

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Vorwort zur 2. Auflage</b>                                                              | <b>v</b>   |
| <b>1 Modellbildung und Kennwertermittlung</b>                                              | <b>1</b>   |
| 1.1 Kennwertermittlung mit Hilfe von Ausschwingversuchen . . . . .                         | 1          |
| 1.2 Trägheitsmomente bei Antrieben mit großen Übersetzungen . . . . .                      | 5          |
| 1.3 Trägheitsparameter/Rollpendel . . . . .                                                | 10         |
| 1.4 Dämpfungsvermögen einer Fräsmaschinenspindel . . . . .                                 | 14         |
| 1.5 Dämpfungsbestimmung aus einem Frequenzgang . . . . .                                   | 21         |
| 1.6 Dämpfungs- und Steifigkeitseigenschaften eines Viskodämpfers . . .                     | 28         |
| 1.7 Antriebsleistung von Schwingförderer mit belastungsunabhängiger<br>Amplitude . . . . . | 34         |
| 1.8 Bestimmung des Trägheitstensors starrer Maschinenkomponenten .                         | 39         |
| 1.9 Flug ins Kirchendach . . . . .                                                         | 45         |
| 1.10 Maximale Fördergeschwindigkeit beim Schwingförderer . . . . .                         | 51         |
| <b>2 Dynamik der starren Maschine</b>                                                      | <b>57</b>  |
| 2.1 Antriebsleistung und Schwungrad einer Presse . . . . .                                 | 57         |
| 2.2 Massenkräfte und Massenausgleich an einem Luftverdichter . . . .                       | 66         |
| 2.3 Massenausgleich bei einer Schneidemaschine . . . . .                                   | 73         |
| 2.4 Veränderliche Zahnkräfte bei einem Kolbenverdichter . . . . .                          | 81         |
| 2.5 Ausgleichswellen im Verbrennungsmotor . . . . .                                        | 90         |
| 2.6 Stoß bei Kolbenquerbewegung . . . . .                                                  | 97         |
| 2.7 Auswuchten eines starren Rotors . . . . .                                              | 104        |
| 2.8 Gasmomentenverlauf im Verbrennungsmotor . . . . .                                      | 109        |
| 2.9 Lastdrehen am Hubseil . . . . .                                                        | 115        |
| 2.10 Freie Massenkräfte und –momente in einem Fünfzylindermotor . . .                      | 120        |
| 2.11 Anfahrmoment eines Krans . . . . .                                                    | 124        |
| <b>3 Fundamentierung und Schwingungsisolierung</b>                                         | <b>127</b> |
| 3.1 Motoraufstellung auf einer Wippe . . . . .                                             | 127        |
| 3.2 Aufstellung einer Nähmaschine . . . . .                                                | 131        |
| 3.3 Schwingungsisolierte Aufstellung eines Steuerschranks . . . . .                        | 140        |
| 3.4 Federung für konstante Eigenfrequenz . . . . .                                         | 143        |
| 3.5 Doppelte Schwingungsisolierung . . . . .                                               | 148        |
| 3.6 Laufkatze stößt gegen Puffer . . . . .                                                 | 154        |
| 3.7 Resonanzfreier Betriebsbereich . . . . .                                               | 159        |
| 3.8 Dämpferauslegung an einem Hammerfundament . . . . .                                    | 165        |

