Neuer Studiengang „Media and Acoustical Engineering“ an der Hochschule Mittweida

Detlef Schulz, Jörn Hübelt
Hochschule Mittweida, E-Mail:detlef.schulz@hs-mittweida.de, joern.huebelt@hs-mittweida.de

1. Geschichtlicher Hintergrund und Motivation

An der Hochschule Mittweida wurde 1990 der Studiengang „Physikalische Technik“ ins Leben gerufen, der u.a. die Studienrichtung Umwelttechnik mit Schwerpunkt Akustik / Lärmschutz enthielt. Die Akustikausbildung begann 1992 mit der Berufung von Frau Prof. Dr. Karin Künzel. Daraus entwickelte sich 1995 ein gemeinsam von den Fakultäten Mathematik/Physik/Informatik sowie Maschinenbau organisierter Studiengang „Umwelttechnik“ mit den Studienrichtungen Umwelttakustik, Luft- und Wasserreinhaltung sowie Abfallwirtschaft/Umweltpflege. Trotz erfolgreichem Verlauf erfolgte 2001 eine Umprofilierung auf die zwei Studienrichtungen Umweltakustik und Biotechnologie. Obwohl beide Studienrichtungen für sich eine positive Entwicklung nahmen, zeigten sich bald auf Grund der sehr unterschiedlichen fachlichen Anforderungen Probleme bei der Durchführung des gemeinsamen Grundstudiums. In den Jahren 2005/2006 zeichneten sich größere Veränderungen ab. Mit der Emeritierung der bisherigen Lehrstuhlinhaberin Akustik, Frau Prof. Karin Künzel (und etwa zeitgleich mehr als 50% der Professoren der Fachgruppe Physik), wurden mehrere Professuren und damit auch die weitere Akustikausbildung in Mittweida in Frage gestellt. Zeitgleich stand die Aufgabe, die bisherigen Diplomstudiengänge in Bachelor-Studiengänge zu überführen. Nach langen und intensiven Diskussionen in allen Hochschulgremien konnte auch dank der Unterstützung der DEGA und vieler Fachkollegen eine neu konzipierte Professur „Technische Mechanik/Technische Akustik“ geschaffen werden, auf die 2006 Herr Prof. Dr. Jörn Hübelt berufen wurde. Der bisherige Studiengang wurde aufgelöst und die Akustikausbildung in Form der Studienrichtung Technische Akustik im neuen Bachelor-Studiengang „Physikalische Technik“ neben den Studienrichtungen Lasertechnik und Medizintechnik integriert. Damit waren für die Akustikausbildung mit dem umfangreichen Grundstudium in Mathematik und Physik sehr gute fachliche Voraussetzungen vorhanden. Es zeigte sich aber bald, dass bedingt durch die demographische Entwicklung sowie die allgemeinen Schwierigkeiten, junge Leute für ein Studium der MINT-Fächer zu begeistern, die Studentenzahlen für eine dauerhafte Weiterführung des Studienganges in dieser Form nicht ausreichend sein würden, so dass sich erneut Überlegungen zur Umgestaltung notwendig machten.

In der Fakultät Medien werden im Rahmen der Audio- und Studiotechnik ebenfalls Lehrveranstaltungen zur Akustik durchgeführt. Auch dort gab es bedingt durch die Anforderungen aus der Praxis seit einiger Zeit Überlegungen, das Profil der bisherigen sehr stark nachgefragten Studiengänge zu schärfen und insbesondere einen technisch orientierten Studiengang zu schaffen. Aus dieser Situation entstand die Idee, die akustischen Potentiale beider Fakultäten in einem gemeinsamen Studiengang zu bündeln.

Im WS 2013 wurden erstmals ca. 60 Studenten (von ca. 90 Bewerbern) im neuen Studiengang „Media- and Acoustical Engineering“ immatrikuliert. Mit dem neuen Studiengang sollen mehr Studenten für ein Akustikstudium gewonnen werden, so dass dann die Anforderungen aus der Praxis besser befriedigt werden können.

2. Akustikausbildung im Studiengang „Media- and Acoustical Engineering“

Der Bachelorstudiengang gliedert sich in ein 3-semestriges Grundstudium sowie in ein 4-semestriges Hauptstudium. Die starke Praxisorientierung spiegelt sich darin wieder, dass neben dem Bachelorprojekt im 7. Semester auch wieder ein Praxismodul (24 Wochen im 6. Semester) eingeführt wurde. Nach dem Grundstudium erfolgt die Entscheidung für eine der 4 Studienrichtungen Video/Bild, Akustik, Audio sowie Druck (Spezialisierung ab 2. Sem.).

Einen kompletten Überblick über das Curriculum erhält man auf der Hochschulwebseite (https://www.me.hs-mittweida.de/studium/informationen-fuer-bewerber/media-and-acoustical-engineering.html).

Das Grundstudium enthält neben allgemeinen Grundlagenmodulen wie Mathematik, Physik, Informatik, Computerplattformen und PC-Systeme, Netzwerktechnik, Grundlagen der Elektrotechnik, Konstruktion auch medientechnische Grundlagen wie Einführung in die Medientechnik, Fernseh- und Bildtechnik und Digitaltechnik. Akustisch orientierte Module sind in Form von Grundlagen der Akustik (4 SWS) und (teilweise) Signale und Systeme (4 SWS) vertreten, wobei besonders das in Grundlagen der Akustik enthaltene Praktikum mit ca. 60 Teilnehmern alle Beteiligten vor völlig neue Anforderungen stellen wird.

