



Akustische Messtechnik für Lautsprecher und Beschallungsanlagen

Zielsetzung und Inhalte

Der Kurs behandelt die theoretischen Grundlagen und die praktische Vorgehensweise bei der Bewertung und Einmessung von Lautsprechern und von elektroakustischen Wiedergabesystemen im Tonstudio und bei großen Beschallungsanlagen. Dazu gehört eine Einführung in Aufbau und Wirkungsweise von Lautsprechern und deren Interaktion mit der Akustik des Wiedergaberaums. Erläutert werden verbreitete Verfahren zur Messung der Übertragungsfunktion wie MLS, Sweeps mit FFT-Entfaltung, 2-Kanal-FFT-Analyse und die Real Time Filterbank-Analyse mit einer Diskussion ihrer Vor- und Nachteile. Ergänzt werden diese Verfahren durch Methoden zur Messung von nichtlinearen Verzerrungen bei Lautsprechern. Nach einer theoretischen Einführung am ersten Tag wird in drei individuell betreuten Kleingruppen das praktische Vorgehen bei einer Messung von den Kursteilnehmern am zweiten und dritten Tag aktiv durchgeführt. Dazu gehört

- die Einmessung einer Beschallungsanlage in einem großen Veranstaltungsraum
- die Einmessung eines Tonstudios mit mehrkanaliger Wiedergabe
- eine Lautsprechermessung im reflexionsarmen Raum.

In den Kleingruppenseminaren besteht die Möglichkeit, die Messtechnik am Beispiel der Software Monkey Forest und SysTune selbst einzusetzen. In einer abschließenden Diskussion sollen die Verfahren anhand der eigenen Erfahrungen diskutiert und hinterfragt werden. Als Messumgebungen stehen zur Verfügung ein Hörsaal mit Beschallungsanlage, ein Tonstudio mit mehrkanaliger Wiedergabe und der reflexionsarme Raum der TU Berlin. Die Messungen am Lautsprecher orientieren sich an den Parametern nach DIN EN 60268-5, die Einmessung der Beschallungsanlage umfasst eine erste Funktionsprüfung über die Einstellung von Pegeln, Delays und Filtern bis hin zur Abnahmemessung nach DIN EN 60489 für Notfallwarnsysteme zur Sprachverständlichkeit.

Teilnehmerkreis

Entwickler und Ingenieure aus der Audiotechnik und Akustik sowie Tonmeister, Toningenieur, Tontechniker und Veranstaltungstechniker mit Aufgaben bei der Entwicklung, Planung, Prüfung und Inbetriebnahme von einzelnen Komponenten oder kompletten Anlagen in der Beschallungstechnik.

Informationen auf einem zum download.

Leitung

[Prof. Dr.-Ing. Anselm Goertz](#)

[Prof. Dr. Stefan Weinzierl](#)

Fachgebiet Audiokommunikation
TU Berlin

Inhalte und Referenten

- Grundlagen der Akustik von großen und kleinen Räumen
- Psychoakustische Grundlagen bei der Bewertung von elektroakustischen Systemen

[Prof. Dr. Stefan Weinzierl](#), Fachgebiet Audiokommunikation, TU Berlin

- Grundlagen und Verfahren der Messtechnik
- Interpretation von Messwerten bei Lautsprechern
- Messung der Sprachverständlichkeit
- Praxis: Lautsprechermessungen im reflexionsarmen Raum

[Prof. Dr.-Ing. Anselm Goertz](#), FG Audiokommunikation und IFAA, Aachen

- Messverfahren für Lautsprecher im Labor (reflexionsarmer Raum). Lineares und nichtlineares Übertragungsverhalten
- Einmessung von Beschallungsanlagen

