

Neue Formen der Lehre in der Akustik – Das Lernnetz Bauphysik

Stefanie Litjens und Holger Röseler

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

1. Einleitung

Die Lehre der Akustik nimmt einen großen Teil in der bauphysikalischen Ausbildung ein. Bauakustik, Raumakustik und Schallimmissionsschutz stehen in engem Zusammenhang mit den anderen Teilgebieten der Bauphysik. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Vorhabens „Multimediales Lernnetz Bauphysik“, an dem neben der Universität Stuttgart fünf weitere Hochschulen beteiligt sind, sollen auch neue Formen der Lehre in der Akustik erarbeitet und erprobt werden. Im Rahmen dieses Projektes wurde ein System entwickelt, welches eine flexible Struktur besitzt und es ermöglicht, Inhalte zu strukturieren und weiterzuentwickeln. Ergebnisse aus der Bau- und Raumakustik können auralisiert und mittels Grundlagen- und Lexikonmodulen interpretiert werden. Ein anschließender Vergleich mit wärme- und feuchtetechnischen Berechnungen fördert das Verständnis für die Zusammenhänge der Bauphysik.

2. Lehre der Akustik

Die Akustik nimmt neben den Teilgebieten Wärme, Feuchte, Brand und Schall einen großen Bereich der bauphysikalischen Ausbildung ein. Ein besonderes Anliegen des Multimedialen Lernnetz Bauphysik ist es, die Vernetzungen und Wechselwirkungen der einzelnen Teilbereiche untereinander aufzuzeigen.

Die Lehre der Akustik im Bereich Bauphysik erstreckt sich auf die baubezogenen Gebiete Raum- und Bauakustik, technische Akustik, städtebaulichen Lärm sowie Schwingung- und Erschütterungsschutz (Abbildung 1).

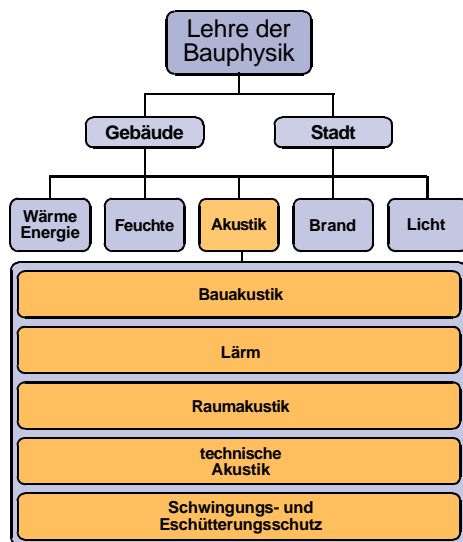


Abbildung 1: Lehre der Akustik in der Bauphysik

3. Didaktische Methode

Der Aufbau des multimedialen Lernnetzes Bauphysik ist in Abbildung 2 schematisch wiedergeben. Da sich herkömmliche Lernplattformen als ungeeignet erwiesen haben, wird für die Umsetzung der didaktischen Leitmotive des Lernnetzes eine neue Lernsoftware entwickelt.

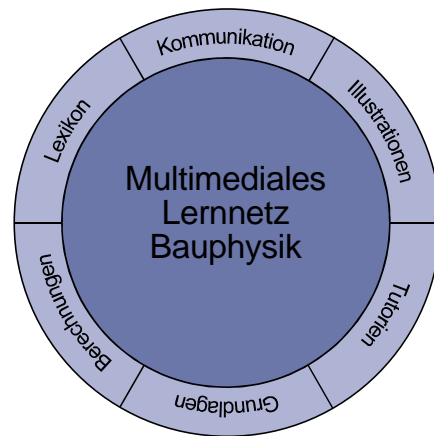


Abbildung 2: Aufbau des multimedialen Lernnetz Bauphysik

Die kleinsten Einheiten des Lernnetzes sind die Bausteine, wie Text, Graphiken, Animationen, Filme oder Formeln, Ton und Berechnungsprogramme. Die Bausteine können zueinander in Beziehung gesetzt werden. Beschrieben wird diese Beziehung durch Stapel. Stapel und Bausteine werden durch Metadaten eindeutig gekennzeichnet. Bausteine werden also zu Stapeln zusammengefügt, in denen alle Teilgebiete der Bauphysik entsprechend Bild 3 abgehandelt, werden. Jeder Stapel wird einem der folgenden Typen zugeordnet:

3.1. Grundlagen

Grundlagen erklären und veranschaulichen das Wesen einzelner bauphysikalischer Phänomene und Gesetzmäßigkeiten. Die zum Verständnis einer Grundlageneinheit förderlichen Inhalte aus anderen didaktischen Einheiten (Lexikon/ Illustrationen) sind durch bereits angelegte Links abrufbar. Eine umfassende Suchfunktion ermöglicht weitergehende Recherchen zu einem Themengebiet.

