

Sachverzeichnis

A

Abgrenzung Drillknicken/Biegeknicken 110
Abkürzungen 8
Abtriebskomponente 95ff, 123, 159
Achse, raumschiefe 172, 225
Achsen, mitgeführte 178
Analogiebetrachtungen 158ff
Annahmen 5, 167, 169
Anwendungsbeispiele, praktische 232ff
Arbeit, virtuelle 171
Asymptote 15, 30, 34, 40, 46, 72f, 74, 87, 135, 160, 234, 237, 241f
Ausgangsbasis 173, 207
Ausgangskonfiguration 188
Automorphismus 176

B

Basis 173, 178, 181, 184ff, 204, 207, 221
–, globale 206
–, raumfeste kartesische 172, 192, 211
–, raumfeste lokale 189, 209
–, raumfeste orthonormale 219
–, unverformte 64
Basisvektoren 170, 174, 181ff, 186, 189f, 207, 209f, 219ff, 226
–, Ableitungen der 182ff
Beanspruchung, ebene 7, 62
–, räumliche 1, 3, 7, 19f, 25, 56, 59, 61f, 65, 67, 84f, 90, 97, 152, 166, 260
BERNOULLI-Hypothese 167f, 202, 218
Bettung 206
Bezeichnungen 7
Bezugsbasis 173
Biegedrillknicken 8, 66, 76, 84f, 89, 94, 167
–, mit Normalkraft 40ff
–, ohne Normalkraft 37
Biegedrillknicklast 205
Biegeknicken 8, 27ff, 66, 72ff, 84f, 99, 110ff, 150, 165, 167
Biegeknicklänge 110
Biegeknickverhalten 203

Biegeschlankheit, geringe 99
–, große 54
Biegetorsion 2f, 61f, 74f, 166f, 237, 259
Biegetorsionsprobleme 196, 251
Biegetorsionstheorie 5
Biegeverdrehung 181, 185
Blehdickentoleranzen 126

C

CASTIGLIANO, 2. Satz von 214f, 220, 223

D

Dehnung, polare 197
Dehnungsanteile 4. Ordnung 168ff
Dehnungsmaß 188ff
Determinante 137, 164f
Determinantenverlauf 167, 207
Diskriminante 137
Doppelbiegung 20ff, 62, 64f, 75, 90, 218f, 232ff, 249, 260
Drehachse 123, 172, 176ff, 210, 213, 217
–, gebundene 261
Drehbehinderung 116
Drehfolge 173f, 178f
Drehgrößen 170, 179, 207
Drehinvarianz 188
Drehkinematoren 181f
Drehkinematik 218
Drehkomponenten 16, 67, 172, 174, 180, 207
Drehmatrizen 168ff, 207, 222
Drehreihenfolge 178ff
Drehschwingungen 158
Drehtensor 169, 176f, 183, 222
Drehung 166ff, 207
– einer Basis 173, 175
– eines Vektors 176
–, semitangentiale 179
Drehungen, durch Verschiebungen 180
–, Eigenschaften der 176
–, endliche 174
–, große 166ff, 181, 218

Drehvektor 170ff, 222
 Drehwinkel 168ff, 177, 179f, 183, 195, 210, 222ff
 Dreiblechquerschnitt 2, 12, 92, 110, 112, 113f, 115, 124, 126f, 142
 Drillknicken 8, 26f, 66f, 73, 76, 84f, 89, 94, 99, 101f, 104f, 109ff, 129ff, 147ff, 167
 –, Differenzialgleichung 109, 136
 Drillknicklast 101f, 109, 115, 135, 147, 150
 –, analytische Lösung 132, 136ff
 –, klassische 130, 140
 Druckbeanspruchung, zentrische 26
 Durchschlagcharakteristik 88
 Durchschlagen 17f, 76f, 142, 167, 230, 249
 Durchschlaglast 18, 77f
 Durchschlagphänomen 229
 Durchschlagproblem 16, 19, 72, 75, 85, 168
 Durchschlagpunkt 80

