

# Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                         |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einführung</b>                                                       | <b>1</b>  |
| 1.1      | Energieflußmessung: eine neue Methode der Maschinendiagnose . . . . .   | 1         |
| 1.2      | Energieflußmessung aus mechanischer Sicht . . . . .                     | 3         |
| 1.3      | Historische Entwicklung . . . . .                                       | 4         |
| 1.4      | Energieflußmessung und andere Methoden der Schwingungstechnik . . . . . | 7         |
| 1.5      | Offene Fragen und der Weg zu neuen Antworten . . . . .                  | 9         |
| <b>2</b> | <b>Mechanische Grundlagen</b>                                           | <b>10</b> |
| 2.1      | Energiefluß und Intensität . . . . .                                    | 10        |
| 2.2      | Intensität in Balkenmodellen . . . . .                                  | 13        |
| 2.2.1    | TIMOSHENKO-Balken mit Normalkraft . . . . .                             | 13        |
| 2.2.2    | EULER-BERNOULLI-Balken ohne Normalkraft . . . . .                       | 20        |
| 2.2.3    | Diskussion der Nahfelder . . . . .                                      | 23        |
| 2.2.4    | Geometrisch nichtlinearer Balken . . . . .                              | 24        |
| 2.3      | Intensität im Saitenmodell mit Bettung und Dämpfung . . . . .           | 25        |
| <b>3</b> | <b>Meßtechnik</b>                                                       | <b>27</b> |
| 3.1      | Bisherige Meßdatenverarbeitung für Balken . . . . .                     | 27        |
| 3.2      | Neue Meßdatenverarbeitung ohne Nahfelder . . . . .                      | 31        |
| 3.3      | Exakte Meßdatenverarbeitung für den EULER-BERNOULLI-Balken . . . . .    | 32        |
| 3.4      | Meßdatenverarbeitung für Seile und Drähte . . . . .                     | 39        |

|          |                                                              |           |
|----------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.5      | Einflüsse realer Meßbedingungen . . . . .                    | 40        |
| 3.5.1    | Stochastische Einflüsse . . . . .                            | 40        |
| 3.5.2    | Diskrete FOURIER-Transformation . . . . .                    | 42        |
| <b>4</b> | <b>Laborexperimente</b>                                      | <b>45</b> |
| 4.1      | Ziele der Laborexperimente . . . . .                         | 45        |
| 4.2      | Experimente mit Drähten und Seilen . . . . .                 | 46        |
| 4.3      | Beschreibung des Balkenexperimentes . . . . .                | 50        |
| 4.3.1    | Balken mit Verbunddämpfer . . . . .                          | 50        |
| 4.3.2    | Meßdatenaufnahme und -verarbeitung . . . . .                 | 52        |
| 4.3.3    | Vergleich zwischen Eingangsleistung und Intensität . . . . . | 55        |
| 4.4      | Ergebnisse der Balkenexperimente . . . . .                   | 56        |
| 4.4.1    | Energieflußmessungen . . . . .                               | 56        |
| 4.4.2    | Eingangsleistung und Intensität . . . . .                    | 63        |
| <b>5</b> | <b>Zusammenfassung und Ausblick</b>                          | <b>68</b> |
|          | <b>Literaturverzeichnis</b>                                  | <b>70</b> |
|          | <b>Liste der Formelzeichen</b>                               | <b>76</b> |