3.3	Mischschaltung.....	193
8.4	Federwerkstoffe.....	194
8.5	Metallfedern.....	194

8.5.1	Zug- / Druckbeanspruchte Federn	194
8.5.1.1	Zug- / Druckstäbe	195
8.5.1.2	Ringfedern	195
8.5.2	Torsionsbeanspruchte Federn.....	196
8.5.2.1	Drehstabfedern.....	196
8.5.2.2	Zylindrische Schraubenfedern	198
8.5.2.2.1	Zylindrische Druckfedern	199
8.5.2.2.2	Zylindrische Zugfedern.....	204
8.5.3	Biegebeanspruchte Federn	207
8.5.3.1	Schenkelfedern	207
8.5.3.2	Einfache Blattfedern.....	210
8.5.3.3	Tellerfedern	212
8.5.3.3.1	Kombination von Tellerfedern.....	215
8.5.3.3.2	Berechnungsgleichungen der Einzelfeder.....	218
8.5.3.3.3	Festigkeitsnachweis	219
8.6	Gummifedern	219
9	Achsen und Wellen	223
9.1	Allgemeines	223
9.2	Bemessung nach Spannungen.....	225
9.2.1	Achsen auf Biegung	226
9.2.1.1	Angeformte Achsen	226
9.2.2	Welle auf Biegung und Torsion	228
9.2.3	Vordimensionierung	228
9.3	Bemessung auf Verformung.....	230
9.3.1	Drehverformung	230
9.3.2	Biegeverformung.....	231
9.3.2.1	Wellen mit konstantem Querschnitt.....	232
9.3.2.2	Wellen mit veränderlichem Querschnitt.....	233
9.4	Gestaltungshinweise	236
9.5	Dynamische Auslegung von Wellen	237
9.5.1	Allgemeines	237
9.5.2	Torsionseigenschwingungen.....	238
9.5.3	Biegeeigenschwingungen	239
9.5.4	Unwuchtschwingungen.....	240
Anhang		243
Literaturverzeichnis		291
Stichwortverzeichnis		299