E

Eckgeometrie 206
 Eigenform 26f, 29f, 233
 Eigenrotationswinkel 179
 Eigenvektor 176
 Eigenwert 23, 26f, 30, 112, 114, 176, 207, 238, 240, 243
 Eigenwertproblem 176
 Einheitsmatrix 172, 177
 Einheitsvektoren 180, 190
 Einheitsverwölbung 108, 187
 Einzeldrehungen 166, 171, 173f, 177f
 Elastizitätsgesetz 101, 105, 130, 147, 193f
 Elastizitätstheorie 1, 5, 77, 142, 62
 – großer Verformungen 208ff
 Elementkräfte 204ff, 256
 Elementkraftvektor 253
 Elementlängenvektor 190
 Elementmatrizen 255
 Element-Steifigkeitsmatrix 204ff
 Energie, potenzielle 171
 Ergebnisse, „exakte“ 6

Ersatzimperfectionen, geometrische 26, 29, 33, 39ff
 Ersatzstabverfahren 3, 89, 91, 249
 EULER-Winkel 171, 179

F

Fahnenblech-Anschlüsse 110
 Federplatte, große Drehung einer 218ff
 Fehler, relativer 4
 Finite-Element-Methode 166ff, 251
 Finite-Element-Modell 166ff
 Fließbereiche, ausgedehnte 146
 Fließgelenk 62, 142, 146
 Fließzonentheorie 146
 Folgeachsen 170f, 178f
 Formänderungsarbeit, Prinzip v. Min. der 108f
 Formänderungsenergie 167, 184, 194, 196
 –, Prinzip v. stationären Wert der 167ff
 Formelzeichen 7

G

Gabellager 112, 115, 233f, 241
 Gabellagerung 26, 29
 –, beidseitig 116
 –, einseitig 116
 Gebrauchslast 146, 153
 Gebrauchslastniveau 14, 18, 23, 152ff, 242
 Gebrauchstauglichkeit 104, 146, 152
 Gebrauchszustand 17, 24, 28, 31, 41, 49, 52, 74, 80ff, 129, 146, 153f, 158, 230ff, 242f
 Gelenk, kardanisches 178
 Gelenke, lokale 205f
 Gelenkmatrizen 205
 Gesamtdeformation 166
 Gesamt-Drehmatrix, 178
 Gesamtdrehung 171, 177, 180
 Gesamtkinematiken 184, 186, 188, 195, 205, 251
 Gesamtkinematik 186
 Gesamtkräfte 204
 Gesamtpotenzial 219
 –, stationärer Wert 228
 –, Variation des 220

Gesamt-Rotationsmatrix 178
 Gesamtsteifigkeit 204f
 Gesamtstruktur 205
 Gesamtsystem 62, 76, 88f, 91, 116, 249
 –, Nachweis am 88
 Gesamttragwerk 3
 Gesamtverschiebung 187, 195, 203
 Gitterlinien, verzerrte 189, 210
 Gittervektoren 188, 192
 Gleichgewicht, energetische Methode
 213
 –, globales 205ff
 Gleichgewichtsgruppe, lokale 206
 Gleichgewichtskontrolle 95
 Gleichgewichtspfade 167
 Gleichgewichtsschnittgröße 99
 Gleichungssystem, nichtlinear 167,
 204, 208, 251, 258
 Gleitungen 188
 Gleitwinkel 194
 GREENsche Dehnungen 194, 198
 – Komponenten 212
 GREENsches Maß 190, 193
 – Dehnmaß 193, 259
 Größenordnung, Abschätzung der 167

