

Raumakustik Elektroakustik



Shalom Europa
Architekt Grellmann Kriebel Teichmann



Bauphysik

Immissionsschutz

Akustik

**Unsere Dienstleistungen
als Beratende Ingenieure**

Wölfel

Raumakustik und Elektroakustik

Ein Raum wird neben seiner Optik maßgeblich durch seine Akustik geprägt. In vielen Bereichen erfolgt die akustische Darbietung über eine elektroakustische Anlage (ELA). Das Zusammenspiel aus ELA und Raumakustik prägt hierbei entscheidend die Klangqualität.

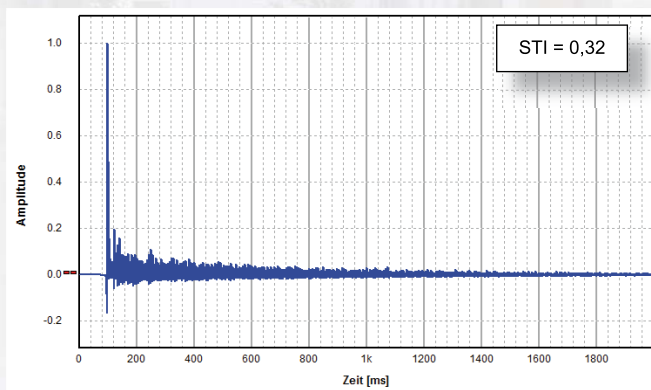
Der Anspruch an die akustischen Eigenschaften der ELA und des Raumes ist im Zusammenhang mit der Nutzung des Raumes zu definieren und in der Auslegung zu berücksichtigen.

Unsere Leistung

Sowohl in der Planungsphase eines Neubaus als auch bei bestehenden Räumen erarbeiten wir Lösungen, um die akustischen Anforderungen an den Raum sowie an die ELA je nach Bestimmungszweck sicherzustellen.

Innerhalb der Planungsphase sowie vor baulichen Änderungen lassen sich mit Hilfe des raumakustischen Simulationsprogrammes EASE Berechnungen am Computermodell durchführen. Die Auslegung der ELA sowie des Innenausbaus können somit im Vorfeld definiert und in ihrer Auswirkung auf gängige raumakustischen Parameter untersucht werden.

Darüber hinaus bieten wir eine breite Palette von messtechnischen Dienstleistungen an. Dies umfasst die messtechnische Erfassung von ELA-Anlagen und raumakustischen Situationen, sowie Analyse und Abnahmemessungen von ELA-Anlagen bezüglich Sprachverständlichkeit (STI, RASTI, STIPA nach DIN 60268-16) und Gehörgefährdung (DIN 15905-5).

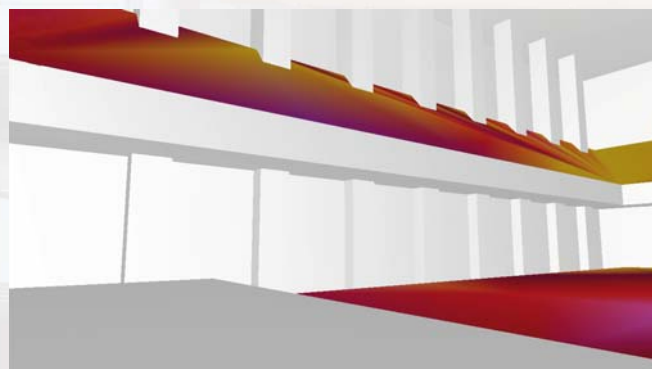


Gemessene Impulsantwort und daraus abgeleiteter Sprachverständlichkeitsindex (STI)

Auf Grundlage der Messungen erstellen wir Bewertungen und Empfehlungen und erarbeiten Optimierungsmöglichkeiten, mit denen sich signifikante Verbesserungen erzielen lassen.



Nachhallzeitenmessung



Berechnung der Nachhallzeit mit Hilfe der Raumakustiksoftware EASE (räumliche Verteilung über Zuschauerplätze)

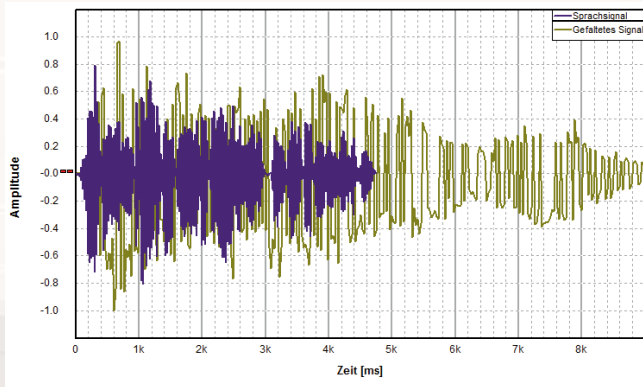
Raumakustik

Für die Planung bzw. Optimierung der Raumakustik gehen wir individuell auf den Bestimmungszweck des Raumes ein. Hierbei stimmen wir unser Konzept stets auf Ihre Bedürfnisse und das vorhandene Budget ab.

