

Raumakustische Lösungen – Akustik und Licht

Kim Sabine Eichhorn
Dipl.-Ing.(FH) Architektur,
akustik plus GmbH & Co. KG
DE-Wächtersbach



Raumakustische Lösungen – Akustik und Licht

1. Einführung

1.1. Vorwort

Unerwünschte Geräusche und damit einhergehend ein lautes Lebens- oder Arbeitsumfeld werden zunehmend als Belastung wahrgenommen. Lärm als Umweltfaktor rückt mehr und mehr in das Interesse der Öffentlichkeit. Die akustische Eignung eines Raums für dessen Nutzung, also seine Hörsamkeit, wird von vielen Faktoren beeinflusst.

Räume sollen mit ihrer Akustik dazu beitragen, dass wir Sprache, Musik oder andere Geräusche nicht als zu laut oder zu leise empfinden, wir uns ohne Mühe verständigen können und uns in ihnen wohl fühlen.

Um für die Auseinandersetzung mit den komplexen Themen Akustik und Licht Orientierung und fachliche Hilfestellung zu geben, ist ein umfassendes Akustik-ABC, von den Physikern Dr. Catja Hilge und Dr. Christian Nocke vom Akustikbüro Oldenburg und ein umfassendes Licht-ABC, vom Bartenbach LichtLabor in Aldrans zusammengestellt worden. (Servicebereich www.akustik-plus.com)

1.2. Innovation

Schwerpunkt unserer Tätigkeit ist die Entwicklung von akustisch wirksamen Materialien aus Holzwerkstoffen. Ebenso realisieren wir Produkte aus Glas, Textil, Metall und Kunststoffe.

Innovationen:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| ProAkustik finest | - als Wand-/ Deckenverkleidung und Möbelplatte mit über 308.000 Löchern auf den m ² . |
| ProAkustik <i>light</i> Rückwände | - als Möbel-Komponente. |
| ProAkustik individual | - als Paneele, die einzigartig in Design und Formensprache auf jeden Kunden und jedes Projekt abgestimmt werden. |
| Beleuchtungssystem auriLUX | - als Deckensystem, das die Leuchtmittel im Raum verschwinden lässt und gleichzeitig optimale Raumakustische Bedingungen einstellt. |

Das Entwicklungsteam von akustik+ arbeitet kontinuierlich daran, die Grenzen des Machbaren zu erweitern, bewährte Produkte zu optimieren und marktgerechte Neuheiten zur Umsetzung zu bringen.

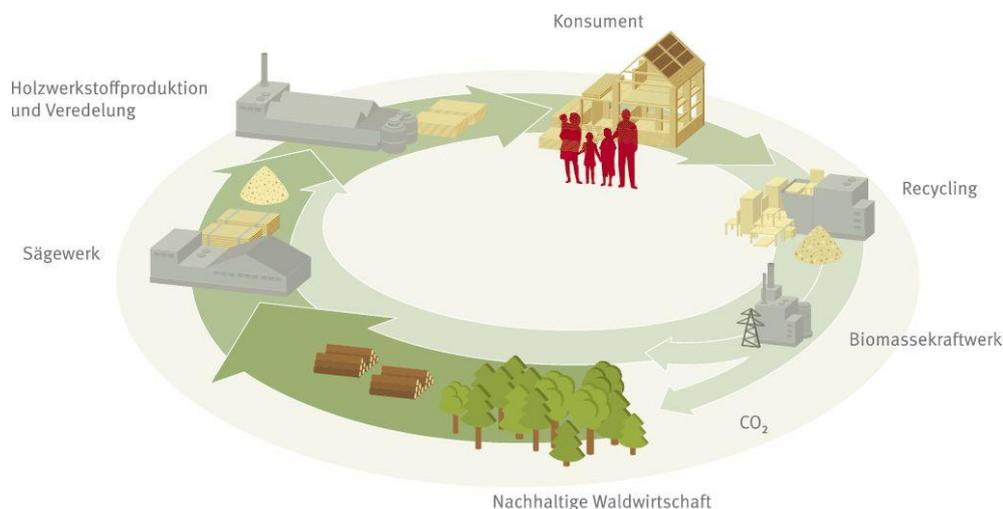
Die Firma akustik+ hat Ihren Sitz in Wächtersbach, DE bei Frankfurt am Main.

