

05 (2011) Neues aus der Bauphysikalischen Lehre und Forschung, kurz gefasst

Herrn Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra zum 60. Geburtstag gewidmet

M. Brodbeck, R. Wittke-Skierka

Potential der Online-Lehre am Beispiel Master Online Bauphysik

1. Einleitung

Die Online-Lehre hat am Lehrstuhl für Bauphysik eine lange Tradition. Bereits 2001 befasste sich Herr Prof. Mehra als Leiter des Teilprojekts Stuttgart im Rahmen des Vorhabens „Lernnetz Bauphysik“ mit der multimedialen Aufbereitung bauphysikalischer Aspekte [1]. Im Anschluss gewann er mit seinem Team 2005 den self-study-online award der Universität Stuttgart. Die Idee, ein virtuelles Labor für Akustikmessungen umzusetzen, brachte den Erfolg. Als 2006 die Ausschreibung „Master Online“ des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg folgte, konnte die Online-Lehre auf die akademische Weiterbildung ausgeweitet werden. Der Studiengang „Master Online Bauphysik“ (MOB) war geboren. Mittlerweile ist MOB seit vier Jahren etabliert und die Studierenden des zweiten Jahrgangs haben bereits ihr Studium abgeschlossen.

2. Master Online Bauphysik

Der berufsbegleitende Weiterbildungsstudiengang „Master Online Bauphysik“ erstreckt sich über vier Semester und vermittelt das Wissen in allen Teilgebieten der Bauphysik, von Energie über Akustik, Feuchte, Licht, Raumklima, Brandschutz bis hin zum klimagerechten Bauen. Ebenso vielfältig sind die Themen der Masterarbeiten, die im vierten Semester angefertigt werden.

3. Abschlussarbeiten

Die Betreuung der Abschlussarbeiten erfolgt durch erfahrene und in Wissenschaft und Forschung hoch geachtete Dozenten. Im Folgenden werden die Ergebnisse zweier ausgewählter Masterarbeiten vorgestellt.

Anwendung des Interferenzschalldämpfer-Prinzips auf eine Lärmschutzwand

Zum Schutz vor Straßenverkehrslärm kommen vorwiegend Lärmschutzwände zum Einsatz, deren Wirksamkeit vor allem durch die Schallbeugung bestimmt wird. Um diese zu reduzieren, wird im Rahmen der Arbeit [2] das

Prinzip des Quincke-Rohres angewandt. Es beruht auf dem Interferenzeffekt bzw. der Auslöschung der Schallwellen bei einer Phasenverschiebung um ein ungerades Vielfaches der halben Wellenlänge. Ziel war es einen Vorsatz für Lärmschutzwände zu entwickeln, dass an der Beugungskante destruktive Interferenz stattfindet, Bild 1.

Zunächst wurden mittels Simulation drei geeignete Geometrien bestimmt, um im Maßstab 1:5 entsprechende Modellmessungen auszuwerten und zu analysieren. Verglichen wurden die Vorsätze mit der Lärmschutzwand ohne Maßnahme als Referenz. Aus den Simulationen ergab sich, dass zu jeder Kanaltiefe eine maximal wirkende Vorsatzhöhe gehört. Der exakte Zusammenhang konnte nicht abschließend geklärt werden. Auch die in den Simulationsberechnungen prognostizierten Pegelminderungen, z.B. Bild 2, konnten in den Modellmessungen nicht im vollen Umfang erreicht werden. Der Grund hierfür sind die nicht übertragbaren Randbedingungen zwischen Modell und Simulation sowie die schmalbandige Wirkungsweise der Schalldämpfer. Die grundsätzliche Wirksamkeit des zu Beginn beschriebenen Prinzips konnte jedoch bestätigt werden. Bis zur ausgereiften praktischen Anwendung ist noch Entwicklungsarbeit zu leisten.

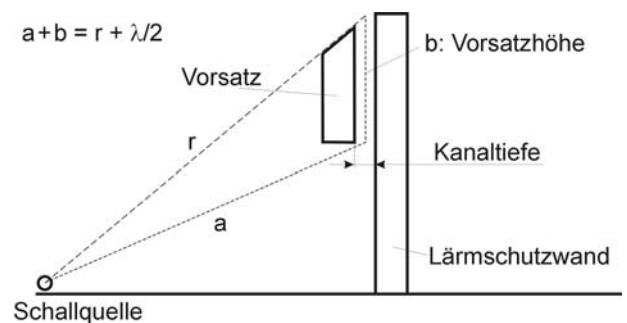


Bild 1: Schematische Darstellung der Anordnung des Interferenzdämpfers an einer Lärmschutzwand [2].

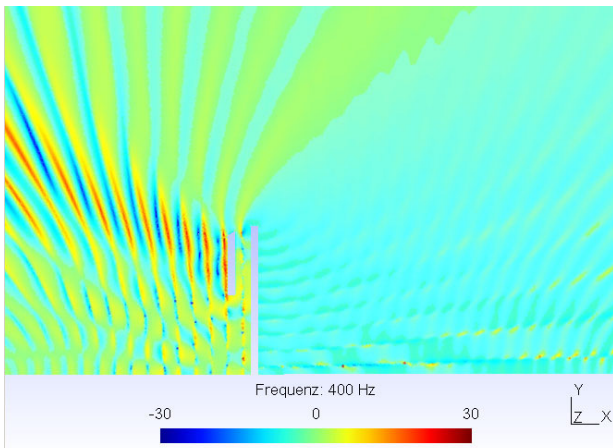


Bild 2: Falschfarbendarstellung der Schallpegeldifferenzen bei 400 Hz für eine Vorsatzvariante (Kanaltiefe: λ , Vorsatzhöhe $5\lambda/2$) im Vergleich zur Referenz-Lärmschutzwand [2].

