



**Diskussionssitzung des ITG- und DEGA-Fachausschusses
„Hörakustik“ und „Elektroakustik“**

5. Deggendorfer Akustik-Seminar

Ort: Hochschule für Angewandte Wissenschaften
FH Deggendorf
Edlmaistr. 6+8
94469 Deggendorf
Hörsaal E 001

Tag: 07.12.2010

Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. Gerhard Krump
Email: gerhard.krump@fh-deggendorf.de

Im Fokus des Seminars stehen aktuelle Entwicklungen, Methoden und Technologien der psychoakustischen Anwendungen. Sechs praxisbezogene Referate mit anschließender Diskussion geben Einblick in verschiedene industrielle Anwendungen. Hörbeispiele und Demonstrationen vermitteln anschaulich den Stand der Technik.

Agenda: „Psychoakustische Anwendungen“

- 09:30 – 09:35 Uhr Begrüßung**
Prof. Dr. rer.nat. Reinhard Höpfl, Präsident der Hochschule
- 09:35 – 10:25 Grundlagen und Beispiele psychoakustischer Anwendungen**
Prof. Dr.-Ing. habil. Hugo Fastl, Technische Universität München
- 10:30 – 11:20 Konzept für Geräuschklassen am Beispiel von IT-Geräten**
Dipl.-Ing. Gregor Feneberg, Müller BBM GmbH, Planegg
- 11:25 – 12:15 Akustische Kamera – Funktionalität und Anwendungen**
Dipl.-Ing. Kevin Farr, gfai tech GmbH, Berlin
- 12:15 – 13:30 Mittagessen in der Mensa**
- 13:30 – 14:00 Präsentation Akustische Kamera**
- 14:00 – 14:50 Planungs- und Simulationsmethoden beim Bau von Studio- und Hörräumen**
Dipl.-Ing. Peter Maier, HMP Architekten + Ingenieure / concept-A GmbH, München
- 14:55 – 15:45 Von der Psychoakustik über die Psychologische Akustik zur ganzheitlichen Geräuschbewertung in der Fahrzeugakustik**
Dr.-Ing. Uwe Letens, Daimler AG, Sindelfingen
- 15:50 – 16:40 Psychoakustik und Sounddesign im Dienste der Wahrnehmung von leisen Fahrzeugen**
Dr. phil. Alfred Zeitler, BMW Group AG, München

Es sind jeweils 40 Min. Vortrag und anschließend 10 Min. Diskussion sowie 5 Min. Vortragswechsel geplant.

Abstracts

Prof. Dr.-Ing. habil. Hugo Fastl

Grundlagen und Beispiele psychoakustischer Anwendungen

Die Fachdisziplin Psychoakustik erforscht die Zusammenhänge zwischen Schallreizen und den durch diese hervorgerufenen Hörwahrnehmungen. Während die Generierung und Darbietung von Schallreizen Kenntnisse der Informationstechnik erfordert, sind für die Beschreibung von Hörwahrnehmungen Erfahrungen aus dem Bereich der Psychologie von Vorteil.

Im Vortrag werden zunächst moderne Verfahren der Schallwiedergabe erläutert. Sodann werden wichtige psychoakustische Größen wie Lautheit oder Schärfe kurz vorgestellt. Schließlich werden praktische Anwendungen der Psychoakustik diskutiert, wobei auch kognitive Aspekte sowie audio-visuelle Interaktionen berücksichtigt werden.

Dipl.-Ing. Gregor Feneberg

Konzept für Geräuschklassen am Beispiel von IT-Geräten

In einem Forschungsprojekt von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) sollte ein Konzept für verschiedene IT-Gerätegruppen erarbeitet werden, welches das Konzept von Qualitätsklassen, wie im Bereich der Haushaltsgeräte die bekannten Energieverbrauchsklassen A - F, auf die Geräuschemission überträgt. Zwar existieren derzeit genormte und detailliert ausgeführte Vorschriften nach ISO 7779 bzw. ISO 9296 zur Messung und Deklaration der Geräuschaussendung von IT-Geräten, für den technischen Laien oder Interessenten sind die Aussagen in der Praxis jedoch schwer vergleichbar.

Die Zusammenführung der schon existierenden Messverfahren für die Geräuschemessung von IT-Geräten mit einer Kategorisierung unter Berücksichtigung von psychoakustischen Messverfahren nimmt einen Schwerpunkt der Untersuchung ein. Hierzu werden zwei Untersuchungen an verschiedenen Produktgruppen sowie das abschließende Verfahren vorgestellt. Dieses basiert im Wesentlichen auf einer Messung nach ISO 7779 mit Ergänzungen gemäß DIN 45681 (Tonhaltigkeit) und DIN 45631/A1 (Lautheit zeitvarianter Geräusche).