Als hochspezialisiertes Unternehmen bündeln wir Innovationskraft und Kompetenz auf dem Gebiet der Raumakustik.

Gemeinsam mit der Firma EGGGER bietet akustik+ Lösungsmöglichkeiten, die die Themen Schallabsorption und Design verbinden.

1.3. Nachhaltigkeit

Ein immer bedeutsam werdendes Thema ist der Umgang mit den uns zur Verfügung stehenden Ressourcen. Ein geschlossener Kreislauf sorgt für Nachhaltigkeit:



- Umweltschutz beginnt bei **nachhaltiger Waldwirtschaft**. EGGER nutzt für die Produktion von Holzwerkstoffen ausschließlich Durchforstungshölzer und Resthölzer ausgesuchter Qualität von Sägewerken sowie geeignete Recycling-Hölzer, die in den PEFC und/oder FSC zertifizierten Werken weiterverarbeitet werden.
- Das **Sägewerk** Wertschöpfungsfaktor und Rohstoffquelle für integrierte Standorte. Die durch die Verarbeitung des Rundholzes entstehenden Sägenebenprodukte, wie Sägespäne, Hackschnitzel und Hobelspäne, wird in der unmittelbar angrenzenden Holzwerkstoffproduktion zur Span- und MDF-Platten Produktion verwendet.
- **Holzwerkstoffproduktion und Veredelung** Durch einen systematischen Innovationsprozess sort EGGER dafür den Nutzen für den Kunden maximieren und vorausschauend auf Kundenbedürfnisse eingehen.
- Mit **Transporten auf der Schiene** können wir jedes Jahr 49.120 Lkw-Fahrten vermeiden. In den letzten fünf Jahren haben wir den Anteil des Schienenverkehrs am gesamten Transportaufkommen verdoppelt und 17,9 Mio. t CO₂ Emissionen eingespart.
- Ein Teil des Holzeinsatzes stammt von **recyclten Holzresten**. EGGER verarbeitet recyceltes Holz sowohl in den Produkten als auch thermisch in den Biomassekraftwerken an den Standorten Hexham (UK), Rion des Landes (FR), Brilon (DE), Wismar (DE), Unterradlberg (AT) und St. Johann in Tirol (AT).
- Durch die Verwendung von recycelten Holzresten erspart EGGER der Umwelt 1,2 Mio. t CO₂ pro Jahr und durch die **Biomassekraftwerke** erzielt EGGER im Vergleich zur Verbrennung von Erdgas eine CO₂-Einsparung von 640.000 t.

2. Bedeutung der Raumakustik

2.1. Begriffe der Akustik

- **Schalldruckpegel und Lautstärke** Die Lautstärke, d.h. der Schalldruck, wird in der Regel als Schalldruckpegel, kurz Schallpegel, angegeben. Ein Schallpegel von 0 Dezibel wurde bei der Definition der Dezibelskala als der Schalldruck definiert, bei dem die Hörwahrnehmung beginnt. Eine Verdopplung der Anzahl der Schallquellen bedeutet eine Pegelerhöhung um 3dB, eine Verzehnfachung der Anzahl der Schallquellen eine Pegelerhöhung um 10dB und eine Verhundertfachung der Anzahl eine Erhöhung um 20dB (*Tabelle im Akustik-ABC*).
- **Frequenz und Frequenzbereich** Die Frequenz gibt die Anzahl der Schalldruckänderungen bzw. Schwingungen pro Sekunde an. Sie trägt den Formelbuchstaben *f* und die Einheit Hertz (Hz). Ebenso große Bedeutung wie der Schalldruckpegel hat auch die Frequenzzusammensetzung des Schalls – kurz das Spektrum. Reine Töne sind Schallereignisse einer einzelnen Frequenz. Eine Überlagerung von Tönen mit unterschiedlichen Frequenzen wird je nach Frequenzzusammensetzung als Geräusch bezeichnet.

- Besonders empfindlich ist unser Gehör in dem *Frequenzbereich* der menschlichen Sprache zwischen 250Hz und 2.000Hz. Die Planung von Räumen orientiert sich an diesem Bereich und dem was technisch sinnvoll und realisierbar ist. Beispielsweise werden Frequenzen oberhalb von 5.000Hz bereits von der Luft so stark gedämpft, dass es technisch nicht sinnvoll ist, diese Frequenzen in die raumakustische Planung einzubeziehen.

