



## Inhaltsverzeichnis

Peter Will, Bernd Lämmel

Kleine Formelsammlung Technische Mechanik

ISBN: 978-3-446-42166-0

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-42166-0>

sowie im Buchhandel.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Statik</b> .....	<b>11</b>
1.1	<b>Grundbegriffe</b> .....	<b>11</b>
	Resultierende, Kräfteck, Betrag und Richtung der Resultierenden, Koordinaten eines Kraftvektors, Moment eines Kräftepaars, Moment einer Einzelkraft	
1.2	<b>Gleichgewichtsbedingungen</b> .....	<b>14</b>
	Kräfte- und Momentengleichgewicht, Freischnitten, statisch bestimmte Lagerung, Lagerwertigkeit, mehrteilige Tragwerke, Fachwerk, Knotenpunktverfahren, Nullstab, Ritter-Verfahren	
1.3	<b>Kraftmittelpunkt und Schwerpunkt</b> .....	<b>22</b>
	Systeme paralleler Kräfte, Linienlast, Flächenschwerpunkte von Dreieck, Trapez, Kreisabschnitt und Halbkreis; Volumenschwerpunkte von Kegel und Halbkugel; Gesamtschwerpunkt von Teilsystemen	
1.4	<b>Seilstatik</b> .....	<b>27</b>
	Gleichgewicht, Seilkurve, Seilkraft	
1.5	<b>Reibung</b> .....	<b>28</b>
	Haftreibung, Haftreibungskoeffizient, Gleitreibung, Gleitreibungskoeffizient, Reibwinkel, Keilnut, Reibung an Schrauben, Seilreibung, Fügekraft, Selbsthemmung	
1.6	<b>Virtuelle Arbeit</b> .....	<b>33</b>
	Virtuelle Verschiebungen, Verdrehungen, Gleichgewichtslage	
<b>2</b>	<b>Elastostatik</b> .....	<b>34</b>
2.1	<b>Spannungen</b> .....	<b>34</b>
	Normalspannungen, Schubspannungen, Vorzeichenkonvention, Spannungsvektor; Komponenten des Spannungstensors, Spannungstransformationen, Hauptspannungen (2d), maximale Normal- und Schubspannungen, Mohrscher Spannungskreis, Hauptspannungen (3d), Invarianten des Spannungstensors	
2.2	<b>Deformationen</b> .....	<b>39</b>
	Dehnungen, Verzerrungen, Verschiebungen, Verformungen unter einachsiger Belastung, Querdehnzahl, Gleitung, Scherung, Kompatibilität, Zylinderkoordinaten	
2.3	<b>Elastische Grundgleichungen nach Cauchy</b> .....	<b>42</b>
	Dehnungen, Wärmeausdehnungskoeffizient, Volumendehnung, Scherungen, Schubmodul, Normalspannungen, Kompressionsmodul, hydrostatische Spannung, Wärmedehnungen, Nachgiebigkeit, Steifigkeit, erwärmte Materialverbunde, Gleichgewichtsbilanzen deformierbarer Continua, Zylindersymmetrie, dünnwandiger Rohrkessel unter Innendruck	
2.4	<b>Biegetheorie</b> .....	<b>50</b>
2.4.1	<b>Homogene Balken</b> .....	<b>50</b>
	Schnittgrößen, Biegemoment, Querkraft, Reaktionskraft, kontinuierliche Belastung, axiale Flächenmomente, Flächendeviationsmomente 2. Ordnung, Krümmungsradius, Biegespannungen, Biege widerstandsmoment, axiale Dehnung, schiefe Biegung Flächenmomente 2. Ordnung für Rechteck, Trapez, Kreis, elliptischen, dreieckigen, halbkreisförmigen und dünnen Kreisringquerschnitt, Hauptflächenmomente 2. Ordnung, Satz von Steiner, Doppel-T-Träger	

