

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Beschreibung von Schwingungen</b>	<b>3</b>
2.1	Harmonische Schwingungen	3
2.1.1	Reelle Schreibweise	3
2.1.2	Komplexe Schreibweise	5
2.2	Überlagerung von Schwingungen	7
2.2.1	Schwingungen gleicher Frequenz	7
2.2.2	Schwebungen	8
2.3	Periodische Schwingungen	9
2.3.1	Die Fourierreihenentwicklung	10
2.3.2	Frequenzspektrum	12
2.4	Fastperiodische Schwingungen	15
2.5	Stochastische Schwingungen	15
<b>3</b>	<b>Der Einmassenschwinger</b>	<b>17</b>
3.1	Freie Schwingungen	17
3.2	Erzwungene Schwingungen	22
<b>4</b>	<b>Zwei- und Mehrmassenschwinger</b>	<b>29</b>
4.1	Freie Schwingungen des Zweimassenschwingers	29
4.2	Erzwungene Schwingungen des Zweimassenschwingers	35
4.3	Mehrmassenschwinger	38
<b>5</b>	<b>Finite-Elemente-Beschreibung von strukturdynamischen Systemen</b>	<b>43</b>
5.1	Vorgehensweise	43
5.2	Elementmatrizen	46
5.2.1	FE-Steifigkeitsmatrix	46
5.2.2	FE-Massenmatrix	57
5.3	Gesamt-Massen- und Steifigkeitsmatrizen von FE-Modellen	62
5.4	Koordinaten-Transformationsmatrizen	64

5.5	Berücksichtigung der Lagerrandbedingungen .....	67
5.6	Anwendungsbeispiel: Fachwerkstruktur .....	67
<b>6</b>	<b>Balkentheorie</b> .....	<b>75</b>
6.1	Elementare Biegetheorie .....	75
6.1.1	Beziehungen zwischen der äußeren Belastung und den Schnittkräften .....	75
6.1.2	Spannungs- und Deformationszustand .....	78
6.1.3	Freie Balkenschwingungen .....	84
6.1.4	Parameterstudien .....	89
6.2	Elementare Torsionstheorie .....	90
6.2.1	Äußere Belastung und Schnittmomente .....	91
6.2.2	Spannungs- und Deformationszustand .....	93
6.2.3	Freie Balkenschwingungen .....	102
<b>7</b>	<b>Generalisierte Koordinaten und dynamische Antwortrechnung</b> .....	<b>107</b>
7.1	Generalisierte Koordinaten .....	107
7.2	Anwendungsbeispiel: Flugzeug-Fahrwerk-System .....	113
<b>8</b>	<b>Modale Korrekturverfahren</b> .....	<b>119</b>
8.1	Theoretische Grundlagen .....	120
8.2	Anwendungsbeispiel: Zweimassenschwinger .....	123
8.3	Anwendungsbeispiel: Balkenstruktur .....	126
<b>9</b>	<b>Strukturelle Optimierung</b> .....	<b>133</b>
9.1	Erhöhung der dynamischen Steifigkeit .....	134
9.1.1	Numerische Vorgehensweise .....	134
9.1.2	Experimentell-rechnerische Vorgehensweise .....	138
<b>10</b>	<b>Aeroelastische Stabilität</b> .....	<b>145</b>
10.1	Torsionsdivergenz von Tragflügeln .....	145
10.2	Wirbelresonanz .....	149
10.3	Galloping .....	155
10.4	Flattern .....	158
10.4.1	Grundlagen .....	159
10.4.2	Flatterstabilitätsgleichungen .....	161
10.4.3	Strukturelle aeroelastische Optimierung .....	163
<b>11</b>	<b>Aktive Erhöhung des Stabilitätsverhaltens von Flugzeugen</b> .....	<b>173</b>
11.1	Beschreibung der Technologie .....	175
11.2	Übertragungsverhalten von servohydraulischen Stellzylindern .....	175
11.3	Erweiterung der generalisierten aeroelastischen Bewegungsgleichungen bei Berücksichtigung aktiver Systeme .....	178
11.4	Aktive Flatterunterdrückung .....	179
11.5	Aktive Erhöhung der Flugzeug-Längsstabilität .....	185

<b>12 Aktive Dämpfung von Leichtbaustrukturen</b>	191
12.1 Eigenschaften von Piezoelementen	191
12.2 Stellglied Anpassung	196
12.3 Geometrische Filterung	198
12.4 Aktive Erhöhung der Dämpfung einer Balkenstruktur	200
12.4.1 Generalisierte Formulierung der Bewegungsgleichungen	200
12.4.2 Regelungsstrategie	202
12.4.3 Experimentelle Untersuchungen	203
<b>13 Aktive Lastabminderung an Flugzeugfahrwerken</b>	
<b>beim Rollvorgang</b>	209
13.1 Fahrwerksbelastung in der Rollphase	210
13.2 Aktiv geregeltes Flugzeugfahrwerk	213
<b>Bibliographie</b>	219
<b>Sachverzeichnis</b>	223

Strukturdynamik

Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch

Freymann, R.

2011, IX, 225 S. 142 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-642-19697-3