2.2. Bauakustik vs. Raumakustik

Bauakustik: Schallübertragung zwischen angrenzenden Räumen

Die entscheidende bauakustische Eigenschaft eines Bauteils ist die **Schalldämmung**. Eine hohe Schalldämmung wird in der Regel durch massive, schwere Bauteile erreicht, die den Schall an seiner Ausbreitung hindern.

Raumakustik: Hörsamkeit innerhalb eines Raumes

Die entscheidende raumakustische Eigenschaft ist die **Schalldämpfung** der Oberflächen im Raum. Diese beschreibt die Fähigkeit von Materialien, Schall zu absorbieren bzw. die auftreffende Schallenergie aufzunehmen und in andere Energieformen umzuwandeln. Schalldämpfung ist die Wirkung von Schallabsorbern.

2.3. Definition, Faktoren und Planung der Nachhallzeit

Die Nachhallzeit bildet die Grundlage für eine Bewertung der raumakustischen Situation in Räumen. Sie gibt – einfach ausgedrückt – die Zeitdauer an, die ein Schalleignis benötigt, um unhörbar zu werden. Technisch wurde die Zeitdauer für eine Abnahme des Schalldrucks um 60 dB als Nachhallzeit T definiert. Die Messung der Nachhallzeit ist grundsätzlich in jedem geschlossenen Raum möglich.

Die Nachhallzeit hat einen direkten Einfluss auf die Sprachverständlichkeit in einem Raum. Sie hängt im Wesentlichen von drei **Faktoren** ab: von dem Volumen des Raums, von den Oberflächen sowie von den vorhandenen Einrichtungsgegenständen.

Grundsätzlich gilt:

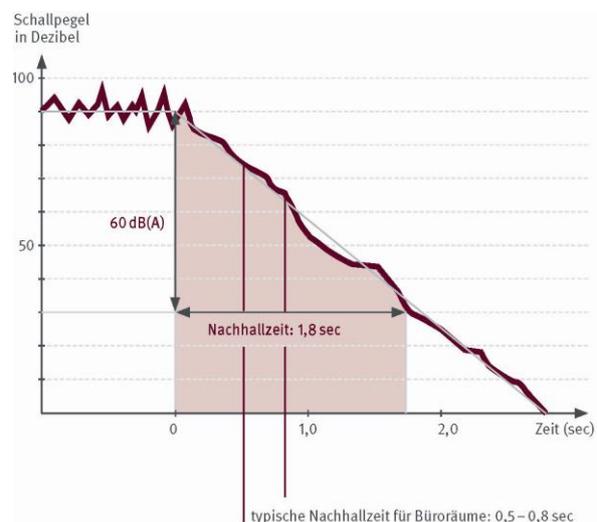
- Je größer der Raum, desto länger ist in der Regel die Nachhallzeit
- Je mehr Absorption im Raum vorhanden ist, desto kürzer ist die Nachhallzeit

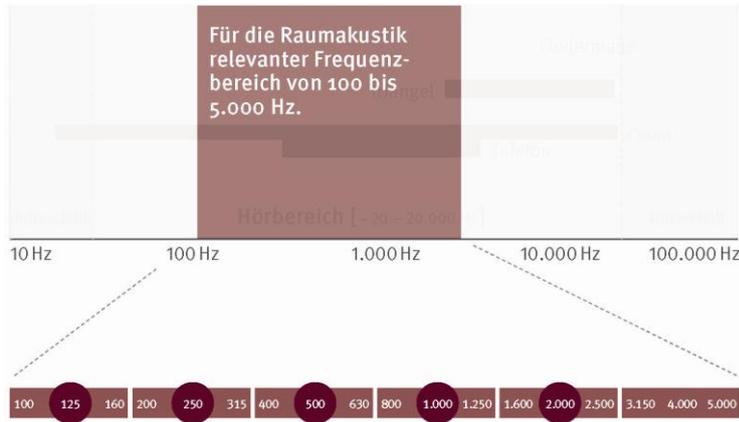
Beide Größen, das Volumen und die Absorptionsflächen in ein ausgewogenes Verhältnis zu bringen, ist eine wesentliche Aufgabe der **raumakustischen Planung**. In einem zweiten Schritt ist über die optimale Positionierung von reflektierenden und absorbierenden Flächen in einem Raum nachzudenken.

