

DEGA-Empfehlung 102

Mindestkanon: Akustik in der Hochschul-Ausbildung

März 2025

Diese DEGA-Empfehlung wurde einem Einspruchsverfahren unterzogen
und ist am 17.03.2025 durch den DEGA-Vorstandsrat verabschiedet worden.

Mindestkanon Akustik in der Hochschul-Ausbildung

Vorbemerkung

Die akustische Ausbildung zielt auf verschiedene Berufsbilder und ist nicht unmittelbar einem Studiengang zugeordnet. Akustik ist vielmehr eine fest etablierte fachübergreifende Disziplin, welche z. B. in den bisherigen Diplom-Studiengängen Elektrotechnik, Physik oder Bauingenieurwesen enthalten ist.

Bei den derzeitigen Umstellungen innerhalb der Hochschulausbildung setzt sich die Deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA) dafür ein, die Vermittlung der Grundlagen der Akustik auf hohem Niveau zu erhalten. Die Akustik-Ausbildung wird zunehmend von Instituten übernommen, die sich speziellen Themen widmen (z. B. für Kommunikationstechnik, Numerik, Bauphysik oder Signalverarbeitung), in denen die Akustik oft nur noch einen untergeordneten Stellenwert einnimmt. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass die „klassische“ Akustik, also die gemeinsame Basis, nicht verloren geht. Sonst besteht die Gefahr, dass z. B. die Kommunikation zwischen Akustikern aus verschiedenen Disziplinen erschwert wird oder Absolventen ohne ausreichende Grundlagenkenntnisse den Bedarf der Industrie an qualifizierten Nachwuchskräften nicht decken.

In diesem Zusammenhang hat der Hochschulbeirat der DEGA im Jahre 2007 diejenigen Inhalte festgelegt, die aus Sicht der DEGA in einem Mindestkanon der akustischen Grundlagenausbildung enthalten sein müssen.

Die nachfolgenden zwei Listen geben diese Inhalte bezogen auf die Lehre der Akustik wieder. Sie beziehen sich auf eine vier- bzw. zweistündige Akustik-Vorlesung, wobei die Inhalte der vierstündigen Vorlesung naturgemäß umfangreicher sind. Es wird keine Zuordnung der Lehrinhalte zu Studienabschlüssen empfohlen. Eine Differenzierung sollte über die Qualifikationsziele der jeweiligen Lehrveranstaltung erfolgen.

Beide Listen sind jeweils aufgeteilt in unverzichtbare Grundlagen (Nummern 1 bis 8) und ergänzende Themenbereiche (Nummern 9 bis 16). Vor allem die Grundlagen sollten ohne Abstriche in den Lehrveranstaltungen übernommen werden. Die Nummerierung dient der Referenzierung und stellt keine Rangfolge der Themen und Unterpunkte dar.

Es sei betont, dass es sich hierbei keinesfalls um einen Eingriff in die Freiheit der Lehre handelt. Die Liste ist vielmehr - neben den vorgenannten Zielen - eine Hilfe für Dozenten, die das Fach Akustik neu einrichten. Ebenso ist sie als Stellungnahme der DEGA zu verstehen, die bei hochschulinternen Umstellungen zitiert werden kann.

Hinweis: Im Zusammenhang mit dem Mindestkanon wird im Interesse eines einheitlichen Sprachgebrauchs auf die Fachtermini, Definitionen und Erläuterungen in [1] verwiesen:

[1] DEGA-Empfehlung 101,
Akustische Wellen und Felder, März 2006

Liste 1: Mindestkanon für eine vierstündige Akustik-Vorlesung

1-8:

Unverzichtbare Grundlagen

| | |
|----------|---|
| 1 | Schallfeldgrößen |
| 1.1 | Definition von Schall |
| 1.2 | Gleich- und Wechselfeld, Schalldruck, Schallschnelle, Schallgeschwindigkeit |
| 1.3 | Ebene Welle, Kugelwelle |
| 2 | Pegelgrößen, Pegelrechnung |
| 2.1 | Amplitudenbereich der Wahrnehmung |
| 2.2 | Pegeldefinition, -addition, -mittelung (L_{eq}) |
| 2.3 | A-Bewertung (auch B-, C-Bewertung etc.) |
| 3 | Akustische Wellen |
| 3.1 | Akustische Wellengleichung |
| 3.2 | Fortschreitende und stehende Wellen |
| 4 | Schallquellen, Schallabstrahlung |
| 4.1 | Punktschallquelle, Abstrahlung |
| 4.2 | Volumenquelle, Monopol |
| 4.3 | Dipol, Interferenz |
| 4.4 | Kolbenmembran in unendlicher Wand |
| 5 | Schallenergie und -intensität |
| 5.1 | Schallintensität, Schallleistung |
| 5.2 | Energiedichte |
| 5.3 | Schallintensitäts- bzw. -leistungsmessung |
| 6 | Schallausbreitung |
| 6.1 | Reflexion, Spiegelschallquellen |
| 6.2 | Definition Impedanz |
| 6.3 | Impedanzen: schallhart, schallweich, Anpassung |
| 6.4 | Hindernisse, Streuung, Beugung |
| 6.5 | Luft- und Bodendämpfung |
| 6.6 | Helmholtz-Resonator |
| 7 | Signal Darstellung und -verarbeitung |
| 7.1 | Periodische Schwingungen |
| 7.2 | Frequenzanalyse, -intervalle (Oktave, Terz) |
| 7.3 | Fourierzerlegung, Zeigerdarstellung |
| 7.4 | Stochastische Signale, weißes/rosa Rauschen |
| 7.5 | Zeitlich schwankende Signale, Mittelwerte (S, F) |
| 8 | Psychoakustik und Sprache |
| 8.1 | Das Hörorgan und seine Funktion |
| 8.2 | Skalierung, Hörfläche, Kurven gleicher Lautstärke, Audiogramm |
| 8.3 | Frequenzgruppen |
| 8.4 | Spektrale Verdeckung |
| 8.5 | Lautheit |
| 8.6 | Grundlagen der Sprachkommunikation |

9-16:

Vorschläge für ergänzende Themenbereiche

| | |
|-----------|---|
| 9 | Mikrofone |
| 9.1 | Mikrofonarten, Funktionsweise, Frequenzgänge |
| 9.2 | Richtcharakteristik (Kugel, Niere, Hypernieren, Acht, Keule) |
| 10 | Lautsprecher |
| 10.1 | Lautsprecher(-arten), Funktionsweise, Frequenzgänge |
| 11 | Schallabsorber |
| 11.1 | Kundtsches Rohr, Messung Absorptionsgrad |
| 11.2 | Poröser Absorber |
| 11.3 | Resonanzabsorber und weitere Absorbertypen |
| 12 | Raumakustik |
| 12.1 | Stehende Wellen im Raum, Eigenfrequenzdichte, stationäre Energiedichte |
| 12.2 | Raumimpulsantwort |
| 12.3 | Diffuses Schallfeld, Hallradius |
| 12.4 | Nachhallzeit, äquivalente Absorptionsfläche, Sabine-Formel |
| 12.5 | Akustische Messräume, Messung Absorptionsgrad |
| 12.6 | Praktische Hilfen zur raumakustischen Gestaltung |
| 13 | Körperschall |
| 13.1 | Wellentypen |
| 13.2 | Eigenfrequenzen von Bauteilen |
| 13.3 | Mechanische Impedanz / Admittanz |
| 13.4 | Körperschalldämmung und -dämpfung |
| 13.5 | Körperschallanregung und -ausbreitung |
| 13.6 | Körperschallaufnehmer |
| 14 | Bauakustik |
| 14.1 | Messung und Beurteilung, Definitionen Schalldämm-Maß |
| 14.2 | Koinzidenzeffekt |
| 14.3 | Dämmung einer einschaligen Wand |
| 14.4 | Dämmung einer zweischaligen Wand |
| 14.5 | Trittschalldämmung |
| 15 | Lärm |
| 15.1 | Lärm: Grenz- und Richtwerte |
| 15.2 | Lärmquellen: Straßen-, Schienen-, Luftverkehr, Industrielärm, Freizeitlärm |
| 15.3 | Schallausbreitung: Meteorologische Einflüsse, Bewuchs, Bebauung, Schallschirme, Schalldämpfer |
| 15.4 | Lärmwirkung: physisch (aural und extraaural), psychisch, sozial |
| 16 | Kommunikationsakustik |
| 16.1 | Sprache: Produktion, akustische Eigenschaften |
| 16.2 | Sprachwahrnehmung, Sprach- und Audioqualität |
| 16.3 | Sprachsignalverarbeitung |