H

Helix-Dehnung 120
 – Effekt 73, 87, 91, 120, 122, 126, 127,
 134, 155, 158, 160, 163, 216, 231,
 241, 261
 – Flächenmoment 8, 123ff, 152
 – Normalspannung 8, 120f, 127, 135,
 144, 155, 163, 231f, 261
 – Schubspannung 8, 127f, 155
 – Torsion 24, 61, 74, 84, 86f, 118ff,
 130, 136, 145, 147, 152, 158, 162,
 166ff, 217, 241, 244, 261
 – Torsionsmoment 2, 8, 47, 85, 120,
 123, 129, 132, 136, 142f, 149, 152,
 158, 163, 216, 232, 241, 261
 – Versteifungseffekt 135
 HERMITE-Polynom-Ansätze 252
 Hohlkastenquerschnitt 68
 Hohlprofil 126
 Hohlquerschnitt 68
 HOOKEsche Gerade 190

HOOKEsches Gesetz 210
 H-Querschnitt 3, 70, 96, 102, 105, 123,
 126, 129, 149, 260

I

Imperfektionen 2f, 26ff, 76, 83, 88ff,
 140, 165, 261
 Ingenieur-Dehnmaß 188, 190, 193, 212
 Ingenieurdehnung 192
 Instabilitätslast 31, 74
 Interaktionsbedingungen 146
 Interaktionskurve 135
 Interaktionsnachweis 7, 32, 62, 65, 136,
 232

K

Kalotte 120f
 Kalottendehnung 217
 Kardanwinkel 171, 178
 Kinematik, exakte 167
 Klassifizierung der Theorien 62, 66,
 83ff
 Knotendrehgrößen 207
 Knotengleichgewicht, globales 206
 Knotenkonstruktion, räumliche 3, 83
 Knotenkräfte 206
 Knotenkraftgrößen 206
 Knotenkraftvektoren 220
 Kommutativitätsgesetz 173, 178f, 182
 Konditionierung 205
 Kontinuitätsbedingung 105, 108f
 Kontinuum, Deformation des 188
 –, räumliches 169
 –, Sonderfall des 167
 Kontinuumsmechanik 208f
 Konvergenz 204, 259
 Konvergenzverhalten 168, 196, 252ff
 Koordinaten, materielle, körperfeste
 189, 209, 211
 Koordinatenlinien, eingeprägte 189f
 Koppelstütze 15
 Koppelträger 11
 Kraftanteile, nichtlineare 204
 Krafteinleitungsstelle 103
 Kräftepaar, richtungstreu 218, 225ff
 –, nicht-zirkulatorisch 230ff
 –, zirkulatorisch 218, 225ff

Kraft-Verformungskurve 11, 13, 42, 72ff, 81, 168, 234, 241f, 261
 Kraft-Verschiebungsdiagramm 36
 Kragarm, Balken mit 243
 Kragstütze 11
 Kragträger 50, 55, 65, 227, 230, 251
 –, tordierter 50ff
 –, Überstand 244ff
 Kreiselkinematik 179
 Kreisringquerschnitt 69, 71
 Kuppel, pagodenförmig 80
 Kuppelbauten, räumlich 18
 Kurvenast, stabiler 140

L

Längsdehnung, Anteile der 197
 –, Aufspaltung der 196ff
 Längsdehnungsanteil, konstanter 202
 Last, nichtrichtungstreu 208, 219, 225
 –, nicht-zirkulatorisch 230ff
 –, richtungstreu 169, 218, 225
 –, verformungsabhängig 169
 –, zirkulatorisch 227, 230ff
 Lastaufbringung, einstufige 137f
 –, Methoden der 218
 –, zweistufige 137f
 Lasteinleitungsplatte 108
 Lasteinleitungsstellen 47, 103, 105, 107, 147, 149, 239, 247, 261
 Lastgrößen, konservative 180
 Laststeigerung, proportionale 135, 150, 237, 242
 Last-Verdrillungskurven 117, 132f, 150ff
 Last-Verformungskurve 17, 74, 87ff, 153, 237, 242, 250
 Last-Verformungsverhalten 225ff
 Last-Verschiebungskurve 15, 33, 34, 81, 87, 90, 237
 Lenkradeffekt 218, 225
 Linienlasten, exzentrische 208
 Lösungsalgorithmen 167

