

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	V
Inhaltsverzeichnis	IX
Liste der meist verwendeten Symbole	XIII
1 Einleitung	1
2 Spannungszustand	5
2.1 Belastung, Spannungsvektor, Spannungstensor	6
Belastung	6
Spannungsvektor	8
Spannungstensor	12
Symmetrie des Spannungstensors	18
2.2 EINSTEINSche Summationskonvention, KRONECKER-Symbol und LEVI-CIVITÀ-Tensor	19
EINSTEINSche Summationskonvention	20
KRONECKER-Symbol	22
LEVI-CIVITÀ-Tensor	24
2.3 Transformation des Spannungstensors	27
2.4 Hauptachsentransformation	36
Eigenwertproblem	36
Invarianten	37
Eigenvektoren	39
Hauptschubspannungen	42
2.5 Aufspalten des Spannungstensors	57
2.6 Ebener Spannungszustand	61
Transformationsgleichungen	62
Hauptachsentransformation	63
Spannungstrajektorien	66
2.7 Gleichgewichtsbedingungen	67
Betrachtung am infinitesimalen Element	68
Globale Betrachtung am materiellen Körper	70
Randbedingungen	72
2.8 Zusammenfassung	74
Übungsaufgaben	74
3 Verzerrungszustand	81
3.1 Verschiebungen und Verzerrungen	82
Verschiebungen und Verschiebungsgradient	82
Verzerrungs- und Rotationstensor	83

Transformationsverhalten, Hauptachsen	85
Aufspalten des Dehnungstensors.....	86
Randbedingungen.....	88
3.2 Kompatibilitätsbedingungen	92
3.3 Ebener Verzerrungszustand	97
Transformationsverhalten.....	98
Hauptachsentransformation.....	98
Kompatibilitätsbedingungen.....	99
Randbedingungen.....	99
3.4 Zusammenfassung	102
Übungsaufgaben	102
4 Elastizitätsgesetz.....	105
4.1 Vorbemerkungen, Begriffe und Bezeichnungen	106
Stoffgesetz.....	106
Elastizitätsgesetz	106
Elastizitätsmodul, Elastizitätstensor	107
Elastizitätsmatrix	108
Nachgiebigkeitstensor, Nachgiebigkeitsmatrix	109
4.2 Elastisches Potenzial, Formänderungsenergie	110
Stab.....	110
Dreidimensionaler Körper	114
Positive Definitheit.....	118
4.3 Materialsymmetrien	119
Symmetrie bezüglich einer Ebene	120
Symmetrie bezüglich zweier aufeinander senkrecht stehender Ebenen.....	122
Rotationssymmetrie bezüglich einer Achse.....	125
Rotationssymmetrie bezüglich zweier Achsen	130
4.4 Verallgemeinertes HOOKEsches Gesetz für den isotropen Körper.....	132
Isotrope Tensoren	133
Elastizitätsgesetz	133
Formänderungsenergie	137
4.5 Isotropes Elastizitätsgesetz für ebene Probleme	140
Ebener Verzerrungszustand (EVZ)	140
Ebener Spannungszustand (ESZ)	142
Gemeinsame Darstellung von EVZ und ESZ	143
4.6 Lineare Thermoelastizität	145
Abgrenzung der Theorie.....	145
Verallgemeinertes Stoffgesetz.....	145
Isotropes Materialverhalten	146
Formänderungsenergie	147
4.7 Zusammenfassung	154
Übungsaufgaben	158

5 Lösungsansätze der linearen Elastizitätstheorie	161
5.1 Zusammenstellung der Grundgleichungen, Randwertprobleme	162
Erstes Randwertproblem.....	162
Zweites Randwertproblem.....	163
Gemischtes Randwertproblem.....	163
Superposition.....	164
Eindeutigkeit der Lösung.....	164
5.2 LAMÉ-NAVIER-Gleichungen – Auflösen nach den Verschiebungen.....	166
5.3 BELTRAMI-MICHELL-Gleichungen – Auflösen nach den Spannungen.....	169
5.4 Lösung mit Verschiebungspotenzialen	172
Skalar- und Vektorpotenzial.....	172
LAMÉsches Dehnungspotenzial	173
GALERKIN-Vektor.....	174
PAPKOVICH-NEUBER-Potenziale.....	174
5.5 Lösungen mit Spannungsfunktion.....	175
AIRYSche Spannungsfunktion.....	176
Spannungsfunktionen von MAXWELL und MORERA	177
Spannungsfunktionen von BELTRAMI und FINZI	177
Abschließende Bemerkungen	178
5.6 Schematische Darstellung der Grundgleichungen	178
5.7 Ebene Probleme	180
Ebener Verzerrungszustand (EVZ).....	180
Ebener Spannungszustand (ESZ)	180
Zusammenstellung der Grundgleichungen	183
Auflösen nach den Verschiebungen	184
Auflösung nach den Spannungen	186
Folgen aus der Kompatibilitätsbedingung	188
AIRYSche Spannungsfunktion.....	189
Weitere Lösungsmethoden	191
5.8 Zusammenfassung.....	192
Übungsaufgaben	192
LÖSUNG DER ÜBUNGSAUFGABEN	195
Zu Kapitel 2: Spannungszustand.....	195
Zu Kapitel 3: Verzerrungszustand	224
Zu Kapitel 4: Elastizitätsgesetz	234
Zu Kapitel 5: Lösungsansätze	247
Literaturverzeichnis	257
Autorenverzeichnis.....	261
Sachwortverzeichnis.....	263