In der Studienrichtung Akustik werden im Hauptstudium neben allgemeinen Lehrveranstaltungen folgende Pflichtmodule angeboten:

4. Semester: Technischer Schallschutz, Raum- und Bauakustik, Praxis Akustik (jeweils 4 SWS)
5. Semester: Angewandte Maschinenakustik (5 SWS), Akustische Messtechnik (4 SWS), Soundengineering (3 SWS), Praxis Soundengineering (4 SWS).

3. Beispiel für Akustik-Module: Soundengineering

Beispielhaft für die praxisorientierte Ausbildung soll das Konzept im Bereich Soundengineering etwas näher erläutert werden. Die beiden Lehrveranstaltungen im 5. Semester gehen aus dem bisher laufenden Modul „Hörakustik/ Psychoakustik“ (4 SWS: 2-1-1) hervor. Mit Praxis Soundengineering steht nun aber bedeutend mehr Zeit für praktische und auch eigenständige Arbeit der Studenten zur Verfügung. Die Vorlesung enthält folgende Schwerpunkte:

0. Einführung
(Zur Sinneswahrnehmung, Geschichtliche Entwicklung)

1. Das menschliche Gehör: Aufbau und Wirkungsweise
(Überblick, Außenohr, Mittelohr, Innenohr, Knochenleitung, Tinnitus, Stapedius – Reflex, Otoakustische Emissionen, Hörfläche und Isophonen, Geschichte der Hörakustik)

2. Hörschäden
(Entstehung von Hörschäden, Altersbedingter Hörverlust, Schallleitungs-Schäden, Lärmbedingte Schallempfindungsschäden (kurzzeitige hohen Pegel bzw. Langzeitexposition), Diagnostik, Prognose von lärmbedingten Gehörschäden)

3. Eigenschaften des gesunden Gehörs und grundlegende Schall- Messgrößen
(Schallintensität, Schalldruck und wahrnehmbare Unterschiede, Tonhöhe, Frequenz, Frequenzgruppen, Zeitliche Effekte des Gehörs, Maskierung / Verdeckung, Frequenz- und Zeitbewertung, Räumliches Hören, Nichtlineare Effekte, Tieffrequente Geräusche)

4. Geräuschqualität und psychoakustische Kenngrößen
(Begriffsbestimmungen Schall / Lärm; Lautheit (stationäre Geräusche: Zwicker-Verfahren, instationäre Geräusche, Bewertung: Stevens, Kryter, Noise-Rating); Schärfe; Tonalität, Tonhaltigkeit; Modulation, Rauhigkeit, Schwankungsstärke; Vergleich: Schalldruckpegel und psychoakustische Kenngrößen; Wohlklang und Lästigkeit)

5. Sound Design
(Gehörgerechte Schallmessung und –bewertung, Vorgehensweise und Methoden des Sound Design, Hörversuche, Geräuschdesign am Bsp. von KfZ-Geräuschen (Überblick, Kriterien, Geräuschoptimierung, Bewertung, Störgeräusche)

6. Weitere Anwendungen der Psychoakustik
(Qualitätssicherung, Raumakustik, Audiotechnik / Datenkomprimierung: MP3)

In die Vorlesung sind Hörbeispiele zu einzelnen Effekten integriert. Die Vorlesung wird durch Rechenübungen mit Aufgaben zu Impedanzanpassung, Dosis, Hörschadensprognose, Reiz/Empfindung, Tonhöhenwahrnehmung, Maskierung, Frequenz- und Zeitbewertung, Cocktaylpartyeffekt, Lautheit, Schärfe, Tonzuschlag begleitet.

Das Modul Praxis Soundengineering wird sich aus einem Teil „Praktikum“ und einem daran anschließenden Projekt zusammensetzen. Die gerätetechnische Basis bilden ein Messplatz „Audiometrie“ (Kabine mit Hochtonaudiometer und Tympanometer) sowie ein Psychoakustik-Labor (ARTEMIS, Kunskopf / Kopfbügelmikrofon, 8 Hörerplätze). Folgende Praktikumsversuche (jeweils 2 DS) sind geplant:

1) Menschliches Hören – Audiometrie
Tonaudiometrie Luft- und Knochenleitung, Tympanometrie / Stapediusreflex; optional: übeschwellige Audiometrie.

2) Binaurales Hören
Schallquellenwahnehmung bei zeitlichem Versatz links/ rechts; Messung von Pegel- und Zeitdifferenz links/rechts bei unterschiedlichen Winkeln in der Horizontalebene.

3) Zeit- und Frequenzbewertung, Lautheit
Einflusses der Bewertungen bei verschiedenen Geräuschen, Vergleich mit der Lautheit.

4) Einführung in das Sounddesign
Messung psychoakustischer Größen bei KfZ-Geräuschen, finden „störender“ Komponenten, gezielte Modifikation der Geräusche, Vergleich vorher-nachher.

5) Bearbeitung gestörter Sprachsignale
Bearbeitung durch Filterung unter psychoakustischen Gesichtspunkten zur Erhöhung der Sprachverständlichkeit.

Anschließend wird selbständig ein Projekt bearbeitet (ca. 30-40 h), bei dem Geräusche verschiedener Haushaltsgeräte verglichen und bewertet werden sollen (Psychoakustische Kenngrößen, Hörversuche, Bewertung und Modifizierung eines „eigenen“ Geräusches im Vergleich zu den anderen).