3.2. Lexikon

Hier werden sämtliche Definitionen, Formeln und Vorgänge der Bauphysik im Sinne eines Glossars bereitgehalten. Links verweisen auf ausführliche Beschreibungen von Phänomenen und Vorgängen, die im Grundlagenteil aus didaktischen Gründen knapp gehalten werden müssen.

3.3. Illustrationen

Die Illustrationen bestehen aus Visualisierungen und Auralisierungen bauphysikalischer Vorgänge (virtuelle Experimente, Videos, Messabläufe), Diagrammen, Projektfotos etc., die als Ergänzung zu den in Grundlagen und Lexikon erklärten Sachverhalten dienen sollen.

3.4. Berechnungen

Nach Abschluss des Vorhabens sollen insgesamt 11 Lernprogramme aus allen Teilgebieten der Bauphysik verfügbar sein, die die Berechnung von z. B. Tageslichtverteilung, Nachhallzeit von Räumen, Berechnung der Luftschalldämmung von Bauteilen im eingebauten Zustand, Auralisation von Schallvorgängen usw. ermöglichen.

3.5. Tutorien

Die Übungen dienen zur Kontrolle und Festigung der erlernten Fähigkeiten und Kenntnisse. Während der Bearbeitung der Übung stehen alle Bereiche des Lernnetzes, Lexikon, Grundlagen, Illustrationen und Berechnungsprogramme zur Verfügung.

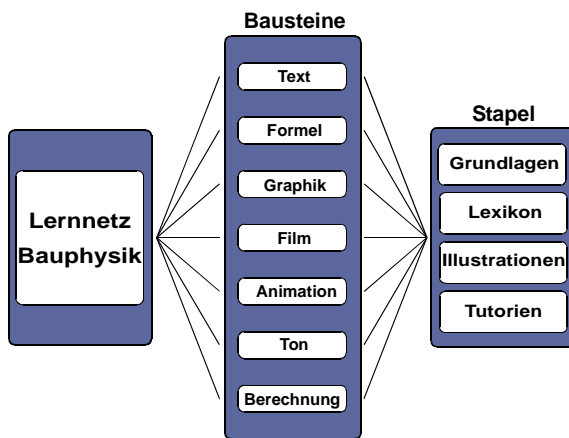


Abbildung 3: Baustein – Stapel Prinzip des Lernnetz Bauphysik

4. Aufbau der graphischen Oberfläche

Die graphische Oberfläche ist gemäß Abbildung 4 aufgebaut. In der Navigationsleiste sind verschiedene Menüs aufrufbar, deren Inhalt links in der Übersicht dargestellt wird. Diese Menüs sind:

Suche: Hier können alle Typen von Bausteinen und Stapeln bei entsprechender Stichworteingabe gefunden werden.

Lexikon: Alle Bausteine und Stapel des Typs Lexikon werden in alphabetischer Reihenfolge abgelegt. Die Suche erleichtert das Auffinden von Lexikoneinträgen.

Kategorien: Unter Kategorien versteht man bestimmte Zuordnungsgruppen. Der fachlichen Kategorie zugeordnet sind die bauphysikalischen Teilbereiche Wärme, Feuchte, Schall, Licht, Brandschutz, sowie Klima und Physiologie. Weitere Kategorien sind z. B. Tutorien und Vorlesungen.

Verzeichnisse: In den Verzeichnissen findet der Studierende alle für ihn veröffentlichten Objekte des Lernnetzes. Die Verzeichnisse werden unterteilt in:

- öffentlich (nur Leserechte),
- privat (sind nur dem Nutzer zugänglich, hier hat der Nutzer sowohl Lese- als auch Schreibrechte)
- Gruppe (jeder Nutzer kann seine Verzeichnisse für einzelne bestimmte Personen freigeben)

Favoriten: Hier kann der Lernnetznutzer einen Schnellzugriff auf bestimmte Verzeichnisse einrichten

Programme: In diesem Menü können der Projekteditor und die verschiedenen Lernprogramme des Lernnetzes aufgerufen werden.