M

Materialeigenschaften 2
 Materialkennwerte 4
 Materialverhalten 169, 180, 219f

Methode, ganzheitliche 3
 Metrik 188
 Metrikkoeffizienten 188, 190
 Minimum, Existenz eines 219
 Moment, polares 96, 198f, 214, 216
 Momente, Aufbringung von 225ff
 –, Einleitung von 225ff
 –, semitangentiale 179

N

Nachweisschnittgrößen 7, 99, 109
 NEWTON-RAPHSON-Iteration 204, 258f
 Nicht-Kommutativität 166ff, 180
 Normalkraftiteration 259
 Normalkraftumlagerung 259
 Normalkraft-Verdrillungsdiagramm 150
 Normalkraft-Verdrillungskurve 132
 Normalspannungen, windschiefe 95, 99ff, 123f, 159
 Normen 4, 6f, 64
 Normenbezug 2

O

Orthogonalität 181, 184
 Orthogonalitätsbedingung 182

P

Pagode 80
 P-Delta-Effekt 259
 PIOLA-KIRCHHOFF-Schnittgrößen 199
 – -Spannungen 193, 198f, 253
 – -Spannungstensor 188, 194
 Polynom, kubisches 257
 Polynomansätze 204, 215, 254
 Potenzial 169, 179f, 184ff, 219, 252f
 – der äußeren Kräfte 226ff
 – der inneren Kräfte 174, 194ff, 219, 223
 –, elastisches 168ff, 184ff
 –, Integration des 198, 256
 –, partielle Ableitung 220, 226, 251
 –, Variation des 205f, 213, 217, 226, 256
 –, Wölbanteile 203

Potenzialanteil 253ff
 – aus Längsdehnungen 194, 213, 252
 – aus Schubverzerrung 202, 217
 –, linearer 204
 Potenzialanteile 4. Ordnung 208
 Potenzialterme, nichtlineare 251, 255ff
 Praxisrelevanz 2ff
 Präzessionswinkel 179
 Primärtorsion 61, 66, 260
 Prinzip der virtuellen Arbeiten 167ff, 252
 – der virtuellen Verrückungen 220
 – vom stat. Wert der Formänderungsenergie 167ff
 – vom stat. Wert des Gesamtpotenzials 228
 Programme, verwendete 5, 267
 Prüfbeispiele, einfache 9ff
 Pseudomoment 198, 216
 Pseudovektor 173, 178

Q

Querschnitt, dünnwandig 102
 –, gedreht 170, 181, 221, 226
 –, geschlossen 24, 67, 69f, 85, 93, 127, 187
 –, nicht wölbfrei 169
 –, offen 24, 68, 70, 92, 102, 108, 261
 –, quasi-wölbfrei 68, 70, 72, 93, 210, 261
 –, rotationssymmetrisch 126
 –, tordiert 95, 97, 99
 –, verdrillt 66
 –, wölbfrei 50, 52, 66, 69, 72, 85, 93, 210, 261
 –, zusammengesetzt 68
 Querschnittbezugsebene 180
 Querschnittbezugsfläche 206
 Querschnittsabmessungen 167, 169
 Querschnittsausnutzung 154
 –, plastisch 13, 23, 28, 31, 39, 49, 52, 54, 94, 103, 135, 139, 142f, 152
 Querschnittsdrehung 171, 180, 225
 Querschnittsebene 97, 120f, 124, 169, 215, 218f, 226
 –, Rotation der 181

Querschnittsfläche 97, 194, 198, 211, 220
 Querschnittsform 169
 Querschnittsgröße 169
 Querschnittshauptachse 8, 66, 218
 Querschnittsintegral 200, 216, 218
 Querschnittsnachweis 157, 260
 –, elastisch 152, 154
 –, plastisch 80, 132, 136, 152, 154, 234
 Querschnittsreserve, plastisch 103, 146
 Querschnittsrotation 166
 Querschnittsstrecke, KINDEMSche 201
 Querschnittstragfähigkeit 5, 17, 54, 80, 99, 103, 146
 –, elastisch 103, 145
 –, plastisch 142, 145
 Querschnittsverschiebung 226
 Querschnittsverwölbung 6, 169, 207, 211
 Querschnittswerte 4, 11f, 24, 120
 –, polare 120