- Praxis: Einmessung einer Wiedergabeanlage im Tonstudio

Dr.-Ing. Michael Makarski, Institut für Akustik und Audiotechnik (IFAA), Aachen

- Praxis: Einmessung von Lautsprecheranlagen

Dipl.-Phys. Oliver Strauch, Institut für Akustik und Audiotechnik (IFAA), Aachen

Zeitplan

Zeit	Raum	Dozenten	Inhalte
Mittwoch, 30.09.			
10.00 - 11.30	TA 201	Weinzierl	Akustische und psychoakustische Grundlagen bei der Messung und Bewertung von elektroakustischen Systemen
11.30 - 13.00		Goertz	Akustische Messtechnik: Verfahren im Überblick
13.00 - 14.00			Mittagspause
14.00 - 15.00	TA 201	Makarski	Messverfahren: Lautsprecher im reflexionsarmen Raum
15.00 - 16.30		Goertz	Messwerte von Lautsprechern und deren Interpretation
16.30 - 17.00			Kaffeepause
17.00 - 18.00	TA 201	Makarski	Einmessung einer Beschallungsanlage
18.00 - 19.30		Goertz	Abnahmemessung einer Beschallungsanlage nach 60489, 60268-18 und VDE 0833-4
Gruppe I			
	RAR	Goertz	Lautsprecher im reflexionsarmen Raum der TU. Messung nach DIN EN 60268-5
Gruppe II			
	EN 324	Makarski	Interaktion von Lautsprecher und Raum im Tonstudio und Einmessung einer Wiedergabeanlage
Gruppe III			
	TA 201	Strauch	Einmessung einer Beschallungsanlage

Die drei Praxisgruppen werden von jeweils max. 12 Teilnehmern in unterschiedlicher Reihenfolge durchlaufen.

Termine:

Do, 01.10., 10 - 14 Uhr

Do, 01.10., 15 - 19

Fr, 02.10., 9.30 - 13.30 Uhr

Donnerstag, 01.10.

Zeit	Raum	Dozenten	Inhalte
20.00	H 104	Weinzierl / Goertz	Demonstration der weltweit größten Anlage zur Wellenfeldsynthese (WFS) mit 832 Kanälen und 2700 Lautsprechern

Freitag, 02.10

14.30 - 16.00	TA 201	Erfahrungsberichte und Abschlussdiskussion	
---------------	--------	--	--

Lageplan

Das Hauptgebäude (H) mit dem Hörsaal H 104, der Hörsaal TA 201 und der reflexionsarme Raum im Institut für Technische Akustik (TA) und in der Prüfhalle der Technischen Akustik (TAP), das Tonstudio EN 324 des Fachgebiets Audiokommunikation im Elektrotechnik Neubau (EN) und das Cafe Campus (BEL) sind auf diesem [Lageplan der TU](#) eingezeichnet.

Leistungen

- Kursbegleitende Skripte
- Vorführung des weltweit größten Systems zur Wellenfeldsynthese mit 832 Kanälen und 2700 Lautsprechern in der TU Berlin
- Besichtigung der elektroakustischen Simulationsumgebung am FG Audiokommunikation der TU Berlin

Ort

TU Berlin
 Straße des 17. Juni 135
 10623 Berlin
 Hörsaal H 107

Zeit

Das Seminar findet vom 30.09. - 02.10.2009 in der TU Berlin statt.

Mi. 30.09., 10:00 – 20:00
 Do. 01.10., 10:00 – 18:00
 Fr. 02.10., 10:00 – 16:00

Kursgebühren

Reguläre Kursgebühr	600.-
Mitglieder von VDT/DEGA	500.-
Studenten	180.-
Studentische Mitglieder von VDT/DEGA	120.-

Kontoinformationen für das Entrichten der Seminargebühr werden Ihnen mit der Anmeldebestätigung zugesandt. Die Teilnahme am Seminar wird durch ein Zertifikat bestätigt.

Anmeldung

Die Anmeldung ist möglich per Post oder per Fax. Die Teilnehmerzahl ist aufgrund der Arbeit in Kleingruppen auf 36 Kursteilnehmer beschränkt. Somit ist eine frühzeitige Anmeldung empfehlenswert. Weitere Details zur Veranstaltung (Anfahrts- und Lageplan, Übernachtungsmöglichkeiten, Skripte) erhalten Sie zusammen mit der Anmeldebestätigung, sowie auf dieser Webseite. Die Übernachtung ist in der Kursgebühr nicht enthalten, kann jedoch gerne organisiert werden.

Anmeldung bei
 Technische Universität Berlin

Fachgebiet Audiokommunikation
Sekretariat EN 8
Einsteinufer 17c
10587 Berlin

Tel. +49 (030) 314-22236
Fax +49 (030) 314-21143

e-mail:

Kursunterlagen

zur Vorbereitung auf die Messungen mit SysTune.

Eine Demo-Version der Software mit relativ geringen Einschränkungen kann [hier](#) heruntergeladen werden.

Seminarbegleitende Skripte stehen [hier](#) zum Download bereit. Das Passwort wird Ihnen mit der Anmeldebestätigung per Post zugesandt.

Kontakt, Index und weiterer Service

Zuletzt aktualisiert: 12.11.18

Kontakt, Inhaltsverzeichnis und weitere Service-Links

Diese Seite verwendet **Matomo** für anonymisierte Webanalysen. Mehr Informationen und Opt-Out-Möglichkeiten unter [Datenschutz](#).