

Audiokommunikation

Entwicklung, Messung und Bewertung von Lautsprechern

Zielsetzung des Seminars

Den Teilnehmern des Seminars soll sowohl auf Seiten der Entwickler, wie auch bei den Anwendern ein sicherer Umgang mit Lautsprechern und deren technischen Eckwerten beigebracht werden. Dazu werden die Datenblatt Parameter von Lautsprechern erklärt und ihre Bedeutung je nach Art der Anwendung erläutert. Wichtige Aspekte sind dabei das räumliche Abstrahlverhalten, der „tatsächlich“ erreichbare Maximalpegel und der wiedergegebene Frequenzbereich. In Abhängigkeit von den gegebenen Randbedingungen, wie den raumakustischen Verhältnissen, dem möglichen Störpegel und der geforderten Reichweite kann basierend auf den technischen Daten die Auswahl eines passenden Lautsprechers erfolgen. Die Vorhersehbarkeit bzw. Planungssicherheit stehen hier im Vordergrund.

Im High-End Sektor spielen klangliche Aspekte wie tonale Ausgeglichenheit, eine dynamische Wiedergabe und geringe Verzerrungen eine wichtige Rolle, die sich ebenfalls in den messtechnischen Parametern wieder finden und interpretieren lassen.

Messtechnik und Software

- WinMF, MF
- NTI XL2
- EASE SpeakerLab und EASE Focus
- Messungen im großen reflexionsarmen Raum der TU Berlin

Inhalte und Referenten

- Grundlagen Messtechnik
- Elektroakustische Wandler

(Prof. Dr. Stefan Weinzierl, TU Berlin, FG Audiokommunikation)

- Messtechnik für Lautsprecher
- Korrelationsmessverfahren
- Lineares Übertragungsverhalten
- Verzerrungsmessung
 - Harmonische Verzerrungen
 - Intermodulationsverzerrungen
- Maximalpegel
 - Messwerte
 - Simulationsdaten (EASE (Focus))
- Leistungswerte
 - bei Lautsprechern
 - bei Endstufen

(Prof. Dr.-Ing. Anselm Goertz, TU Berlin, FG Audiokommunikation und IFAA Institut für Akustik und Audiotechnik, Aachen)

- wichtige Aspekte der Lautsprecherentwicklung
- Auswahl der Chassis
- Filternetzwerke
- Belastbarkeitswerte
- Directivity-Messungen und deren Interpretation

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

Zeitplan

Mittwoch, 05.10.2016

Zeit / Uhr	Raum	Thema
10:00	HFT-TA 131	Begrüßung
10:15	HFT-TA 131	Grundlagen Schallquellen und Wandler: Wellenlänge, Frequenz, Schalldruck, dB Rechnung Strahlertypen: Punktquelle, Linienquelle, Flächenstrahler Schallausbreitung, Strahlungswiderstand, Nahfeld, Fernfeld, Raummoden, poröse Absorber, Helmholtz Resonator (mit Bezug auf LS Gehäuse) Wandler: dynamischer Lautsprecher, Elektrostaten, Magnetostaten, andere...
11:30-11:45		Pause
11:45	HFT-TA 131	Messtechnik: Pegelmesser, Mikros, Frontend, Endstufe Messverfahren und Exciter: Impuls, MLS, Noise, Sweep, Sinus, Multiton Fensterung, Verzerrungsmessungen, Maximalpegel
12:30	HFT-TA 131	Lautsprechertypen: Direktstrahler, Kompressionstreiber, Hörner, AMT, ... Gehäusetypen für Tieftöner: geschlossene Box, BR-Box, BP-Gehäuse, Transmission, Horn, .. Simulationen: Bassynt (vorführen), BEM (nur als Beispiel) Treiberauswahl, Datenblätter Frequenzweichen und Filter passiv, aktiv, digital, FIR/IIR (Grundlagen und Ausführung)
13:15-14:00		Mittagspause
15:00	HFT-TA 131	Messungen an Lautsprecher: Impedanz, Frequenzgang, Phasengang, Impulsantwort Richtverhalten: Polarplots, Isobaren, Balloons, Bündlungsgrad(maß), ELF Film Verzerrungsmessungen: max.SPL, Multiton, Max.SPL Berechnung Am Beispiel der HN-Audio 12/2 Box: Entwurf von Filter Erstellung von GSS Datensätzen (nicht speziell für EASE sondern als allg. Erläuterung) GLL Datensätze und die Möglichkeiten zum Filterentwurf und zur max.SPL Berechnung
15:45-16:00		Pause
16:45	HFT-TA 131	Messräume und Normen: 60268-5, AES2 1984, AES56 2008 Lautsprecherdaten Reflexionsarmer Raum, Fenstertechnik, Nahfeld-Fernfeld Kombinationen
17:30	HFT-TA 131	Diskussion und Fragen