|          |                                                                                            |            |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4</b> | <b>Torsionsschwinger und Längsschwinger</b>                                                | <b>169</b> |
| 4.1      | Überlastschutz an einer Reibspindelpresse . . . . .                                        | 169        |
| 4.2      | Schwingungstilgung in einem Planetengetriebe . . . . .                                     | 173        |
| 4.3      | Verzahnungsfehler als Schwingungserregung . . . . .                                        | 178        |
| 4.4      | Schwingungen in einem Antriebssystem mit Kurvengetriebe . . . .                            | 187        |
| 4.5      | Anlaufvorgang eines Antriebssystems mit elastischer Kupplung . .                           | 194        |
| 4.6      | Schützenantrieb einer Webmaschine . . . . .                                                | 198        |
| 4.7      | Abstimmung eines Getriebeprüfstands . . . . .                                              | 204        |
| 4.8      | Stationäre Schwingungen einer Vibrationsmaschine . . . . .                                 | 207        |
| <b>5</b> | <b>Biegeschwinger</b>                                                                      | <b>211</b> |
| 5.1      | Einflüsse konstruktiver Parameter auf die Grundfrequenz einer Ge-<br>triebewelle . . . . . | 211        |
| 5.2      | Stabilität der Biegeschwingungen einer unrunten Welle . . . . .                            | 219        |
| 5.3      | Stabilität eines starren Rotors in anisotropen Lagern . . . . .                            | 224        |
| 5.4      | Riemenschwingungen . . . . .                                                               | 229        |
| 5.5      | Fluidgedämpfte Schwingungen des Rotors einer Kreiselpumpe . . .                            | 235        |
| 5.6      | Kreiselpumpe mit innerer Dämpfung . . . . .                                                | 241        |
| 5.7      | Schlag und Unwucht am LAVAL-Rotor . . . . .                                                | 249        |
| 5.8      | Lagereinfluss auf das Eigenverhalten einer Spindel . . . . .                               | 258        |
| 5.9      | Abschätzung der Biegeeigenfrequenz einer Flugzeugtragfläche . . .                          | 264        |
| 5.10     | Dynamische Beanspruchungen einer Biegefeder . . . . .                                      | 268        |
| <b>6</b> | <b>Lineare Schwinger mit Freiheitsgrad <math>N</math></b>                                  | <b>271</b> |
| 6.1      | Schwingungen eines Versuchsstandes . . . . .                                               | 271        |
| 6.2      | Elastisch aufgehängter Motorblock mit Freiheitsgrad 6 . . . . .                            | 278        |
| 6.3      | Stationäre Schwingungen einer Nadelbarre mit elastischem Antrieb                           | 286        |
| 6.4      | Eigenverhalten einer elastisch gelagerten Maschinenwelle . . . . .                         | 296        |
| 6.5      | Abschätzung der unteren Eigenfrequenzen eines WZM-Tischantriebs                            | 304        |
| 6.6      | Digitaldruckmaschine . . . . .                                                             | 311        |
| 6.7      | Kreiselkorrekturerreger . . . . .                                                          | 318        |
| 6.8      | Gezielte Änderung von Eigenfrequenzen . . . . .                                            | 323        |
| 6.9      | Beschleunigung eines Flugzeugs beim Landestoß . . . . .                                    | 328        |
| <b>7</b> | <b>Nichtlineare und selbsterregte Schwinger</b>                                            | <b>331</b> |
| 7.1      | Zur Kinetik einer Kardanwelle . . . . .                                                    | 331        |
| 7.2      | Reibungsschwingungen in einem Positionierantrieb . . . . .                                 | 339        |
| 7.3      | Nichtlineare Schwingungen eines Vibrationstisches . . . . .                                | 346        |
| 7.4      | Resonanzdurchfahrt einer unwuchtig beladenen Waschmaschine . .                             | 351        |
| 7.5      | Selbstsynchronisation von Unwuchterregern an einem Schwingtisch                            | 360        |
| 7.6      | Höhere Harmonische bei einem unwuchterregten Versuchsstand . .                             | 366        |
| 7.7      | Periodische Bewegungen eines Bodenverdichters . . . . .                                    | 375        |
| 7.8      | Stabilität der Gleichgewichtslagen eines Rührwerkes . . . . .                              | 380        |

---

|          |                                                                  |            |
|----------|------------------------------------------------------------------|------------|
| 7.9      | Vergleich zweier Dämpfungsansätze . . . . .                      | 388        |
| 7.10     | Kontrolle des Superpositionsprinzips an einem Beispiel . . . . . | 394        |
| 7.11     | Phasenkurve einer Bremse (Nichtlinearer Reibschwinger) . . . . . | 399        |
| <b>8</b> | <b>Geregelte Systeme (Systemdynamik/Mechatronik)</b>             | <b>403</b> |
| 8.1      | Stehendes Pendel . . . . .                                       | 403        |
| 8.2      | Magnetgelagerte Werkzeugspindel . . . . .                        | 412        |
| 8.3      | Fliehkraftregelung einer Schleifmaschine mit Luftmotor . . . . . | 420        |
|          | <b>Autorenbiographien</b>                                        | <b>429</b> |
|          | <b>Literatur</b>                                                 | <b>433</b> |
|          | <b>Sachverzeichnis</b>                                           | <b>439</b> |

Maschinendynamik – Aufgaben und Beispiele

Beitelschmidt, M.; Dresig, H. (Hrsg.)

2017, IX, 447 S. 224 Abb., 29 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-662-53434-2