



Inhalt

| | | |
|--------|--|-----------|
| ■ | Vorwort | 5 |
| ■ | Formelzeichen und Abkürzungen | 10 |
| 1 | Vorbemerkungen | 13 |
| 2 | Grundlagen | 19 |
| 2.1 | Wärmeleitfähigkeit - Temperaturleitfähigkeit | 19 |
| 2.1.1 | Wärmeleitfähigkeit | 19 |
| 2.1.2 | Temperaturleitfähigkeit | 22 |
| 2.2 | Dichte | 25 |
| 2.3 | Elastizitätsmodul | 26 |
| 2.4 | Versagensspannung | 29 |
| 2.5 | Bruchzähigkeit | 37 |
| 2.6 | Verlustfaktor | 55 |
| 2.7 | Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient | 61 |
| 3 | Beispiele | 64 |
| 3.1 | Thermophysikalisches Verhalten | 64 |
| 3.1.1 | Platte als Wärmespeicher | 64 |
| 3.1.2 | Platte als Wärmeschutz | 66 |
| 3.2 | Elastisches Verhalten - Schallgeschwindigkeit | 68 |
| 3.3 | Definierte elastische Verformung bei definierter Masse | 70 |
| 3.3.1 | Rohr unter Innendruck | 70 |
| 3.3.2 | Stab unter Zugbeanspruchung | 74 |
| 3.3.3 | Unterkritisch gestauchte Platte | 76 |
| 3.3.4 | Unterkritisch gestauchter Stab | 79 |
| 3.3.5 | Überkritisch gestauchte Platte | 81 |
| 3.3.6 | Überkritisch gestauchter Stab | 84 |
| 3.3.7 | Stab unter Torsion | 86 |
| 3.3.8 | Balken quadratischen Querschnitts unter Biegung | 89 |
| 3.3.9 | Balken kreisförmigen Querschnitts unter Biegung | 91 |
| 3.3.10 | Platte unter Biegung | 93 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 3.3.11 | Kragarm unter Biegung | 96 |
| 3.3.12 | Kreisscheibe unter Druckdifferenz | 98 |
| 3.3.13 | Kreisscheibe unter Eigengewicht | 101 |
| 3.3.14 | Balken quadratischen Querschnitts unter Eigengewicht | 104 |
| 3.3.15 | Balken kreisförmigen Querschnitts unter Eigengewicht | 106 |
| 3.3.16 | Platte unter Eigengewicht | 108 |
| 3.3.17 | Kragarm unter Eigengewicht | 111 |
| 3.4 | Ausnutzung der Versagensspannung bei definierter Masse | 113 |
| 3.4.1 | Rohr unter Innendruck | 113 |
| 3.4.2 | Stab unter Zugbeanspruchung | 116 |
| 3.4.3 | Unterkritisch gestauchte Platte | 118 |
| 3.4.4 | Unterkritisch gestauchter Stab | 121 |
| 3.4.5 | Stab unter Torsion | 124 |
| 3.4.6 | Balken quadratischen Querschnitts unter Biegung | 127 |
| 3.4.7 | Balken kreisförmigen Querschnitts unter Biegung | 129 |
| 3.4.8 | Platte unter Biegung | 132 |
| 3.4.9 | Kragarm unter Biegung | 134 |
| 3.4.10 | Balken quadratischen Querschnitts unter Eigengewicht | 137 |
| 3.4.11 | Balken kreisförmigen Querschnitts unter Eigengewicht | 139 |
| 3.4.12 | Platte unter Eigengewicht | 142 |
| 3.4.13 | Kragarm unter Eigengewicht | 145 |
| 3.5 | Ausnutzung der Versagensspannung bei definierter elastischer Verformung | 147 |
| 3.5.1 | Kreisscheibe unter Druckdifferenz | 147 |
| 3.5.2 | Wälzlager | 150 |
| 3.5.3 | Quetschdichtung | 153 |
| 3.5.4 | Elastisches Gelenk | 155 |
| 3.6 | Ausnutzung der elastischen Verformung bei Riss bekannter Länge – Stab unter Zugbeanspruchung | 159 |
| 3.7 | Ausnutzung der Versagensspannung bei definierter Masse und bei Riss bekannter Länge | 162 |
| 3.7.1 | Rohr unter Innendruck | 162 |
| 3.7.2 | Stab unter Zugbeanspruchung | 164 |
| 3.7.3 | Platte unter Zugbeanspruchung | 167 |
| 3.7.4 | Stab unter Torsion | 170 |
| 3.7.5 | Platte unter Biegung | 173 |
| 3.7.6 | Balken quadratischen Querschnitts unter Biegung | 177 |
| 3.7.7 | Balken kreisförmigen Querschnitts unter Biegung | 180 |
| 3.7.8 | Kragarm unter Biegung | 183 |
| 3.7.9 | Balken quadratischen Querschnitts unter Eigengewicht | 185 |
| 3.7.10 | Balken kreisförmigen Querschnitts unter Eigengewicht | 188 |
| 3.7.11 | Platte unter Eigengewicht | 191 |
| 3.7.12 | Kragarm unter Eigengewicht | 194 |
| 3.8 | Ausnutzung der Versagensspannung bei zerstörungsfrei nachgewiesener „Rissfreiheit“ – Kugelbehälter unter Innendruck | 197 |
| 3.9 | Ausnutzung der Versagensspannung bei zerstörungsfrei nicht nachweisbarer „Rissfreiheit“ – Kugelbehälter unter Innendruck | 201 |

| | | |
|---|--|------------|
| 3.10 | Speicherung von Energie | 205 |
| 3.10.1 | Definierte elastische Verformungsenergie pro Volumeneinheit (Feder) | 205 |
| 3.10.2 | Definierte kinetische Energie pro Volumeneinheit (Schwungrad) | 208 |
| 3.10.3 | Definierte kinetische Energie pro Masseneinheit unter Ausnutzung der Versagensspannung (Schwungrad) | 210 |
| 3.10.4 | Maximale elastische Verformungsenergie pro Volumeneinheit bei Riss bekannter Länge (Feder) | 213 |
| 3.11 | Energieverlust - Definierte kinetische Energie pro Volumeneinheit (Feder) | 215 |
| 3.12 | Thermomechanisches Verhalten | 218 |
| 3.12.1 | Thermisch induzierte Dehnung | 218 |
| 3.12.2 | Thermoschockbeständigkeit | 220 |
|  | Quellen und weiterführende Literatur | 227 |
|  | Index | 229 |