R

Radius, polarer 201
 Randbedingung 70, 89, 99, 110, 171
 Randfaser, verdrillte 96ff
 Rautenfachwerk 33, 88, 168
 Rechteckquerschnitt 124f
 Referenzbasis, raumfeste 208
 Referenzergebnisse 91
 Referenzlösungen 166
 Relativdrehung 184
 Relativgröße 185
 Relativkinematiken 166, 184ff, 188, 195, 203ff, 251
 Relativkinematik 204
 Relativ-Kraftgrößen 204
 Relativverformung 185
 Relativverschiebung 185f, 195
 Relevanz, baustatische 14, 17, 23f, 28, 31, 36, 49, 52, 99, 103, 142, 145, 158, 231
 Richtungskosinus 207
 Rotation 171, 177f
 –, räumliche 178
 –, semitangentiale 179
 Rotationsdarstellung 172, 225

- Rotationsformulierung 177
- Rotationsmatrix 178f
- , semitangentiale 179
- Rotationstensor 171
- Rotationswinkel 178
- Rücktransformation 188

- S**
- Scheinfehler 12
- Schlussfolgerungen 260
- Schnittgrößeninteraktion 136
- Schranke, obere 72, 241
- , untere 110
- Schranken-Eigenschaft 72
- Schraubenlinie (Helix) 118ff
- , Geometrie der 118
- Schraubenlinien-Effekt 2, 85, 118, 196f, 216, 261
- Schubmittelpunkt 5, 119, 123, 180, 215, 226
- Schubmittelpunktachse 186, 205, 213, 217, 227
- Schubspannung 127f, 202, 231
- , primäre 52, 93, 95, 99, 102, 154
- , sekundäre 93, 95, 154, 157
- Schubsteifigkeit, primäre 49
- , sekundäre 49, 70, 261
- Schubverformung 5, 44, 54, 239, 261
- Schubverformungen, sekundäre 68ff, 84, 92, 105, 108, 160, 187, 210
- Schubverzerrungen 169, 191, 194, 202, 210, 213, 217
- Selbstabbildung 176
- Software, Kategorien 160
- , kommerzielle 5
- , Leistungsfähigkeit einer 158
- Spannungskomponenten 163, 193
- Spannungsparaboloid 120
- Stabfaser 158, 218
- , innere 216
- , tordiert 95, 216
- Stabilitätsanalyse 29
- , begleitende 250
- Stabilitätsfälle 76, 80, 83, 87, 89
- Stabilitätsgrenze 94, 244, 250
- Stabilitätsnachweis 88ff, 115
- Stabilitätsproblem, gutartiges 102
- Stabilitätsprobleme 3, 8, 66, 72, 84
- Stabilitätsuntersuchung 3
- Stabilitätsversagen 34, 81, 105, 150, 160
- Stabkennzahl für Torsion 69f
- Stabraum 188, 191, 193
- , Deformation des 169
- , eindimensionaler 194
- , Kinematik des 169ff
- , Verschiebungsfeld des 167
- Stabstatik, räumliche 259
- Stabtheorie
- , Annahmen der 5
- , exakte 17, 21f, 37
- , genaue 24, 27, 31, 34, 71, 234, 241, 247, 259
- großer Verformungen 209, 232, 239
- großer Verschiebungen und Drehungen 2, 6, 61, 166ff
- , Güte der 251ff
- mäßiger Drehungen 179
- , nichtlineare 6, 59ff
- Stabtheorien, Grundlagen von 166
- Stabwerk, räumliches 2f, 85, 119, 167, 249, 260
- Stabwerkskuppel 75f, 83
- Stahlbaunormen 2f, 15, 26, 88
- Standardquerschnitt 3, 12
- Starrkörperanteile 204
- Starrkörperbewegung 184
- Starrkörperdrehung 184, 189
- Starrkörperkinematen 166ff
- Starrkörperverdrehung 129
- Starrkörperverschiebungen 129, 189, 204
- , Abspaltung der 186
- Steifigkeitsmatrix 174, 180, 204ff, 252ff
- , Unsymmetrie der 168
- Stirnplatte 70, 206
- Stütze, doppelstöckig 150
- , eingeschossige 111, 115
- , mehrgeschossige 26f, 110, 113, 115
- , zweigeschossige 93, 115, 154
- Superposition 24f, 61, 86
- Superpositionsgesetz 20, 152
- Systeme, durchschlaggefährdete 166