Donnerstag, 06.10.2016

Zeit / Uhr	RAR (TA)	Studio (EN 324)	Hörsaal (A 053)
10:00	Labormessung - Gruppe 1 "Lautsprecher Labor Messungen: LF/HF: IMP, FRE, THD, ... Nur zeigen: Isobaren, Balloons Filterwurf: IIR, FIR, IIR+FIR, Limiter Setup Weitere Messungen mit Filter: FRE, PHA, MAX, Hörprobe Diskussion, Fragen,"	Messungen im Studio - Gruppe 2 "Einmessung von Studiomonitoren: einfach mit Pinknoise und Terzband Auswertung Referenzschallpegelkurve! Detaillierte Messung um den Hörplatz mit WinMF räumliche Mittelung, Filtereinstellung Hörprobe Diskussion, Fragen, Zusätzlich: WFS Demo in Kleingruppen"	PA Messungen - Gruppe 3 "Einmessung von PA Systemen: Systemprüfung Einzelmessungen: Tops, Subs, Delays Filtereinstellung Anpassung Phase Tops, Subs Anpassung Delay Hörprobe Diskussion, Fragen, "
13:30	Mittagspause		

Zeit / Uhr	RAR (TA)	Studio (EN 324)	Hörsaal (A 053)
15:00	Labormessung - Gruppe 2	Messungen im Studio - Gruppe 3	PA Messungen - Gruppe 1
18:30	Ende		
20:00	Abendprogramm		

Freitag, 07.10.2016

Zeit / Uhr	RAR (TA)	Studio (EN 324)	Hörsaal (A 053)
10:00	Labormessung - Gruppe 3 "Lautsprecher Labor Messungen: LF/HF: IMP, FRE, THD, ... Nur zeigen: Isobaren, Balloons Filterwurf: IIR, FIR, IIR+FIR, Limiter Setup Weitere Messungen mit Filter: FRE, PHA, MAX, Hörprobe Diskussion, Fragen,"	Messungen im Studio - Gruppe 1 "Einmessung von Studiomonitoren: einfach mit Pinknoise und Terzband Auswertung Referenzschallpegelkurve! Detaillierte Messung um den Hörplatz mit WinMF räumliche Mittelung, Filtereinstellung Hörprobe Diskussion, Fragen, Zusätzlich: WFS Demo in Kleingruppen"	PA Messungen - Gruppe 2 "Einmessung von PA Systemen: Systemprüfung Einzelmessungen: Tops, Subs, Delays Filtereinstellung Anpassung Phase Tops, Subs Anpassung Delay Hörprobe Diskussion, Fragen, "
13:30	Mittagspause		
14:00	HFT-TA 131: Abschlussbesprechung, Zertifikate, Fragen, Diskussion, ...		
15:00	Ende		

Teilnehmerkreis

Das Seminar wendet sich an Entwickler und Anwender von Lautsprechern in allen Bereichen der Audiotechnik. Dazu gehören die klassische PA-Technik, ELA Anlagen, Anlagen zur Sprachalarmierung und zur allgemeinen Übertragung von Sprachinformationen sowie Lautsprecher für Consumer Anwendungen und für High-End HiFi Anlagen.

Ebenfalls angesprochen werden sollen Akustiker aus der Entwicklung für Bahnfahrzeuge, Busse, PKW und Flugzeuge, da auch hier Lautsprecher allgegenwärtig und für die verständliche Information oder Warnung der Passagiere unentbehrlich sind.

Das Seminar liefert zudem wichtige Teilaspekte für die Auswahl und Planung von Lautsprecheranlagen in öffentlichen Gebäuden, Industriekomplexen, Bahnanlagen und Straßentunneln.

Leistungen

Kursteilnahme und kursbegleitende Skripte als PDF Dateien. Urkunde über die erfolgreiche Teilnahme. Auf Wunsch mit Abschlussprüfung gegen eine zusätzliche Gebühr von 50 €.

Vorführung eines Systems zur Schallfeldsynthese in der TU Berlin (Do, 19:00). Übernachtung und Verpflegung sind in der Kursgebühr nicht enthalten. Hotelempfehlungen können den Informationen entnommen werden.

Kursgebühren

Reguläre Kursgebühr	600,00 €
Mitglieder von VDT/DEGA	500,00 €
Studenten	180,00 €
Studentische Mitglieder von VDT/DEGA	120,00 €

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

Ort

TU Berlin
Straße des 17. Juni 135
10623 Berlin
Computerpool H 3017

Lageplan

Das Hauptgebäude (H) mit dem Hörsaal H 107 und dem Computerpool H 3017 sind auf diesem [Lageplan](#) der TU eingezeichnet.

Zeit

Mi	05.10.	10:00 – 18:00 Uhr
Do.	06.10.	10:00 – 18:00 Uhr und 19:00 - 21:00 Uhr
Fr.	07.10.	10:00 – 16:00 Uhr

Anmeldung

Die Anmeldung ist möglich per Post, E-Mail oder per Fax. Die Teilnehmerzahl ist aufgrund der Arbeit in Kleingruppen auf 36 Kursteilnehmer beschränkt. Somit ist eine frühzeitige Anmeldung empfehlenswert.

Anselm Goertz
In der Linen 21
52134 Herzogenrath
Tel. +49 2407 565 111
Fax +49 2407 565 112
E-Mail:

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](#).