Liste 2: Mindestkanon für eine zweistündige Akustik-Vorlesung

1-8:

Unverzichtbare Grundlagen

| | |
|----------|---|
| 1 | Schallfeldgrößen |
| 1.1 | Definition von Schall |
| 1.2 | Gleich- und Wechselfeld, Schalldruck, Schallschnelle, Schallgeschwindigkeit |
| 1.3 | Ebene Welle, Kugelwelle |
| 2 | Pegelgrößen, Pegelrechnung |
| 2.1 | Amplitudenbereich der Wahrnehmung |
| 2.2 | Pegeldefinition, -addition, -mittelung (L_{eq}) |
| 2.3 | A-Bewertung (auch B-, C-Bewertung etc.) |
| 3 | Akustische Wellen |
| 3.2 | Fortschreitende und stehende Wellen |
| 4 | Schallquellen, Schallabstrahlung |
| 4.1 | Punktschallquelle, Abstrahlung |
| 5 | Schallenergie und -intensität |
| 5.1 | Schallintensität, Schallleistung |
| 5.3 | Schallintensitäts- bzw. -leistungsmessung |
| 6 | Schallausbreitung |
| 6.1 | Reflexion, Spiegelschallquellen |
| 6.4 | Hindernisse, Streuung, Beugung |
| 6.5 | Luft- und Bodendämpfung |
| 6.6 | Helmholtz-Resonator |
| 7 | Signal Darstellung und -verarbeitung |
| 7.1 | Periodische Schwingungen |
| 7.2 | Frequenzanalyse, -intervalle (Oktave, Terz) |
| 7.5 | Zeitlich schwankende Signale, Mittelwerte (S, F) |
| 8 | Psychoakustik |
| 8.1 | Das Hörorgan und seine Funktion |
| 8.2 | Skalierung, Hörfläche, Kurven gleicher Lautstärke, Audiogramm |

9-16:

Vorschläge für ergänzende Themenbereiche

| | |
|-----------|--|
| 9 | Mikrofone |
| 9.1 | Mikrofonarten, Funktionsweise, Frequenzgänge |
| 10 | Lautsprecher |
| 10.1 | Lautsprecher(-arten), Funktionsweise, Frequenzgänge |
| 11 | Schallabsorber |
| 11.1 | Kundtsches Rohr, Messung Absorptionsgrad |
| 11.2 | Poröser Absorber |
| 12 | Raumakustik |
| 12.3 | Diffuses Schallfeld, Hallradius |
| 12.4 | Nachhallzeit, äquivalente Absorptionsfläche, Sabine-Formel |
| 13 | Körperschall |
| 13.1 | Wellentypen |
| 13.4 | Körperschalldämmung und -dämpfung |
| 14 | Bauakustik |
| 14.1 | Messung und Beurteilung, Definitionen Schalldämm-Maß |
| 14.3 | Dämmung einer einschaligen Wand |
| 15 | Lärm |
| 15.1 | Lärm: Grenz- und Richtwerte |
| 16 | Kommunikationsakustik |
| 16.1 | Sprache: Produktion, akustische Eigenschaften |
| 16.2 | Sprachwahrnehmung, Sprach- und Audioqualität |
| 16.3 | Sprachsignalverarbeitung |

(Hinweis:

Die Nummerierung wurde aus Liste 1 übernommen)