

Das virtuelle Labor Akustik – SonicLab

Stefanie Litjens¹, Schew-Ram Mehra²

¹ Lehrstuhl für Bauphysik, Universität Stuttgart, Deutschland, Email: stefanie.litjens@po.uni-stuttgart.de

² Lehrstuhl für Bauphysik, Universität Stuttgart, Deutschland, Email: mehra@po.uni-stuttgart.de

Einleitung

Akustische Messtechnik ist ein wichtiger Bestandteil der Hochschulausbildung in den Fachdisziplinen Bau- und Raumakustik sowie Lärm und Lärmbekämpfung. Meist wird sie, da Prüfräume, Zeit und Geld fehlen, in den Vorlesungen anhand von Folien und Dias erklärt. Um den Studierenden eine möglichst praxisnahe Ausbildung zu ermöglichen, wurde im Rahmen des Förderprogramms „self-study-online“ der Universität Stuttgart das virtuelle Akustiklabor „SonicLab“ entwickelt. Dieses Online-Labor ermöglicht es, akustische Messungen in virtuellen Laborräumen durchzuführen, auszuwerten und zu vergleichen.

Aufbau und Didaktik

Durch die virtuellen Messungen im „SonicLab“ können sich Studierende mit den Prüfräumen, Messinstrumenten und dem Ablauf der Messung vertraut machen. Grafische Ansichten, bewegte Bilder und Lehrfilme ermöglichen es, einen realitätsnahen Eindruck der Prüfeinrichtungen und Messabläufe zu vermitteln. Im virtuellen Labor Akustik können Messungen in drei verschiedenen Prüfräumen (Bild 1) durchgeführt werden. Im

- Wand- und Fensterprüfstand kann die Luftschalldämmung von Wänden, Fenstern und Verglasungen gemessen werden.
- Decken- und Estrichprüfstand wird der Norm-Trittschallpegel von Decken und die Trittschallminderung von schwimmenden Estrichen sowie Bodenbelägen bestimmt.
- Hallraum kann der Nutzer den Schallabsorptionsgrad von akustischen Materialien und einzelnen Gegenständen bestimmen.

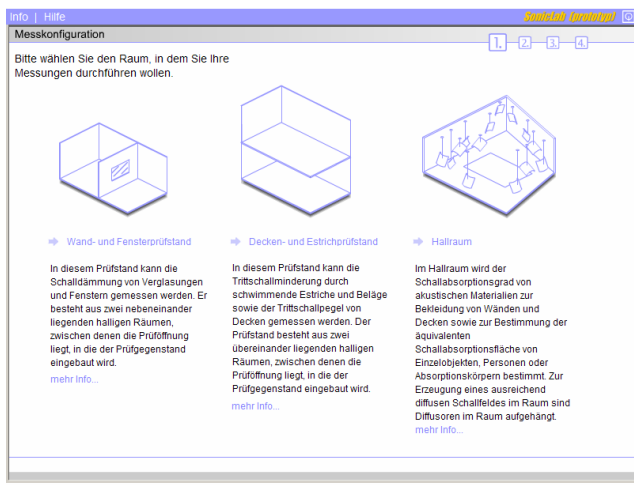


Bild 1: Dialog zur Auswahl des Prüfraumes, in dem Messungen durchgeführt werden sollen.

Bei allen virtuellen Messräumen können unterschiedliche Prüfgegenstände ausgewählt und nach Ablauf der Messung können die Ergebnisse mit den Auswertungen weiterer Messungen verglichen werden (Bild 2). Dadurch lernen die Studierenden das akustische Verhalten der geprüften Materialien und Bauteile kennen und können diese später in der Praxis bedarfsgerecht einsetzen.

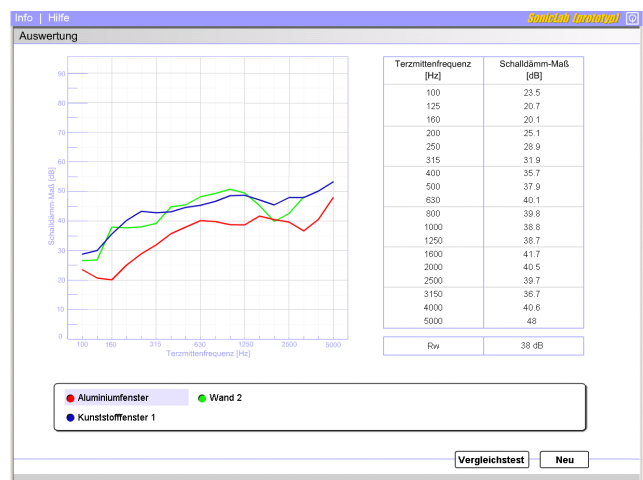


Bild 2: Auswertung einer virtuellen Messung, mit frequenzabhängigem Verlauf des Schalldämmmaßes verschiedener Prüfobjekte.