–, räumliche 166, 249
Systemgeometrie, räumliche 44

T

Tangenten-Steifigkeitsmatrix 167, 251, 255ff
Tangentenvektoren 190
Tangentialkomponente 97, 158
Teilschnittgrößenverfahren (TSV) 7, 94, 105, 135, 149
Tensoreigenschaften 188, 193
Tensorkalkül 118, 193
Tensorkomponenten 209
Theorie großer Verdrehungen 149
Theorie II. und III.O., Klassifizierung 84
Theorie II.O. 34, 47, 61ff, 88, 90, 92ff, 163, 166, 168, 260
–, Anwendungsgrenze 1, 36, 136
–, Defizite 64ff, 158
–, erweiterte 67ff
–, Erweiterung 85
–, Fehler der 152, 242
–, Grenzen 4, 152
–, Gültigkeitsbereich 132
–, Linearisierung 63
–, Mängel 83ff
–, Superpositionsgesetz 20, 24f, 85, 152
–, systematische Einordnung 2
–, Umgang mit der 85
–, Unterschiede 64ff
–, Unzulänglichkeit 249
–, Varianten 11, 14, 17, 74f, 83ff
–, Vereinfachungen 62, 260
–, Verformungsgeometrie 64
Theorie III.O. 62ff, 83, 86, 90f, 166
–, Leistungsfähigkeit 57, 88
–, Verformungsgeometrie 64
Torsion 7, 21ff, 50ff, 61ff, 73, 75, 84ff, 92ff, 98, 100f, 103, 118, 129, 133, 143, 147, 151ff, 203, 208ff, 260
– mit Druck 73f, 84, 93ff, 237
– mit Normalkraft 75, 103, 129ff, 133, 143, 147ff, 151ff, 209ff
–, St. VENANTsche 7, 66, 118, 203, 208ff
– wölbfreier Querschnitte 50ff

Torsionsbelastung, nicht-zirkulatorisch 230ff
–, zirkulatorisch 230ff
Torsionsdrehwinkel 7
Torsionsgrenzmoment 142
Torsionsgrößen 7
Torsionsmoment, normalkraft-induziertes 2, 8, 49, 92ff
–, primäres 7, 43, 47ff, 68, 92ff, 101, 107f, 128, 130, 143, 241
–, resultierendes 100
–, sekundäres 7, 52, 71, 92ff, 107f
Torsionsmomente 240
–, Zustandslinien 47ff, 51
Torsionsmomenten-Anteile 105
Torsionsschnittgrößen 48, 105, 131ff, 147ff, 156ff
–, Elastizitätsgesetz für 105, 147
Torsionsschubspannungen 7, 154ff
Torsionsspannungen 154ff
Torsionssteifigkeit 67, 94, 101, 130, 162, 227, 241
–, Gesamt- 101, 130
–, primäre 105, 130
–, sekundäre 105
–, Sprung in der 109
–, St. VENANTsche 126
Torsionsstützung, elastische 227
Torsionstheorie 92, 118ff, 163
– großer Verformungen 118ff
– II.O. 92ff, 95
Torsions-Trägheitsmoment 12, 70
Torsionsverdrehung 94, 118, 129, 161, 181, 186, 208, 211, 232, 234, 241f, 247
Torsionsverdrehungen, große 118
Torsionsverformungen 87, 92ff, 104, 132ff, 150ff
Torsionsversagen 103
Trägheitsradius, polarer 201
Tragsicherheitsnachweis 3, 32, 80, 89, 132, 146, 242
Tragverhalten, nichtlineares 167, 185
Transformation 173, 175, 186, 195, 205ff
Transformationsbeziehungen 188, 207, 212

