



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 reflexionsarmen Raum und in den Studios der TU Berlin

Inhalte und Referenten

- Grundlagen Messtechnik
- Elektroakustische Wandler

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

- Messtechnik für Lautsprecher
- Lineares Übertragungsverhalten
- Verzerrungsmessung
- Maximalpegel
- Leistungswerte

(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)

- Wandlertypen und deren Eigenschaften
- Abstimmung passiver Filternetzwerke

(Dr.-Ing. Gottfried Behler, ITA Institut für Technische Akustik der RWTH Aachen)

Zeitplan

Dienstag, 10.10.2017

Zeit / Uhr	Raum	Thema
10:00	HFT-TA	Begrüßung

Zeit / Uhr	Raum	Thema	
	131		
10:15	HFT-TA 131	Akustische und psychoakustische Grundlagen Lautsprecher und Qualität Wellenlänge, Frequenz, Schalldruck, Intensität und Leistung Strahlertypen: Punktquelle, Linienquelle, Flächenstrahler Schallausbreitung, Strahlungswiderstand, Nahfeld und Fernfeld, Messwerte und Höreindruck	
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: Bassyst (vorführen), BEM (nur als Beispiel) Treiberauswahl, Datenblätter Frequenzweichen und Filter passiv, aktiv, digital, FIR/IIR (Grundlagen und Ausführung)	
13:15-14:00		Mittagspause	
14:15	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	
Mittwoch, 11.10.2017			
Zeit / Uhr	HFT-TA 131		
10:00		Wandler, Treiber, Grundlagen	
11:30		Pause	
11:45		Passive Filter	
13:15		Mittagspause	
14:30	Gr. Studio (E-N 324) - Gruppe 3 Passive Filter: Filterentwurf und Aufbau für die P1 Messungen elektrisch und akustisch Bauteilvarianten Hörprobe, Diskussion, Fragen,	Kl. Studio (E-N 325) - Gruppe 2 Einmessung von Studiomonitoren: einfach mit Pinknoise und Terzband Auswertung, Referenzschallpegelkurve! Detaillierte Messung um den Hörplatz mit WinMF, räumliche Mittelung Filtereinstellung und Varianten Hörprobe, Diskussion, Fragen, Zusätzlich: WFS Demo in Kleingruppen	RaR (Prüfhalle) - 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,
18:00		Ende	

Zeit / Uhr **HFT-TA 131**

20:00 **Abendprogramm**

Donnerstag, 12.10.2017

Zeit / Uhr **RAR (TA)**

Studio (EN 324)

09:30 **Gr. Studio (E-N 324) - Gruppe 2**
Passive Filter:
Filterentwurf und Aufbau für die P1 Messungen elektrisch und akustisch Bauteilvarianten Hörprobe, Diskussion, Fragen,

Kl. Studio (E-N 325) - Gruppe 1
Einmessung von Studiomonitoren:
einfach mit Pinknoise und Terzband Auswertung, Referenzschallpegelkurve! Detaillierte Messung um den Hörplatz mit WinMF, räumliche Mittelung
Filtereinstellung und Varianten Hörprobe, Diskussion, Fragen,

Zusätzlich: WFS Demo in Kleingruppen

RaR (Prüfhalle) - 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,

13:00 **Kurze Mittagspause Cafeteria**

13:30 **Gr. Studio (E-N 324) - Gruppe 1**
Passive Filter:
Filterentwurf und Aufbau für die P1 Messungen elektrisch und akustisch Bauteilvarianten Hörprobe, Diskussion, Fragen,

Kl. Studio (E-N 325) - Gruppe 3
Einmessung von Studiomonitoren:
einfach mit Pinknoise und Terzband Auswertung, Referenzschallpegelkurve! Detaillierte Messung um den Hörplatz mit WinMF, räumliche Mittelung
Filtereinstellung und Varianten Hörprobe, Diskussion, Fragen,

Zusätzlich: WFS Demo in Kleingruppen

RaR (Prüfhalle) - Gruppe 2
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,

17:30 **HFT-TA 131: Abschlussbesprechung, Zertifikate, Fragen, Diskussion, ...**

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 (Mi, 19:00)

Übernachtung und Verpflegung sind in der Kursgebühr nicht enthalten. Hotелеmpfehlungen können den Informationen entnommen werden.

Kursgebühren

Kursgebühren (zzgl. MwSt.)

Reguläre Kursgebühr	600,00 €
Mitglieder von VDT, DEGA und Förderverein Audiokommunikation	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 - TA-HFT 131
Einsteinufer 25
D-10587 Berlin

[Karte auf Google Maps](#)

Zeit

Di	10.10.2017	10:00 – 18:00 Uhr
Mi.	11.10.2017	10:00 – 18:00 Uhr
Do.	12.10.2017	09:30 – 17:45 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](#).