<b>2.4.2 Kompositbalken .....</b>	<b>59</b>
Biegespannung, Längskraftfreiheit, Biegelinie, Zweischichtbalken, Längskraftfreiheit, Biegespannungen, Bimetall, Biegeradius, axiale Dehnung, Zwangsspannungen, Durchbiegung	
<b>2.4.3 Bogenträger (eben) .....</b>	<b>64</b>
Kräfte-, Momentengleichgewicht, Stützlinie, Lagerkräfte	
<b>2.4.4 Biegelinien, Biegefeil, Durchbiegung.....</b>	<b>66</b>
Differenzialgleichung Biegelinie, Durchbiegung; zweiseitig gelenkig gestützter Balken unter Einzellast; einseitig fest eingespannter Balken unter Einzellast, -moment; 4-Punkt-Biegung; zweiseitig gelenkig gestützter Balken unter homogener partieller Linienlast; einseitig fest eingespannter Balken unter homogener partieller Linienlast; Superposition, federnd gelagerter Balken, thermisch induziertes Biegemoment	
<b>2.4.5 Schubspannung im Biegebalken.....</b>	<b>76</b>
Teilflächenmoment, mittlere Schubspannung im Rechteckbalken, Schubspannung im Doppel-T-Träger	
<b>2.4.6 Schiefe Biegung im Hauptachsensystem.....</b>	<b>77</b>
Normalspannung, Spannungsnullfläche, Ausbiegung, Richtung der Ausbiegung	
<b>2.4.7 Kombinierte Beanspruchung Biegung – Normalkraft.....</b>	<b>79</b>
Exzentrische Längsdruckbelastung, Normalspannung, Achsenabschnittsgleichung der Spannungsnullfläche, Querschnittskern, Kernweite	
<b>2.4.8 Knickbiegung .....</b>	<b>81</b>
Biegemoment, Biegelinie, zweiseitig gelenkig gestützter Balken	
<b>2.5 Torsion .....</b>	<b>84</b>
<b>2.5.1 Torsion kreisförmiger und elliptischer Querschnitte.....</b>	<b>84</b>
Schubspannung, Verwindung, Drillung; polare Flächenmomente 2. Ordnung für Vollkreis, Kreisring; Torsion von 2-komponentigen Verbundschäften, Schubspannungsdifferenz; elliptische Querschnitte, Torsionsträgheitsmoment	
<b>2.5.2 Torsion rechteckiger und dünnwandiger Querschnitte.....</b>	<b>87</b>
Verwindung, Schubspannung, Torsionswiderstandsmoment, Torsionsträgheitsmoment, dünnwandiger Kastenträger, Schubmittelpunkt; geschlitzte, dünnwandige Hohlprofile; Winkelquerschnitt	
<b>2.6 Kreisplatte .....</b>	<b>91</b>
Rotationssymmetrische Belastung, Querkraft, Plattensteifigkeit, Temperaturmoment, Durchsenkung, radiale Spannung, Umfangsspannung	
<b>2.7 Energien.....</b>	<b>94</b>
Spezifische Formänderungsenergie, Biegebalken (Normal- bzw. Schubspannungsanteil), Torsion (kreisförmige bzw. geschlossene, dünnwandige Profile)	
<b>2.8 Satz von Castigliano.....</b>	<b>97</b>
Verschiebung, Verdrehung, Deformation von Fachwerken, Stabzweischlag, einseitig fest eingespannter Rechteckbalken unter Einzellast (Normal- bzw. Schubspannungsanteil), Satz von Menabrea (statisch unbestimmte Lagerreaktionen)	
<b>2.9 Knicken .....</b>	<b>100</b>
Axial, druckbeanspruchte, schlanke Stäbe; Eulersche Knickfälle, kritische Lasten, Biegelinien	