SonicLab basiert auf einer Kombination von

- interaktiven Anwendungen, welche mit Hilfe des Programms FlashMX der Firma Macromedia erstellt wurden,
- Lehrfilmen, in den Prüfräumen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart gedreht wurden und
- erläuternden Texten, die dem Nutzer zusätzliche Detailinformationen geben.

Damit steht den Studierenden ein Mittel zur Verfügung, welches für die Praxis notwendige Kenntnisse auf eine neue und innovative Art vermitteln soll. Das virtuelle Labor Akustik „SonicLab“ soll sowohl in Vorlesungen eingesetzt werden als auch zum spielerischen Selbststudium zuhause anregen.

Nutzerführung und Oberflächengestaltung

Nutzerführung

„SonicLab“ ist streng linear aufgebaut und besteht grundsätzlich aus drei Teilen; Messkonfiguration, Messung und Auswertung.

Den größten Teil nimmt hierbei – der Ingenieurpraxis entsprechend – die Messkonfiguration ein. Diese läuft immer in vier Schritten ab; Wahl des Prüfraums (Bild 1), Auswahl des Prüfgegenstandes (Bild 3), Setzen der Instrumente und Überprüfung der Angaben (Bild 4).

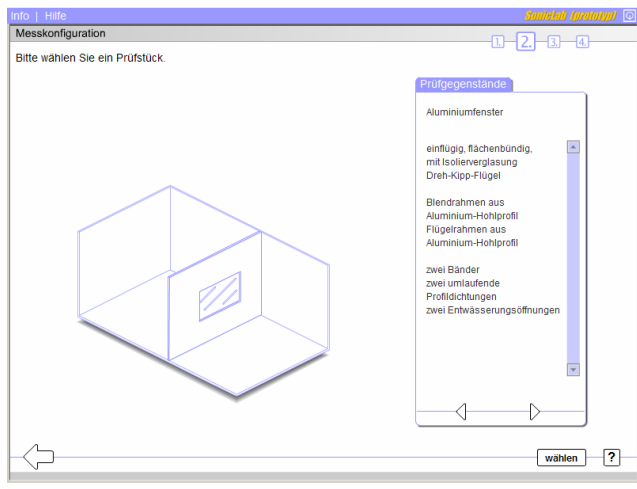


Bild 3: Dialog zur Auswahl des Prüfgegenstands

Das Setzen der Messgeräte erfordert das Fachwissen des Nutzers. Nur wenn die Instrumente in der richtigen Kombination auf die Felder gesetzt wurden, kann die Messung durchgeführt werden. Nach Einrichtung des Messraumes folgt die Messung und anschließend die Auswertung, in der die Messergebnisse tabellarisch und als Graph dargestellt werden (Bild 2).

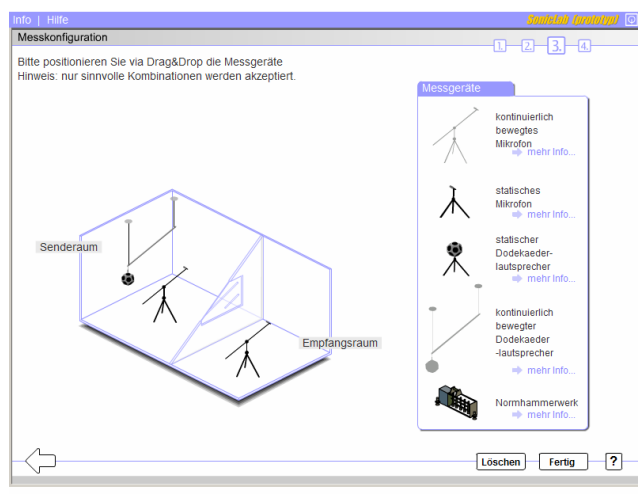


Bild 4: Ansicht des Fensterprüfstandes mit Anordnung der Messgeräte

Gestaltung der Oberfläche

Bei der Gestaltung wurde gezielt Wert auf die optische Güte der Anwendung gelegt. Der grundsätzliche Aufbau ist klassisch schlicht. Dies soll dem Nutzer ein sicheres und vertrautes Gefühl geben und ihm die Arbeit erleichtern.

