Markus Zehner "Sound System Engineering"

Im November veranstaltet der Akustike-Experte Markus Zehner ein 3-tägiges Intensiv-Seminar zu dem Thema "Sound System Engineering". Es findet am Montag, 17. bis Mittwoch, 19. November 2025 in Schaffhausen in der Schweiz statt. Diese einzigartige, dreitägige Meisterklasse bietet die Quintessenz aus über 30 Jahren Berufserfahrung und 25 Jahren Schulungstätigkeit und beinhaltet ein Kondensat aus meinen beliebten Anlässen "Einmessen von Beschallungsanlagen", "Bass total - das grosse Subwoofer-Seminar" und "Sound System Engineering", welche von mehreren Tausend Teilnehmern besucht wurden. Ferner sind Spurenelemente meiner Seminare und Vorlesungen über Raumakustik und Psychoakustik enthalten.

An diesem Anlass vermittelt Markus Zehner in hochkonzentrierter Form die wesentlichen Aspekte, um Beschallungs-Systeme zielsicher zu planen, zu verifizieren und zu optimieren. Die Inhalte sind im Hinblick auf die Praxisrelevanz im Alltag hin ausgewählt und werden sachlich fundiert, wissenschaftlich korrekt und dennoch einfach verständlich und nachvollziehbar erläutert. Neben dem Aufbau und der Festigung der theoretischen Wissensbasis, werden die relevanten Sachverhalte eingehend anhand von Dutzenden von Demonstrationen, Live-Messungen, Echtzeit-Simulationen, Hörversuchen und konkreten Applikations-Beispielen erläuteret.

Ein besonderes Augenmerk wird auf die korrekte Erhebung von Amplituden- und Phasenfrequenzgängen gelegt. Detailliert wird gezeigt, wie Messungen je nach Fall vorgenommen werden, wie die Ergebnisse zu interpretieren sind und welche konkreten Schlussfolgerungen sich daraus ergeben. Trotz des anspruchsvollen und dichten Programms ist auch genügend Zeit für individuelle Fragen, Diskussionen und das gegenseitige Vernetzen eingeplant.

Als eine der wenigen Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten überhaupt in diesem Bereich, ist die Schulung vollständig unabhängig von Herstellern, Marken und Verkaufsinteressen. Die präsentierten Sachverhalte sind zeitlos, allgemeingültig und daher auf Systeme jeglicher Art, Grösse und Komplexität anwendbar. Der

Phoca PDF

Weiterbildungskurs richtet sich an System- und Tontechniker, Ingenieure, Planer, Integratoren und Installateure von mobilen und fest installierten Beschallungsanlagen.

Dank des methodisch und didaktisch sorgfältig kuratierten Kurskonzepts profitieren Anwender mit soliden Grundkenntnissen ebenso wie Praktiker mit langjähriger Erfahrung und Berufsausbildung und erhalten Anregungen und Denkimpulse, die sich direkt in die eigene Arbeit integrieren lassen und eine nachhaltige persönliche Entwicklung und Wissenserweiterung ermöglichen.

Aussagen von Seminarteilnehmern (plakativ):

- "Einleuchtender und wertvoller als alle anderen Referenten die ich gehört habe."
- "Inhaltlich, sprachlich und didaktisch auf höchstem Niveau."
- "Solch spannende, dichte, lehrreiche und enthusiastische Kurstage habe ich noch selten erlebt."
- "Mir haben die Ausführungen massiv nach vorne geholfen."
- "Volltreffer!"
- "Ich bin einfach froh, dass ich das Wissen erhalten habe."
- "Das war eine sehr gute Investition."
- "Es war der Wahnsinn!"

Seminar-Inhalte

- Akustik-Grundlagen
  - Sinusschwingungen, Superposition
  - Phase
  - Raumakustik in einer Nussschale
  - Atmosphärische Einflüsse: atmosph. Absorption, Temperatur- und Windgradienten
  - Einfluss Publikum auf Schallausbreitung
- Messtechnik
  - 2-Kanal-FFT
  - Anregungssignale/Stimuli
  - Amplituden- und Phasenfrequenzgang, Gruppenlaufzeit
  - Impulsantwort, Kohärenz Fensterung/Windowing
- Equalizer und Filter
  - Linear- und minimalphasige Systeme
  - "Klassische" (und einige weniger klassische) Filtertypen, Allpassfilter, FIR-Filter
- Systeme
  - Abstrahlverhalten von Lautsprechern: Q-Faktor, Directivity Index, Winkelfrequenzgänge, Polardiagramme, Isobaren-Diagramme, vollständige Balloon-Daten
  - Punktschallquellen, Zeilenstrahler/Line-Arrays
  - Beam-Steering/Shaping und iterative numerische Optimierungen

Phoca PDF

- Clustern von Systemen, Delay-Linien, Front-/Side-/Out-Fills
- Präzedenzeffekt/Gesetz der ersten Wellenfront
- Immersive Sound Systeme
- Direktschall-Simulationsprogramme und praktische Systemplanung

- Subwoofer
  - Zeitangleich (Time-Alignment) Subwoofer/Tops
  - Geflogene Systeme vs. Groundstack
  - Links-/Rechts-Anordnungen, Mono-Cluster, Subwoofer-Zeilen, Cardioid-Subwoofer-Systeme (CSA), End-Fire-Anordnungen
  - Vor- und Nachteile verschiedener Systemvarianten im Vergleich
  - Praktische Planung, Simulation, Einmessung/Optimierung auf die individuelle Situation
- Verifikation und Einmessung von Systemen
  - Komponententest, Verifikation Abdeckung und Homogenität
  - System-Einmessung/Equalizing
  - Integration von Sub-Systemen/Fills und Subwoofern
- AI/KI
  - Bonus (nach Lust und Laune des Referenten): was bald und kurz danach passieren wird...

Termine und Kosten

- Montag, 17. bis Mittwoch, 19. November 2025
- Schaffhausen (CH), Kammgarn
- EUR 1'900.

Das Seminar beinhaltet außerdem:

- Ausführliche Seminardokumentation, Kurszertifikat
- 3x Mittagsverpflegung, Getränke, Pausen
- "Ask me anything", Kennenlernen und Vernetzen, gemeinsames Abendessen Montag

www.zehner.ch

Phoca PDF