Kommunikation: Hier findet der Studierende Zugang zum internen Nachrichtensystem sowie zu den für ihn freigegeben Foren

Nach Auswahl eines Lernnetzobjektes in der Übersicht wird dieses im großen Ansichtsfenster dargestellt. Über so genannte Icons in der Menüleiste sind Informationen über Benutzereinstellungen und zu

den Objekten des Lernnetzes aufrufbar, diese werden in frei verschiebbaren Fenstern angezeigt.

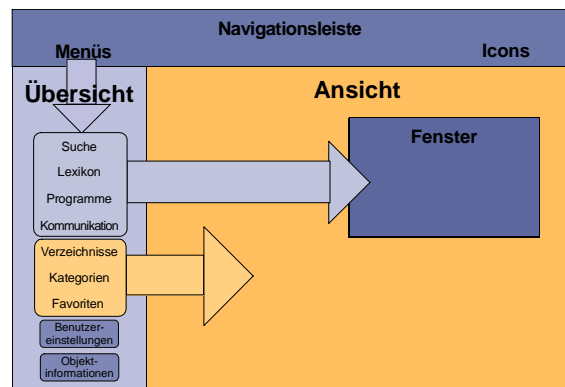


Abbildung 4: Aufbau der graphischen Oberfläche des multi-medialen Lernnetz Bauphysik

5. Das Lernprogramm SchaDä

Das Lernprogramm SchaDä, welches an der Universität Stuttgart entwickelt wird, dient der Berechnung der Luftschalldämmung von Bauteilen im eingebauten Zustand. Das Programm rechnet unter Zugrundelegung tatsächlicher Randbedingungen der Besonderheit, dass es eine gemeinsame Eingabeoberfläche mit anderen im Lernnetz integrierten bauphysikalischen Berechnungsprogrammen aus den Teilgebieten Wärme, Feuchte und Raumakustik besitzt. Durch das einheitliche Interface wird der Einarbeitungsaufwand für den Nutzer minimiert. Sämtliche Programme sind in einer plattformunabhängigen Sprache geschrieben und können genutzt werden, ohne das Lernnetz verlassen zu müssen. Die erstellten Ein- und Ausgabedaten werden vom System verwaltet und sind jederzeit abruf-, vergleich- und auswertbar.

Das Berechnungsverfahren basiert auf der DIN EN 12354, Teil 1. Im Projekteditor werden das Bauteil und dessen Einbausituation eingegeben, anschließend wird das Laborschalldämmmaß des betrachteten Bauteils berechnet. Mit diesen Eingangsdaten wird die Luftschalldämmung des Bauteils im eingebauten Zustand ermittelt, wobei die notwendigen Materialdaten aus einer Datenbank abgerufen werden. Die erzeugten Ergebnisse werden im Browser ausgegeben und können mittels eines weiteren, im Lernnetz verfügbaren, Tools auralisiert werden.

6. Zusammenfassung

Im Rahmen des „Multimedialen Lernnetzes Bauphysik“ werden innovative Methoden für die bauphysikalische Lehre entwickelt und erprobt. Damit soll den Studierenden ergänzend zu der traditionellen Präsenzlehre ein zeit- und ortsunabhängiges Selbststudium ermöglicht werden. Neben Grundlagen und Lexikon sollen Berechnungs- und Auralisierungswerkzeuge, Visualisierungen bauphysikalischer Phänomene und virtuellen Experimente sowie online Tutorien und Sprechstunden das Verständnis für bauphysikalische Vorgänge und Zusammenhänge fördern und die Aus- wie auch Wechselwirkungen verschiedener Aspekte veranschaulichen. Probeläufe des Lernnetzes werden ab dem Sommersemester 2003 in den beteiligten Hochschulen erfolgen. Der Abschluss des Vorhabens ist für Ende 2003 geplant.

Dem Bundesministerium für Bildung und Forschung sei für die Förderung des Projektes vielmals gedankt.