- Erstellen von Zielvorgaben für die Akustik (Nachhallzeit, C50, STI,...).
- Raumakustisches Design, wie Optimierung der Nachhallzeit durch schallabsorbierende Maßnahmen, Einsatz reflektierender Ebenen für gezielte Schallausbreitung, ...
- Planung und Abnahme von Räumen hinsichtlich DIN 18041.
- Raumakustische Simulation am Computermodell (Planung, Berechnung, Optimierung, Auralisation, ...).

Sprachverständlichkeit

Sprachverständlichkeit stellt in der direkten Kommunikation sowie in der Beschallung ein wesentliches Kriterium für die akustische Bewertung eines Raumes dar. Eine gute Sprachverständlichkeit fördert die Konzentrationsfähigkeit und stellt bei Notdurchsagen ein wesentliches Sicherheitskriterium dar.



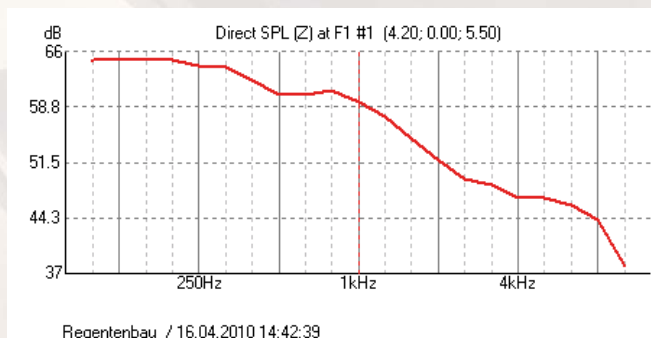
Zeitverlauf eines Sprachsignals (violett: Testsignal, grün: Testsignal gefaltet mit Impulsantwort eines halligen Raumes)

- Messtechnische Bestimmung und Abnahmemessungen zur Sprachverständlichkeit (STI, RASTI, STIPA nach DIN 60268-16)
- Optimierung der Sprachverständlichkeit.

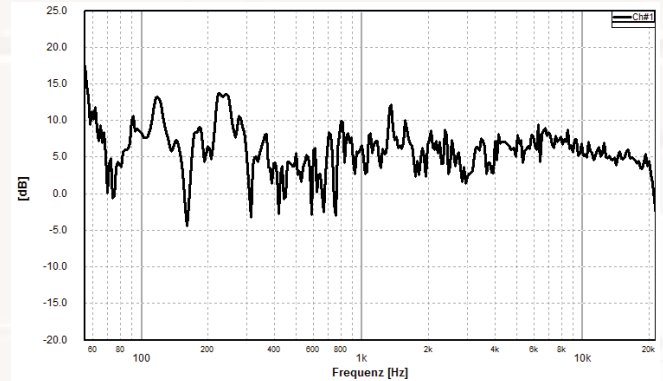
Elektroakustische Anlagen

Eine ELA sollte stets auf den Raum und die Anforderungen der Beschallung abgestimmt sein. Wir beraten Sie in der Auslegung und Dimensionierung, um ein maximal gutes Resultat mit Hilfe des verfügbaren Budgets zu erreichen.

Weiterhin bieten wir Ihnen die Möglichkeit die Wiedergabequalität einer bestehenden ELA durch ein professionelles



Rechnerisch ermittelter Amplitudenfrequenzgang mit Hilfe der Raumakustiksoftware EASE



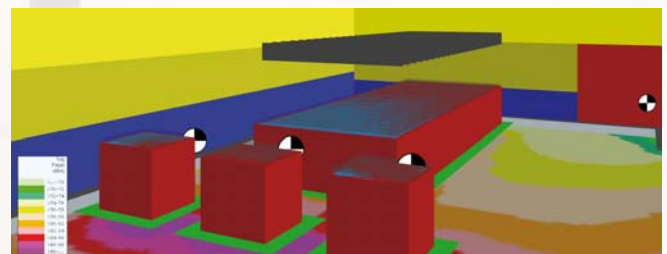
Gemessener Frequenzgang (relativ) eines Lautsprechers im Raum

Vermessen und ein entsprechendes Filterdesign signifikant zu verbessern.