<b>3</b>	<b>Dynamik starrer Körper.....</b>	<b>103</b>
<b>3.1</b>	<b>Schwerpunkt-, Impuls- und Momentensatz.....</b>	<b>103</b>
	Impuls, Drehimpuls, bewegte und raumfeste Bezugspunkte, Massenträgheitsmoment, Trägheitsradius, reduzierte Masse, Drehimpulsvektor, Referenzpunktverschiebung; axiale Massenträgheitsmomente, Deviationsmomente, homogener Quader, Zylinder, Kreiskegel, Satz von Steiner, Transformation axialer Massenträgheitsmomente	
<b>3.2</b>	<b>Stoßgesetze .....</b>	<b>111</b>
	Stoß einer Punktmasse gegen drehbar befestigten Körper, Stoßmittelpunkt; exzentrischer, glatter Stoß; rauher Stoß (homogene Kugel gegen Wand)	
<b>3.3</b>	<b>Relativbewegungen.....</b>	<b>115</b>
	Änderungsraten im raumfesten Koordinatensystem und relative Änderungen in bewegten, rotierenden Referenzsystemen, Schwerpunktsatz für rotierende Referenzsysteme, Zentripetal-, Coriolis-, Führungsbeschleunigung, Zentrifugalregler; Drallsatz für rotierendes Referenzsystem, Kollermühle, Drallsatz im rotierenden körperfesten System, Eulersche Gleichungen, dynamisch unwuchtiger Rotor, stabile Rotation von Kreiseln	
<b>3.4</b>	<b>Energie, Arbeit .....</b>	<b>120</b>
	Kinetische Energie des starren Körpers, Energiesatz, Lagrange'sche Gleichungen 2. Art, verallgemeinerte Nichtpotenzialkräfte, (-momente), Lagrange'sche Funktion, Doppelpendel, Zwei-Massen-Schwinger, Schubkurbelmechanismus; Starre Maschine, generalisierte Masse, reduziertes Massenträgheitsmoment, numerisches Lösungsverfahren, Schubkurbelpresse, Planetengetriebe, Kardangelen	
<b>3.5</b>	<b>Schwingungen .....</b>	<b>131</b>
<b>3.5.1</b>	<b>Freie ungedämpfte Schwingung .....</b>	<b>131</b>
	Amplitude, Phasenverschiebung, Periodendauer, Federschwinger, physikalisches und mathematisches Pendel, reduzierte Pendellänge, Torsionsschwinger, Kreisfrequenz, Energie, Federkonstante (Reihen-, Parallelschaltung)	
<b>3.5.2</b>	<b>Freie gedämpfte Schwingung .....</b>	<b>137</b>
	Geschwindigkeitsproportionale Dämpfung, Dämpfungsgrad, Kriechfall, aperiodischer Grenzfall, Schwingfall, Kreisfrequenz, Periodendauer, Phasenverschiebung, logarithmisches Dekrement	
<b>3.5.3</b>	<b>Erzwungene Schwingungen .....</b>	<b>140</b>
	Erregung über Masse oder Feder, harmonische Erregung, Erregung über Dämpfer, Erregung über Gehäuse oder Fundament, Phasen-Frequenzgang, Amplituden-Frequenzgang, Resonanz; transiente Erregung, Impulsantwort, Sprungantwort	
<b>3.5.4</b>	<b>Transiente Erregung (Beschleunigung) .....</b>	<b>151</b>
	Impuls-, Sprungantwort, Kriech-, Schwingfall, aperiodischer Grenzfall	
<b>3.5.5</b>	<b>Zwei-Massen-Schwinger .....</b>	<b>154</b>
	Freie Schwingungen, Eigenkreisfrequenzen der Hauptschwingungen, ungedämpfte, erzwungene Schwingungen, Schwingungstilgung	
<b>3.5.6</b>	<b>Hub-Nick-Schwingungen .....</b>	<b>158</b>
	Bewegungsgleichungen, Eigenkreisfrequenzen der ungekoppelten Schwingungen, Eigenkreisfrequenzen des gekoppelten Systems	

<b>3.5.7 Biegeschwingungen am Balken.....</b>	<b>159</b>
Eigenkreisfrequenzen, Eigenschwingformen; Zweiseitig, gelenkig, gestützter Balken; einseitig eingespannter Balken mit Zusatzmasse, erzwungene Balkenschwingungen; Knickbiegeschwingungen, einseitig fest eingespannter, einseitig geführter Balken	
<b>3.5.8 Torsionsschwingungen .....</b>	<b>170</b>
Homogener Stab ohne Wölbbehinderung, Hauptschwingung, kreiszylindrischer Schaft mit starrem Körper am freien Ende	
<b>4 Versagen von Bauteilen.....</b>	<b>173</b>
<b>4.1 Plastifizierung von Balken und Schäften.....</b>	<b>173</b>
elastisch-ideal plastisches Material, elastisches Grenzmoment, Biegemoment Teilplastifizierung, Tragmoment, Rechteckquerschnitt, Doppel-T-Träger, kreisförmige und dreieckige Schäfte	
<b>4.2 Versagen unter mehrachsiger Belastung .....</b>	<b>177</b>
Normalspannungshypothese, Schubspannungshypothese, Gestaltänderungsenergiehypothese, Vergleichsspannung, Vergleichsmoment	
<b>4.3 Stochastisches Versagen spröder Bauteile.....</b>	<b>180</b>
Versagenswahrscheinlichkeit nach Weibull, Referenzlast, mittlere Biegefestigkeit, relative Streuung der Festigkeit, 4-Punkt-Biegung; einseitig fest eingespannter Balken mit Einzellast am freien Ende, experimentelle Ermittlung von Form- und Skalenparameter, Torsion zylindrischer Schäfte, Balken unter thermischer Belastung, Kreisscheibe unter Druckbelastung, erwärmter Zweischichtbalken	
<b>5 Elektromechanische Wandler .....</b>	<b>188</b>
Mechanische Impedanz; elektrodynamischer, elektromagnetischer, piezoelektrischer und dielektrischer Wandler, Wandlerkonstante, Empfänger und Sensor, Sender und Aktor, Zweitor, Vierpolnetzwerk, elektrische Entsprechungen, Pseudoelektrisches Schema, Admittanz; Tieftöner, Schwingquarz, piezoelektrischer Dämpfer, Kristallmikrofon, Kondensatormikrofon, Übertragungsfaktor, -koeffizient, elektrische Eingangsimpedanz	
<b>Sachwortverzeichnis.....</b>	<b>202</b>