

## Erfahrungen mit der interdisziplinären und standortübergreifenden Vorlesung „Einführung in die Technische Akustik“

Sabine Langer<sup>1</sup>, Tobias Ring<sup>2</sup>, Carolin Mandanna Hurfar<sup>3</sup>, Jörg Seume<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> *Institut für Konstruktionstechnik, 38106 Braunschweig, Deutschland, Email: s.langer@tu-braunschweig.de*

<sup>3,4</sup> *Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik, 30167 Hannover, Deutschland, Email: seume@tfd.uni-hannover.de*

### Einleitung

Die Akustik als Querschnittsdisziplin ist ein wichtiger Bestandteil der Ingenieurausbildung. Die Deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA) fordert eine Verstärkung der Akustik-Ausbildung in Deutschland [1] und dokumentiert den zukünftigen Bedarf an Akustikern auf Basis einer Umfrage [2, 3].

In der Region Südostniedersachsen forschen und lehren 20 Institute in den fünf Forschungseinrichtungen Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Leibniz Universität Hannover, Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig, Technische Universität Braunschweig und Technische Universität Clausthal auf dem Gebiet der Akustik.

In der Lehre sind Akustik-Vorlesungen breit über verschiedene Studiengänge der Institutionen verteilt. Die institutionsübergreifende Koordination der Akustiklehre, die bessere Verzahnung der Akustikforschung und eine gemeinsame Nutzung der Infrastruktureinrichtungen der genannten Institutionen ist das Ziel einer neu gegründeten „Niedersächsischen Arbeitsgemeinschaft Akustik (NAGA)“. Die NAGA geht aus dem Forum Braunschweiger Akustiker (FBA) hervor, in dem bereits seit 2004 die Braunschweiger Forscher und Hochschullehrer im Bereich Akustik der TU Braunschweig, der PTB und des DLR erfolgreich kooperieren. Die beteiligten Universitäten wollen eine abgestimmte Lehre im Bereich Akustik und Dynamik anbieten – mittelfristig mit dem Ziel eines institutionsübergreifenden Masterstudienganges Akustik.

Seit Beginn des Wintersemesters 2015/16 wird eine erste gemeinsame Lehrveranstaltung „Einführung in die Technische Akustik“ standortübergreifend angeboten. Diese Lehrveranstaltung wird von 12 Dozenten der Leibniz Universität Hannover (LUH), der Technischen Universität Braunschweig (TU BS) sowie des DLR Braunschweig bzw. Berlin getragen.

### Aufbau der Lehrveranstaltung

Die Dozenten haben es sich mit der Veranstaltung zum Ziel gemacht, in die *grundlegenden* physikalischen und technischen Zusammenhänge akustischer Fragestellungen einzuführen und einen Überblick über aktuelle Forschungsgebiete zu geben. Durch die Einbindung von Dozenten aus unterschiedlichen Forschungs- und Universitätseinrichtungen wird ein breites Wissensspektrum und *forschungsnah*e Lehre angeboten.

Die institutionsübergreifende Lehrveranstaltung ist als Präsenzveranstaltung konzipiert und wurde im Wintersemester 2015/16 erstmals in Form eines Blockkurses angeboten. Drei Tage der Lehrveranstaltung wurden in Braunschweig, zwei weitere Tage wurden in Hannover durchgeführt.

Inhaltlich ist die Vorlesung als allgemeine Einführungs- und Überblicksveranstaltung aufgebaut, welche die Vielfalt der Akustik aufzeigen und den Einstieg in die Akustiklehre an den Standorten erleichtern soll. Die Schwerpunktsetzung leitet sich dabei aus den Forschungsfeldern der beteiligten Dozenten ab und unterstützt den Anspruch einer forschungsnahen Lehre. Im Detail werden folgende Themenfelder behandelt:

#### Vorlesungen der Blockveranstaltung

- Grundlagen der Akustik
- Festkörperschall
- Schalldämpfer / Schallabsorber
- Schallausbreitung in Kanälen
- Thermoakustik
- Numerische Akustik
- Numerische Aeroakustik
- Akustische Wandler
- Akustische Messtechnik
- Quelllokalisierung
- Psychoakustik

Die Vorlesungen werden jeweils durch eine praxisorientierte Übung begleitet. Zusätzlich wird eine Exkursion zum *Aeroakustischen Windkanal (AWT)* der LU Hannover angeboten. Die Veranstaltung wird mit einer 90-minütigen Klausur abgeschlossen. Diese Klausur findet dezentral zeitgleich statt.

Ein Rahmenprogramm mit je einer Abendveranstaltung an jedem Standort begleitet die Veranstaltung. Ziel ist es, den Austausch zwischen den Lehrenden und Lernenden zu fördern und die institutionsübergreifende Vernetzung der Studierenden zu unterstützen.

Formal ist die Veranstaltung für die Studierenden je nach Standort mit 4 (Hannover) bzw. 5 (Braunschweig) ECTS-Punkten wählbar.

An der Pilotveranstaltung nahmen im Wintersemester 2015/16 12 Dozenten der LU Hannover, der TU Braunschweig sowie der DLR-Standorte Berlin und Braunschweig statt. Aufgrund der praxisorientierten Übungen

und dem Pilotcharakter wurde die Teilnehmerzahl begrenzt, 16 Studierende nahmen der Veranstaltung teil. Dabei war der fachliche Hintergrund der Studierenden sehr heterogen. Es haben Studierende der Studiengänge *Bau- und Umweltingenieurwesen, Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau* sowie *Energietechnik* und *Computergestützte Ingenieurwissenschaften* teilgenommen.