Bauphysikalische Untersuchung und Entwicklung von Sanierungskonzepten für Mehrgenerationenhäuser in Vorarlberg

Mehrgenerationenhäuser der 1960er Jahre im Vorarlberg wurden für ein generationenübergreifendes Zusammenleben von Gastarbeiterfamilien gebaut und waren damals als eine Nutzungseinheit zu betrachten. Die in Massivbau errichteten Gebäude besitzen zumeist zwei bis drei Vollgeschosse. Heute befinden sie sich im Besitz der zweiten oder dritten Generation und werden oft vermietet. Da zuvor nur teilweise oder gar nicht saniert wurde, ergeben sich heute Probleme wie hoher Energieverbrauch, Wärmebrücken (Bild 3) und mangelhafter Schallschutz. Ein allgemein gültiges Sanierungskonzept für diesen Gebäudetypen wurde erstellt und Hinweise für weitere Punkte gegeben, die für eine ganzheitliche Betrachtung notwendig sind. Hierfür wurden Untersuchungen an einem geeigneten ausgesuchten Objekt durchgeführt [3].

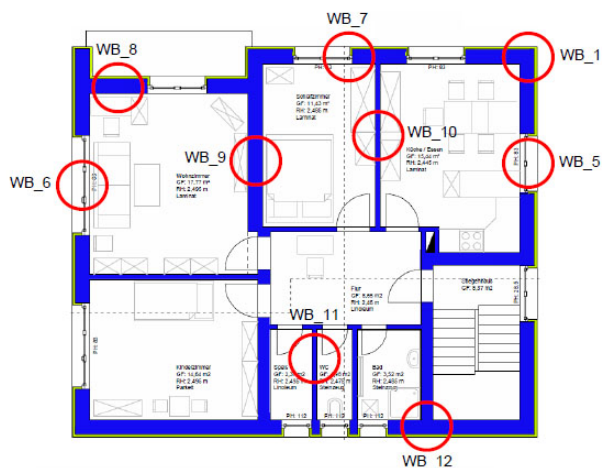


Bild 3: Schematische Darstellung der Wärmebrücken im untersuchten Gebäude [3].

Das Sanierungskonzept umfasst drei Stufen. In der Stufe 1 werden die Decke zum Dachboden und Keller saniert sowie die Wohnungseingangstüren. Die einzelnen Nutzungseinheiten bleiben im Inneren unverändert. Damit kann der Energieverbrauch des Gebäudes mindestens halbiert werden. Schalltechnisch gibt es dadurch nur geringe Verbesserungen. Die Amortisierungsdauer beträgt 5 Jahre. Zusätzlich zur Stufe 1 erfolgt in der Stufe 2 energetisch eine komplette thermische Sanierung der Gebäudehülle und der Wohnungstrenndecken bei einer Amortisierungsdauer von 18 Jahren. Hinsichtlich des Schallschutzes werden die Anforderungen an die Trittschalldämmung zwischen dem allgemein zugänglichen Treppenhaus und den getrennten Nutzungseinheiten sowie an die Luftschalldämmung der Außenfenster nicht erfüllt. Stufe 3 beinhaltet zwar umfassend energetische, haustechnische sowie schalltechnische Sanierungsmaßnahmen des gesamten Gebäudes, rechnet sich jedoch erst nach 47 Jahren, weshalb diese Variante aus wirtschaftlichen Gründen kaum in Betracht kommt.

4. Fazit

Die beispielhaft angeführten Master-Thesen zeigen das Potential der Online-Lehre. Sie beweisen, dass eine qualitativ hochwertige bauphysikalische Ausbildung nicht nur der Präsenzlehre vorbehalten ist. Vielmehr sollten die im Online-Studium verwendeten Mittel auch dort Einsatz finden.

Nachdem Herr Prof. Mehra die Online-Lehre im Hochschulbereich etabliert hat, soll sie nun auf die schulische und berufliche Ausbildung übertragen werden. So richtet sich das Nachfolgeprojekt an Handwerker. Denn auch sie müssen lernen, Bauschäden zu vermeiden. Die Umsetzung erfolgt im Rahmen des Projekts NetProBau in Zusammenarbeit mit der Handwerkskammer Münster und der Fachhochschule Münster.

Literatur

- [1] Mehra, S.-R., Röseler, H.: Abschlussbericht Multimediales Lernnetz Bauphysik. Lehrstuhl für Bauphysik, Universität Stuttgart (2004).
- [2] Chudalla, M.: Anwendung des Interferenzschalldämpfer-Prinzips auf eine Lärmschutzwand. Master-Thesis, Lehrstuhl für Bauphysik, Universität Stuttgart (2010).
- [3] Rothe, C.: Bauphysikalische Untersuchung und Entwicklung von Sanierungskonzepten für Mehrgenerationenhäuser in Vorarlberg. Master-Thesis, Lehrstuhl für Bauphysik, Universität Stuttgart (2010).



Universität Stuttgart
Lehrstuhl für Bauphysik

Lehrstuhl für Bauphysik

Lehrstuhlinhaber: Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Klaus Sedlbauer

70569 Stuttgart, Pfaffenwaldring 7, Tel.: 0711/685-66578, Fax: 0711/685-66583

Email: bauphysik@lbp.uni-stuttgart.de