Dipl.-Ing. Kevin Farr

Akustische Kamera – Funktionalität und Anwendungen

Vorstellung von GFal e.V. / gfai tech GmbH

Physikalische Grundlagen der Akustischen Kamera / Schalllokalisierungsprinzip

Aufbau des modularen Messsystems mit Informationen zur Hard- und Software

Überblick über einige Anwendungsbereiche anhand von Messbeispielen

Vorführung der Akustischen Kamera anhand einer Messung einer Geräuschquelle

Dipl.-Ing. Peter Maier

Planungs- und Simulationsmethoden beim Bau von Studio- und Hörräumen

Mit steigender Anzahl der Wiedergabekanäle steigt in der raumakustischen Planung von Studio- und Hörräumen auch die Anforderung an die Optimierung des Schallfeldes. Die klassischen Stereo-Raumkonzepte, die über Jahrzehnte hinweg als Garantie für professionelle Ergebnisse angesehen wurden, sind nur noch bedingt anwendbar. Um unter den geänderten Voraussetzungen bereits in der raumakustischen Planung die Einhaltung der an die Wiedergabebedingungen gestellten Qualitätsanforderungen sicherzustellen, ist eine präzise Vorhersage des Schallfeldes erforderlich. Die physikalischen Voraussetzungen für die Anwendung geometrischer Verfahren sind auf Grund der durch die geringe Raumgröße bedingten geringen Eigenfrequenzdichte im tieffrequenten Bereich nicht mehr gegeben. Daher sind die üblichen raumakustischen Simulationsverfahren, die in der Regel auf einer Kombination aus Spiegelquellen- und Strahlverfolgungsverfahren basieren, nur noch begrenzt aussagekräftig. In der Planung und in der Simulation dieser Räume ist ein akustisches Modell erforderlich, das die wellentheoretischen Eigenschaften der Schallausbreitung berücksichtigt.

Dr.-Ing. Uwe Letens

Von der Psychoakustik über die psychologische Akustik zur ganzheitlichen Geräuschbewertung in der Fahrzeugakustik

Die Fahrzeugakustik ist durch komplexe Geräuschszenarien gekennzeichnet, die sich einer vollständigen „objektiven“ Bewertung entziehen. Dementsprechend bedarf die rein instrumentelle Analyse stets der Ergänzung durch eine auditive Bewertung (in Fahr- und/oder Hörversuchen). Die Folge ist oftmals eine „multidimensionale“ Geräuschbewertung, die als Entscheidungsgrundlage für das Management ungeeignet ist. Hieraus entsteht der Bedarf, ein Verfahren für eine instrumentelle Geräuschbewertung zu entwickeln, das zu den gleichen Ergebnissen wie ein „typischer“ Kunde gelangt.

Der Prozess einer solchen ganzheitlichen Geräuschbewertung lässt sich modellhaft auf drei Ebenen beschreiben. In der „physikalischen Ebene“ werden Geräusche mit den üblichen Analysewerkzeugen instrumentell bewertet. Darüber liegt die „Psychoakustische Ebene“: Hier erfolgt eine perzeptive (hier auditive) Bewertung durch sensorische Größen wie Lautheit, Schärfe, Tonhaltigkeit und Rauigkeit. Es schließt sich die Ebene der „Psychologischen Akustik“ an. Diese beschreibt, wie die sensorischen Größen unter Einbeziehung verschiedener moderierender Kontexte zu einer wahrnehmungsorientierten Gesamtbewertung verarbeitet werden.

Der Beitrag liefert keine abgeschlossene Untersuchung zu dieser Thematik, sondern soll die Diskussion über die notwendigen Arbeitsschritte anregen.

Dr. phil. Alfred Zeitler

Psychoakustik und Sounddesign im Dienste der Wahrnehmung von leisen Fahrzeugen

Mit der zunehmenden Verbreitung von Hybrid- und Elektrofahrzeugen entsteht aufgrund des geringeren Außengeräusches akuter Handlungsbedarf im Hinblick auf die Fußgängersicherheit. Um für die akustische Gestaltung zur Verbesserung der Wahrnehmbarkeit Vorgaben machen zu können, wurden exemplarisch die Außengeräusche von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor und Elektroantrieb untersucht. Für die psychoakustische Bewertung der Geräuschaufnahmen wurde das an der TU München entwickelte Berechnungsverfahren zur Vorhersage der Wahrnehmbarkeit auf Basis von Mithörschwellen eingesetzt. Die Ergebnisse erlauben eine objektive Bewertung des Sicherheitsrisikos und verdeutlichen beispielhaft die Bedeutung psychoakustischer Bewertungsverfahren für zielgerichtete Geräuschgestaltung.