

Maschinenlaborpraktikum

Versuch V9 – Bestimmung des Schalleistungspegels von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen nach DIN EN ISO 3745 & 3746

Lehrstuhl für Strömungsmaschinen
Universität Rostock

Datum: 24.03.2017
Betreuer: M. Sc. Max Hieke
Telefon: 0381 498 – 9049
Mail: max.hieke@uni-rostock.de

Einführung

Die DIN EN ISO 3745 & 3746 Norm ist für die Bestimmung des Schalleistungspegels von akustischen Quellen aus einer Schalldruckmessung im reflexionsarmen Halbraum konzipiert. Die Norm soll als Richtlinie reproduzier- und vergleichbare Ergebnisse liefern.

Als reflexionsarme Halbräume (siehe Abb.: 1) werden Räume bezeichnet, in denen das Echo des Schalls durch sogenannte Diffusoren und Absorber stark reduziert wird. Diese prismenförmige Wand- und Deckenverkleidung streut die ankommende Schallwelle und absorbiert deren Energie. Im Gegensatz zu vollverkleideten Räumen ist der Boden der Halbräume schallhart, was einerseits zu mehr Reflexionen, andererseits jedoch zu einem besseren Handling im Umgang mit den Prüfobjekten und Messinstrumenten führt.

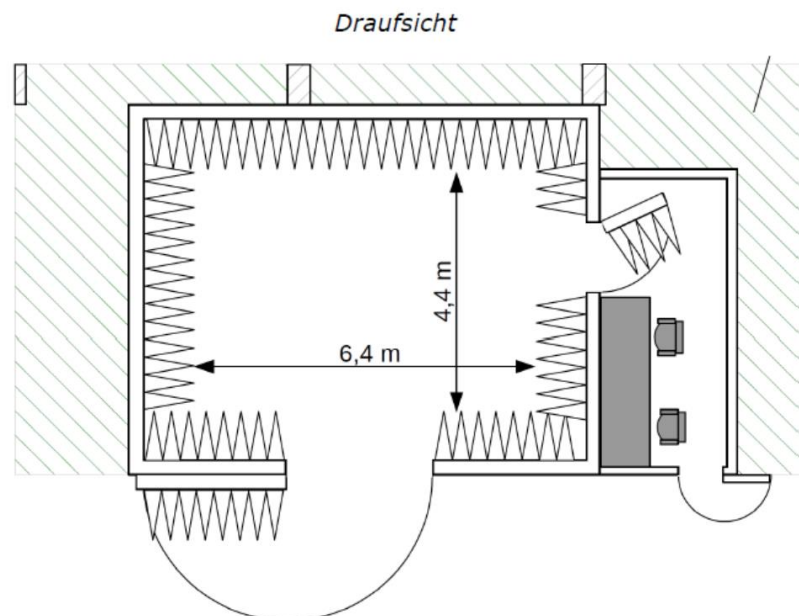


Abb.: 1 Schematische Darstellung der Draufsicht auf den reflexionsarmen Halbraum der Universität Rostock.

Weiterhin ist ein Schutz gegenüber äußeren Schallquellen erforderlich, um Störgeräusche bei der Datenaufnahme zu vermeiden. Neben dem Einsatz entsprechender Wandmaterialien kann durch eine Raum-in-Raum Anordnung der innere Raum gegenüber der Umgebung abgeschirmt werden. Der

Innenraum wird weiterhin durch eine geeignete Dämpfung an seinem Fundament in einem endlichen Frequenzbereich von äußeren Schwingungen entkoppelt. Lediglich über die umliegende Luftschicht sowie die Aufhängungspunkten können äußeren Vibrationen und Schall übertragen werden. Um die Kopplung weiter zu verringern, könnte beispielsweise die Luft aus dem Hohlraum zwischen der Innen- und Außenwand evakuiert werden.

Durchführung

Im Rahmen dieses Praktikums wird der Schalldruck einer Strömungsmaschine bei zwei verschiedene Drehzahlen (n_1 , n_2) gemäß der o.g. Norm mittels Hüllflächenverfahren einer Halbkugelförmigen Messfläche aufgenommen. Das RPM-Signal wird mit Hilfe eines optischen Drehzahlsensors erfasst.

Daraufhin soll der Schallleistungspegel aus der Schalldruckmessung für die Annahme eines freien Schallfeldes berechnet und die Ergebnisse miteinander verglichen werden.

Bearbeiten Sie weiterhin die transienten Mikrofondaten mittels Fast-Fourier-Transformation. Die daraus resultierenden frequenzabhängigen Amplituden des Schalldrucks sollen daraufhin in Zusammenhang mit den Vorgängen an der realen Strömungsmaschine gebracht werden.

Ausstattung

Für die Durchführung des Versuches stehen folgende Geräte zur Verfügung:

- 4x Mikrophone Unit, Typ 4189-A-021 von Brüel & Kjær, Frequenz 1Hz bis 180 kHz, Dynamik-Bereich 6.5 dB bis 192 dB
- 1x Laser-Tacho-Probe Typ 2981 von Brüel & Kjær
- Computer mit PULSE Time Data Recorder Version 16.1.0.84

Vorbereitung

Grundlage für den Versuch ist die Norm DIN EN ISO 3745 sowie 3746. Dazu recherchieren Sie bitte den Inhalt der Norm. Die Norm können Sie im Normenzentrum der Universitätsbibliothek (http://www.ub.uni-rostock.de/ub/xAboutUs/pnz_xde.shtml) oder über PeriNorm (Online-Datenbank) einsehen.

Zur Vorbereitung auf das Experiment sollten folgende Zusammenhänge in Erfahrung gebracht und in eigenen Worten wiedergegeben werden:

1. Was ist Luftschall?
2. Wie wird Schall erzeugt?
3. Erläutern Sie folgende Begriffe!
Schalldruck, Schalldruckpegel, Schallleistung, Schallleistungspegel.
4. Was ist mit dem A-bewerteten Schalldruckpegel dB(A) gemeint?
5. Was ist ein reflexionsarmer Halbraum?

Bitte reichen Sie die beantworteten Fragen in schriftlicher Form vor dem Antreten des Praktikums am Lehrstuhl ein. Die Versuche finden im Akustiklabor des Instituts statt. Das Akustiklabor befindet sich in der Alfred-Leder Halle auf dem Maschinenbaugelände der Universität.