- Einmessen von Beschallungsanlagen, wodurch sich eine Optimierung der Übertragungsqualität realisieren lässt.
- Abnahmemessungen zur Gehörgefährdung (nach DIN 15905-5) bzw. Einpegelung eines Limiters zur Einhaltung vordefinierter Grenzwerte.
- Simulation der Schalldruckpegelverteilung im Raum am Computermodell. Hierdurch lässt sich eine der Situation angepasste Auswahl der Lautsprecher (Leistung, Frequenzgang, Richtcharakteristik) und der Position und Ausrichtung der Lautsprecher realisieren.

Schallausbreitung in Arbeitsräumen

Zur Auslegung der schalltechnischen Anforderungen des Arbeitsschutzes in Werkhallen und Arbeitsräumen allgemein ist die rechnerische und messtechnische Ermittlung von Schallausbreitungskurven auf Grundlage von VDI 3760 eine geeignete Methode. Wir beraten in allen Fragen des Schallschutzes in Arbeitsräumen. Zur Berechnung der Schallausbreitungskurven wird das Arbeitslärm-Modul der Software IMMI eingesetzt.



Ermittlung des Immissionspegels in einer Werkhalle/Auslegung einer Baffeldecke (berechnet mit IMMI)

Das Unternehmen ...

Wölfel Beratende Ingenieure, WBI, wurde 1971 als eines der ersten Ingenieurunternehmen in Deutschland gegründet, das computerorientierte Berechnungen als Dienstleistung für industrielle Auftraggeber durchführte. Heute bietet **WBI mit über 40 erfahrenen Mitarbeitern** anspruchsvolle Komplettlösungen zu allen Aufgabenstellungen der **Festigkeit, Dynamik und Akustik**, insbesondere auf den Gebieten:

- Baudynamik
- Erschütterungsschutz
- Glockentürme
- Akustik
- Immissionsschutz (Lärm, Luftschadstoffe)
- Bauphysik
- Erdbebeningenieurwesen
- Maschinengründungen



Der Wölfel-Firmensitz – Unser HiTech-Zentrum in Höchberg mit modernen Schulungs- und Seminarräumen

• Höchberg • Berlin • Wien •

Unsere Ingenieure bearbeiten sämtliche Aufgaben des Schallimmissionsschutzes in der Bauleitplanung, bei Genehmigungsverfahren sowie die Aufgaben der **Lärminderungsplanung nach § 47a BImSchG**.

WBI ist u. a. im Immissionsschutz (Lärm, Luftschadstoffe, Erschütterungen) beratend und als Gutachter tätig und in mehreren Bundesländern amtlich bekanntgegebene **Messstelle gemäß**

§§26, 28 BImSchG für die Ermittlung von Emissionen und Immissionen durch Geräusche und Erschütterungen. Zudem ist **WBI** als **VMPA-Schallschutzprüfstelle**

zertifiziert und führt **Güteprüfungen nach DIN 4109** „Schallschutz im Hochbau“ durch.

WBI ist seit 1973 Mitglied im Verband Beratender Ingenieure (VBI) und **zertifiziert nach DIN EN ISO 9001**.



... und seine Erfahrung

Zur Lösung der Aufgaben stehen WBI einschlägige Programm-Systeme im hauseigenen Netzwerk sowie eine mobile Messausstattung mit rechnergestützten Mess-Systemen zur Verfügung. Gerade das **Miteinander von Berechnung und Messung** ist ein besonderes Leistungsmerkmal von WBI.

Die aus der Beratungstätigkeit entstandenen produktorientierten Aktivitäten sind in einem Schwesterunternehmen ausgegliedert, das im gleichen Haus arbeitet:

Wölfel Meßsysteme - Software, WMS, entwickelt und vertreibt rechnergestützte Mess-Systeme sowie Messgeräte und Software für die **Akustik, den Schall- und den Immissionsschutz** (Lärm, Luftschadstoffe) sowie den **Arbeitsschutz**.

Gegründet 1986 hat sich WMS dank seiner Erfahrung aus mehr als 20 Jahren zu einer der führenden Firmen in diesem Bereich entwickelt. Dies gilt sowohl für den deutschen Markt als auch international.

Zusammen mit seiner Schwesterfirma Wölfel Beratende Ingenieure beschäftigen die Firmen Wölfel derzeit knapp 70 Mitarbeiter am Hauptsitz in Höchberg und den Standorten Berlin und Wien.

Ihre Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. (FH) Willy Tasch	(0931) 49 708-420
Dipl.-Ing. (TU) Janosch Blaul	(0931) 49 708-235
Ing. grad. Robert Stenger	(0931) 49 708-260



Weitere Informationen

Wölfel Beratende Ingenieure GmbH + Co. KG
Max-Planck-Str. 15 97204 Höchberg
Telefon: (0931) 49 708-0
Telefax: (0931) 49 708-150
E-Mail: wbi@woelfel.de
Internet: www.woelfel.de

woelfel.de/dienstleistungen