Die Empfehlungen und Hinweise der DIN 18041 sollten stets die Grundlage für raumakustische Planung sein. Die DIN 18041 unterscheidet im Hinblick auf die optimale Nachhallzeit zwischen drei Kategorien: „Musik“, „Sprache“ und „Unterricht“. Kommunikationsintensive Räume wie Besprechungs- und Konferenzräume oder Mehrpersonenbüros sollten gemäß der Kategorie „Unterricht“ behandelt werden.

2.4. Schallabsorber

Der Schallabsorptionsgrad α beschreibt die Eigenschaften eines Materials, auftreffenden Schall in andere Energieformen – z.B. Wärme- oder Bewegungsenergie – umzuwandeln und somit zu absorbieren. Dieser Wert ist stark von der Frequenz abhängig. Daher muss auch die Absorptionswirkung von Materialien frequenzabhängig betrachtet werden.





Terz- und Oktavmittenfrequenzen (in Hz),
Abfolge der Terzmittenfrequenzen

■ Terzschrift ● Oktavschrift

Der frequenzabhängige Schallabsorptionsgrad α_s eines Materials wird durch eine Schalltechnische Materialprüfung – Hallraumverfahren – ermittelt.

Nicht alleine die Auswahl des Materials ist ausschlaggebend für dessen Schallabsorbierende Wirkung im Raum. Entscheidend ist, welche Fläche von diesem Material im Raum vorhanden ist. Um ein Maß für die schallabsorbierende Wirkung eines Schallabsorbers zu haben, wurde die Größe der äquivalenten Schallabsorptionsfläche eingeführt.

Wird die Fläche verdoppelt so verdoppelt sich auch die äquivalente Absorptionsfläche.
Flächengröße und Absorptionsgrad bestimmen die Wirkung im Raum.

Selbst ein hoch absorbierender Schallabsorber erzielt erst durch den Einsatz einer bestimmten Fläche die gewünschte Wirkung im Raum. Umgekehrt kann auch ein relativ schwach absorbierender Schallabsorber den angestrebten Effekt erzielen, wenn seine Fläche entsprechend groß gewählt wird.

Hoher Absorptionsgrad nicht immer sinnvoll.

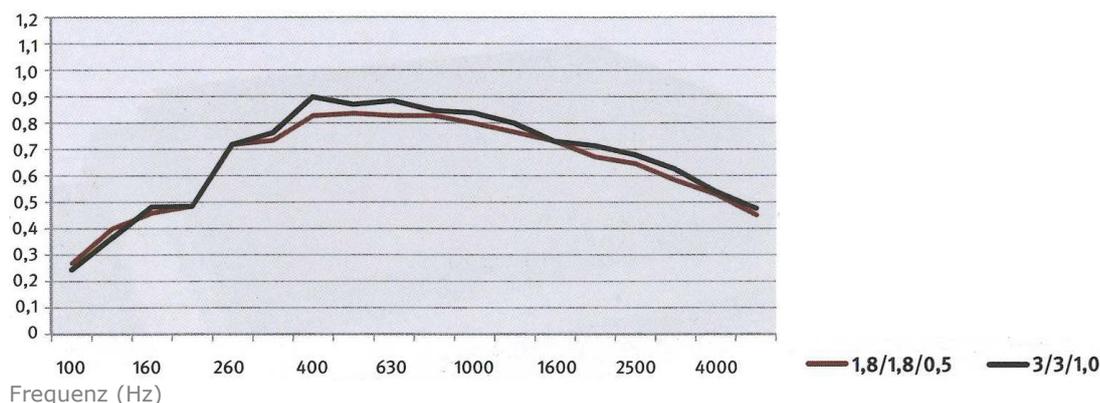
Entscheidend für die Nachhallzeit im Raum ist immer die insgesamt erzielte Summe für die äquivalenten Schallabsorptionsflächen aller im Raum vorhandenen Oberflächen.

Die Summe aller Absorptionsflächen im Raum bestimmt die Nachhallzeit.