Bei der Darstellung der Prüfräume ist eine isometrische Darstellung gewählt worden, um dem Nutzer neben den fachlichen Komponenten auch ein Gefühl für die Räumlichkeit der Aufgabenstellung zu vermitteln. Bei den Animationen und der Gestaltung der Räume und Messgeräte wurde –

wenn auch abstrahiert - hoher Wert auf die realitätsnahe Wiedergabe der dargestellten Abläufe gelegt (Bild 5).

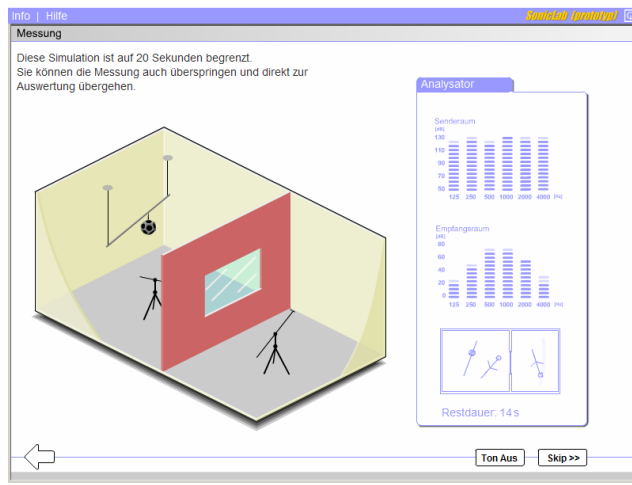


Bild 5: Fensterprüfstand während des Ablaufs einer Messung

Hilfe und Information

Der Nutzer hat an jeder Stelle der Anwendung die Möglichkeit, sich an die Hilfe zu wenden. Hier findet er einerseits Lehrfilme über die jeweiligen Messungen und andererseits PDF-Files, die die technischen Spezifikationen der tatsächlichen Messräume aufführen. Sie enthalten alle Informationen, die nötig sind, um eine Messung durchführen zu können.

Zudem kann sich der Nutzer an geeigneter Stelle Detailinformationen über die Messgeräte anzeigen lassen. Macht der Nutzer einen Fehler beim Setzen der Instrumente, öffnet sich ein Fenster, in dem ihm die Fehlerquelle mitgeteilt wird. (z.B.: „Sie haben zu wenige Instrumente gesetzt“). Daraufhin können Korrekturen vorgenommen werden.

Fazit und Ausblick

Mit dem SonicLab wurde eine hochinteraktive virtuelle Umgebung geschaffen, in der akustische Messtechnik eingeübt werden kann. Dazu stehen drei verschiedene Prüfstände (Wand- und Fensterprüfstand, Decken- und Estrichprüfstand und Hallraum) zur Verfügung. Das virtuelle Labor Akustik erlaubt es den Studierenden, sich mit den Prüfräumen, Messgeräten und dem Ablauf der Messungen vertraut zu machen. Jedoch sind die Anwendungen im SonicLab noch ein wenig eingeschränkt. Es können nicht alle in den Messnormen zugelassenen Geräte verwendet werden, da daran meist weitere Bedingungen (wie z.B. eine bestimmte Anzahl von Messungen) geknüpft sind, die noch implementiert werden müssen. Zudem ist die Anzahl der zu prüfenden Gegenstände auf einige ausgewählte Stücke beschränkt. Hier ist es geplant, ein Rechenprogramm zur Berechnung der Schalldämmung von Bauteilen einzubinden, durch welches die Möglichkeiten des Labors praktisch unbegrenzt werden.

Schon heute bietet das SonicLab ein adäquates Werkzeug für die Lehre und das Selbststudium im Bereich akustische Messtechnik, welches durch die geplanten Erweiterungen in Zukunft sicher noch attraktiver werden wird.