

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Problemstellung	1
1.2. Stand der Technik	2
1.3. Zielsetzung und Vorgehensweise	6
2. Biegeschwingen orthotroper Sandwichplatten mit endlichen Abmessungen	7
2.1 Grundlagen	7
2.2 Annahmen und Voraussetzungen	9
2.3 Verschiebungen und Verformungen der Sandwichplatte	11
2.4 Berechnung der Elastizitätskonstanten orthotroper Deckschichtenlamine	16
2.5 Formänderungsenergie der Sandwichplatte unter Berücksichtigung der Materialdämpfung	19
2.5.1 Zur Formulierung eines visko-elastischen Materialgesetzes	19
2.5.2 Formänderungsenergie der Sandwichplatte	24
2.5.2.1 Formänderungsenergie aus der Schubdeformation des Kerns	25
2.5.2.2 Formänderungsenergie der Deckhäute	26
2.6 Potentielle Energieanteile aus äußeren Belastungen und Randbedingungen	29
2.7 Eigenfrequenzen der Sandwichplatte	32
2.7.1 Sandwichplatte mit allseitig gelenkiger Randlagerung	33
2.7.1.1 Formänderungsenergie	33
2.7.1.2 Kinetische Energie der Sandwichplatte	38
2.7.1.3 Berechnung der Eigenfrequenzen nach dem Ritz'schen Verfahren	39
2.7.2 Sandwichplatte unter Vorspannung	46
2.7.2.1 Gesamtenergie der harmonischen Plattenschwingung	46
2.7.2.2 Berechnung der Eigenfrequenzen unter Berücksichtigung der Plattenvorspannung	46
3. Berechnungsverfahren zur Bestimmung des Schalldämmverhaltens von Sandwichplatten	48
3.1 Grundsätzliches zur Berechnung von Luftschallwellen	48
3.2 Berechnung der Schalldruckverteilung in einem Hohlraum	50
3.2.1 Beschreibung des akustischen Modells	50
3.2.2 Harmonische Lösung der Wellengleichung zur Berechnung der Verteilung des Geschwindigkeitspotentials in einem Hohlraum	51
3.2.2.1 Grundgleichungen des Schallfeldes	51

3.2.2.2 Harmonische Lösung der Wellengleichung für das Geschwindigkeitspotential	54
3.2.3 Schalldruckverteilung in einem Hohlraum	64
3.3 Bestimmungsgleichung zur Berechnung des Schalldämmverhaltens von Sandwichplatten.....	65
3.3.1 Schalldruckverteilung in einem Hohlraum bei harmonischer Anregung der Sandwichplatte.....	65
3.3.2 Definition des Schalldämmmaßes von Sandwichplatten.....	68
3.3.3 Bewertung der Wechselwirkung zwischen Struktur und Luft	69
3.3.4 Resonanzfälle	71
4. Anwendung des Berechnungsverfahrens	73
4.1 Bewertung des strukturdynamischen Verhaltens von Sandwichplatten	74
4.1.1 Material- und Geometriedaten der betrachteten Sandwichplatten	74
4.1.2 Einfluß der Materialdämpfung auf das Schwingungsverhalten der Sandwichplatte.....	75
4.1.3 Sandwichplatte mit Randvorspannung	79
4.2 Untersuchung des Einflusses einiger Auslegungsparameter von Sandwichplatten auf das Schalldämmverhalten.....	81
4.2.1 Angaben zum akustischen Modell.....	81
4.2.2 Einfluß der Deckhautmaterialien.....	81
4.2.3 Einfluß des Kernmaterials.....	85
4.2.4 Einfluß von Deckhautdicke und Kernhöhe	87
4.2.5 Einfluß von Randvorspannungen	88
4.3 Grenzen für die Anwendung des Rechenverfahrens.....	89
4.3.1 Diskussion einiger Annahmen und Voraussetzungen der verwendeten Sandwichtheorie.....	89
4.3.2 Anwendungsbeispiel des akustischen Berechnungsverfahrens im Vergleich zu Rechen- und Meßergebnissen aus der Literatur	94
5. Zusammenfassung und Ausblick	96
6. Literaturverzeichnis.....	99