## Erfahrung mit der Veranstaltung

Das Veranstaltungskonzept einer grundlagenorientierten und forschungsnahen Veranstaltung hat sich grundsätzlich bewährt, wie auch die überwiegend positive Abschlussevaluation zeigt. Standortübergreifende Lehre in Form einer Blockveranstaltung hat sich als praktikabel erwiesen

Aus den Rückmeldungen lassen sich einige Erfahrungen ableiten: Es ist notwendig, bei der großen Zahl von Dozenten im Detail die Inhalte besser aufeinander abzustimmen. Der Charakter als Einführungs- und Grundlagenveranstaltung sollte weiter gestärkt werden. In der heterogenen Gruppe der Pilotveranstaltung hatten einige Teilnehmer keinerlei akustische Vorkenntnisse, andere Teilnehmer hatten bereits ein oder mehrere Vorlesungen zur Akustik an den beteiligten Instituten gehört oder waren bereits als wissenschaftliche Hilfskraft in der Akustik beschäftigt. Grundsätzlich bewährt hat sich, als Einstieg in die Vorlesung die absoluten Grundlagen der Akustik knapp und prägnant zusammen zu fassen.

Das Konzept, die Lehrveranstaltung durch gemeinsame Abendveranstaltungen zu begleiten, wurde durch die Studierenden sehr positiv aufgenommen. Dass auch der Austausch der Studierenden untereinander davon profitierte, lässt sich an der Gründung einer *Whats-App*-Gruppe belegen, mit welcher sich die Studierenden intensiv austauschten und auch im Rahmen der Klausurvorbereitung nach Ende der Veranstaltung in Kontakt standen. Dieser Aspekt soll zukünftig durch die Integration inter- und multimedialer Lehrmethoden gestärkt werden.

Dennoch gilt es bei der Durchführung einer standortübergreifenden Lehrveranstaltung einige Hürden zu überwinden. Dies betrifft beispielsweise die Bereitstellung von Übernachtungsmöglichkeiten für die auswärtigen Studierenden. Diese konnten für die Pilotveranstaltung unentgeltlich sichergestellt werden, eine nachhaltige Lösung hierfür muss noch gefunden werden. Eine weitere Herausforderung stellt die Uneinheitlichkeit der Prüfungsordnungen an den verschiedenen Standorten dar. Dies hat dazu geführt, dass an den verschiedenen Universitäten eine unterschiedliche Zahl von Leistungspunkten anerkannt wurde. Dies erfordert auch die Abbildung verschiedener Workloads, was innerhalb einer Blockveranstaltung durch Zusatzangebote realisiert werden muss. Hier wird zukünftig eine einheitliche Regelung angestrebt.

## Zusammenfassung und Ausblick

Aufgrund der grundsätzlich positiven Erfahrungen soll die standortübergreifende Lehrveranstaltung „Einführung in Technische Akustik“ fortgeführt und weiterentwickelt werden. Über diese gemeinsame Lehrveranstaltung hinaus wird eine fakultäts- und instituti- onübergreifende Anerkennung von Lehrveranstaltungen angestrebt.

Seit dem Sommersemester 2016 wird außerdem eine institutionsübergreifende Ringvorlesung „Faszination Akustik – Eine Reise durch die Welt des Schalls“ angeboten. Diese richtet sich an Hörer aller Fachrichtungen und die interessierte Öffentlichkeit. Sie ist hervorgegangen aus der Ringvorlesung des Forums Braunschweiger Akustiker (FBA), die seit 2006 jährlich durchgeführt wurde. Zukünftig soll die Ringvorlesung nun im jährlichen Wechsel an den Standorten LU Hannover, TU Braunschweig und TU Clausthal ausgerichtet werden. An die anderen Standorte erfolgt jeweils eine Übertragung per Videokonferenz.

Im kommenden Sommersemester wird am Institut für Konstruktionstechnik das durch die TU Braunschweig geförderte Projekt *in medias res* bearbeitet, welches auf die multimediale Aufbereitung von Lehrinhalten der Akustik abzielt. Die Aufnahme der dort erarbeiteten Konzepte in standortübergreifende Vorlesungen bietet sich nachdrücklich an und könnte deren Attraktivität weiter steigern.

Mittelfristiges Ziel ist die Einrichtung eines standortübergreifenden Masterprogramms durch Kooperation der Technischen Universität Braunschweig, der Technischen Universität Clausthal, der Leibniz Universität Hannover sowie der PTB und des DLR. Dies kann aus Sicht der NAGA standortübergreifend durch eine ausgewogene Mischung von gemeinsamen Präsenzveranstaltungen, dezentralen Angeboten und dem gezielten Einsatz von mediengestützter Lehre und webbasierter Kommunikation gelingen.

## Literatur

- [1] Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.: DEGA fordert Erhalt der Akustik-Ausbildung auf hohem Niveau, Presseerklärung, Berlin, 2007
- [2] Hochschulbeirat der DEGA: Stellungnahme zum Bedarf an Akustik-Ausbildung in Deutschland, Stellungnahme, Berlin, 2013
- [3] Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.: Umfrage zur Ermittlung des Bedarfs an Akustik-Ausbildung in Deutschland, Abschlussbericht, Berlin, 2011