Transformationseigenschaften 193
 Transformationsmatrix 173
 Transformationsverhalten 207
 Traverse 158
 TSV: s. Teilschnittgrößenverfahren

U

Übergangsbedingung 71, 105, 149, 171
 Umfahrungssinn 187

V

v. MISES-Fachwerk 16
 Variation 179, 181, 204ff, 213ff, 217,
 219f, 224, 226f, 229, 254ff
 Variationsaussage, direkte 167
 Verdrillung 7, 47, 49, 63, 66ff, 92, 94,
 100f, 103, 108, 116ff, 123, 126, 130,
 132ff, 198, 209f, 213, 215, 230, 240f
 Verfahren Elastisch-Plastisch 94, 142
 Verformungsgeometrie 53ff, 61ff, 84,
 87, 91, 160, 163, 168, 231, 241, 260f
 –, exakte 168
 –, Linearisierung 63
 Verschiebung, kalottenförmige 120,
 162
 Verschiebungen, äquivalente 166ff
 –, große 166ff
 Verschiebungsableitungen 210
 Verschiebungsansätze 186, 194, 215
 Verschiebungsfeld 213
 Verschiebungsfunktionen 194f, 196,
 203, 214, 252, 254ff
 Verschiebungs-Polynomansätze 215
 Versteifung 216, 241
 Versteifungseffekt 74, 101f, 130, 132,
 135, 152
 Verwölbung 68, 71, 116, 120, 167, 184,
 186, 198, 205, 210
 Verzerrungen 166, 169, 188ff, 209, 211
 –, GREENsche 193
 Verzerrungsanteile 191
 Verzerrungsgrößen 190f, 211f
 Verzerrungskomponenten 190, 192
 Verzerrungsmaß 188
 –, GREEN-LAGRANGESches 188
 –, GREENsches 188, 251
 Verzerrungstensor 188, 190, 210

–, GREENscher 186, 197, 210
 Verzweigungslast 38, 72, 74, 102, 110,
 113ff, 130, 137, 147, 185, 196, 241
 Verzweigungslastfaktor 94, 104f, 150
 Verzweigungspunkt 72, 130, 147
 Volumenintegral 168, 188
 Voraussetzungen 5, 169, 210
 Vorverdrillung 29

W

WAGNER-Dehnung 196
 – -Hypothese 6, 167, 169
 – -Koeffizient 96, 198, 216
 Weggrößen, nichtlineare 204
 Werkstoffparameter 193
 Winkelgrößen 169f, 180, 221f, 224
 Wölbbehinderung 41, 67, 71, 84, 98,
 102f, 105, 108, 131, 150, 230, 244,
 260
 Wölbbettung 206
 Wölbbimoment 7, 24, 52, 71f, 107,
 108, 128, 199, 206, 242
 –, Zustandslinie des 107
 Wölbdehnung 196f
 Wölbeffekt 2, 61
 Wölbeinspannung 47, 70, 104, 106
 Wölbfeder 103, 260
 Wölbkraftanteile 206
 Wölbkrafttorsion 21ff, 44, 47ff, 51f, 61,
 66, 68ff, 84f, 87, 91, 92ff, 105, 129,
 147ff, 166ff, 234, 238, 243, 249, 260f
 – mit Normalkraft 93ff
 Wölb-Randbedingung 205
 Wölbschnittgrößen 52, 69, 71, 116, 261
 Wölbspannung 206
 Wölbsteifigkeit 116, 204, 260
 Wölb-Übergangsbedingung 3, 85, 89,
 260f
 Wölbverschiebung 108, 204
 Wölbwiderstand 110, 115f

Z

Zahlendarstellung 4
 Zonen, plastizierte 142
 Zugkrafteffekt, versteifend 67, 101
 Zwängungen 57, 206f