3. Raumakustische Lösungen

Für sämtliche Produkte liegen Schallabsorptionswerte vor, die wir Ihnen auf Anfrage gerne in Form von Zertifikaten zur Verfügung stellen. Die Messungen wurden nach DIN EN ISO 354 „Messung der Schallabsorption in Hallräumen“, Ausgabe 2003, durchgeführt und ausgewertet. Die nachfolgend dargestellten Absorptionswerte gelten für einen 50mm Hohlraum und einer zusätzlichen Bedämpfung mit 30mm Dämmwolle.

Schallabsorptionsgrad α_s



3.1. ProAkustik Classic / ProAkustik Finest

ProAkustik Classic und ProAkustik Finest finden als Wandverkleidung, Möbel-Komponente, Trennwände, nachträgliche Einbauten oder schallabsorbierende Deckenelemente Verwendung.

ProAkustik Classic ist mit einer Mikroperforation im Raster 3,0/3,0mm und einem Lochdurchmesser von 1,0mm perforiert. Es gibt sie in zehn verschiedenen Dekoren ab Lager. Individuelle Dekorlösungen sind auftragsbezogen möglich. Diese akustisch wirksame Platte ist in ihrer Ausführung optimiert. So weist die Rückseite fix definierte Bereiche ohne Perforation auf, was die Befestigung in der Hauptanwendung als Wandverkleidung deutlich vereinfacht.



Die neueste **ProAkustik Finest** weist eine nicht mehr wahrnehmbare Mikroperforation im Raster 1,8/1,8mm mit einem Lochdurchmesser von 0,5mm auf. Bei der Dekorauswahl steht das umfassende Schichtstoffprogramm der ZOOM Kollektion zur Verfügung. Die Feinstperforation kann ein- oder beidseitig dekorativ ausgeführt werden.



3.2. ProAkustik EURODEKOR

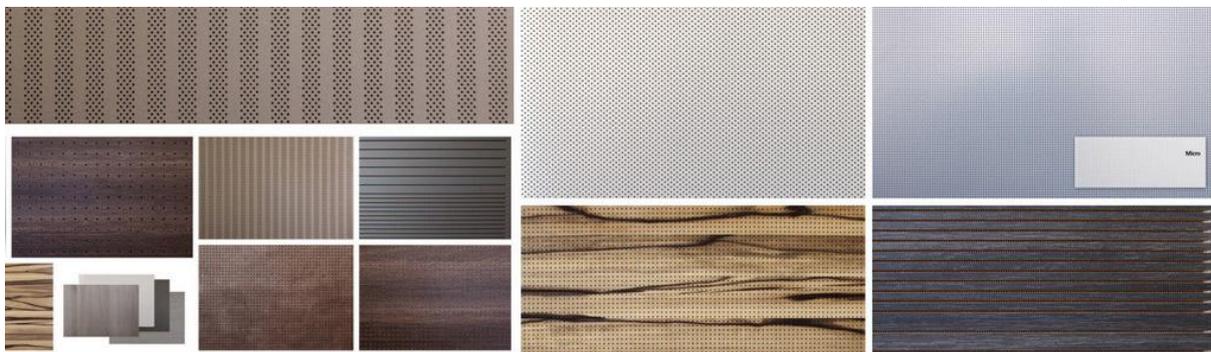
ProAkustik EURODEKOR®



ProAkustik EURODEKOR ist eine Platte mit Melaminharzbeschichtung, erhältlich im Programm der Zoom Kollektion. Im Dekorverbund gibt es dazu EGGER Melamin- und EGGER Sicherheitskanten sowie dekorgleiche EGGER Schichtstoffe und Schichtstoffverbundplatten. Die ProAkustik EURODEKOR ist mit verschiedensten Perforationen ab einem Lochdurchmesser von 1,5mm und einen Rasterabstand von 4/4mm verfügbar.

ProAkustik INDIVIDUAL

Es können individuelle Perforationen und Perforationsbilder, abgestimmt auf das jeweilige Projekt- oder den individuellen Kundenwunsch verwirklicht werden. Die Vielfalt an Möglichkeiten reicht von Aussparungen für Beschläge, über das persönliche Logo bis hin zu speziell entwickelten Designs.



Die **ProAkustik EURODEKOR MDF** oder die ProAkustik Schichtstoffverbundplatte sind ebenfalls als geschlitzte Varianten erhältlich. Diese werden angeboten in der Ausführung *Linear Mikro*, mit sichtbarer Lochung und in der Ausführung *Linear deluxe*, bei der in der Oberfläche nur Schlitze, keine Lochung mehr erkennbar ist.



3.3. Nachträgliche Einbauten

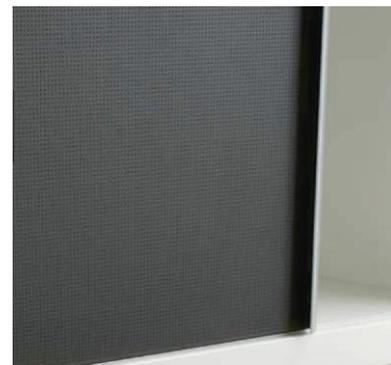
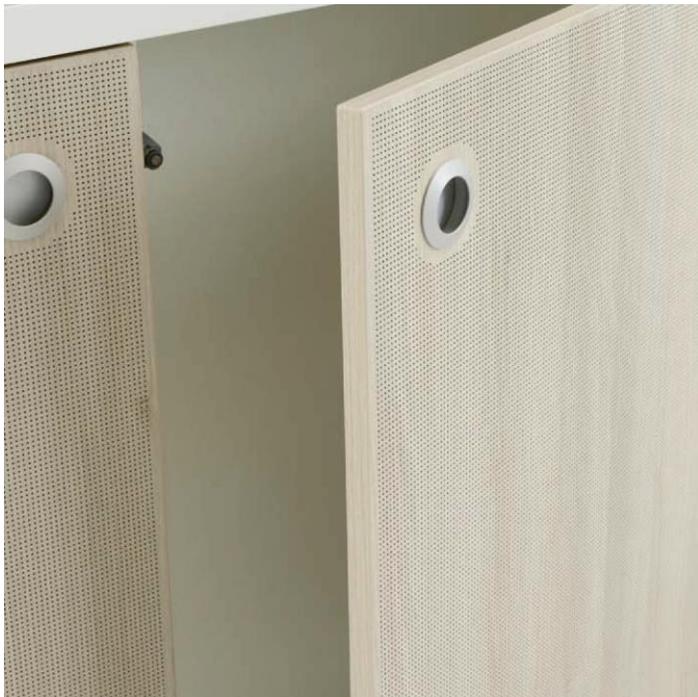
Zum nachträglichen Einbau in bestehende Räume eignen sich ProAkustik Produkte ideal, denn als kompakter, hochwirksamer Breitbandabsorber im sprachrelevanten Frequenzbereich lassen sich individuelle Lösungen abgestimmt auf die jeweilige Raumsituation schaffen, z.B. als Deckensegel oder individuell vorgefertigte Systemteile (sogenannte Baffels).



3.4. Möbel-Komponenten

Oftmals stehen gestalterische und bauphysikalische Trends in der modernen Architektur der Umsetzung angemessener raumakustischer Bedingungen entgegen. Thermoaktive Bauteile (z.B. Betondecken) oder großflächige Glasfassaden erfordern innovative Ansätze hinsichtlich der Positionierung von schalltechnisch wirksamen Elementen in der Raumplanung.

Daher wächst die Bedeutung von schallabsorbierenden Oberflächen im Möbelbau. So können im Dekor- und Materialverbund zu herkömmlich eingesetzten Möbelprogrammen je nach Bedarf Fronten, Rückwände oder Korpusseiten akustisch wirksam ausgeführt werden.



4. Decken und Deckensysteme

4.1. Akustik & Licht in einem System - auriLUX

Akustik ist für den Menschen nicht nur wahrnehmbar sondern vielmehr spürbar. Akustische Störungen wie laute Umgebung, hallende Räume etc. werden von den meisten Menschen leicht wahrgenommen und zugeordnet, schlechte Beleuchtung wird meist unbewusst erlebt. Dies macht sich dann z.B. in Form von Konzentrationsschwierigkeiten, Ermüdungserscheinungen oder Kopfschmerzen bemerkbar.

Licht ist ein Medium der Informationsvermittlung. 80-90% der Informationsvermittlung erfolgen über die visuelle Wahrnehmung. Um diesen Vorgang optimal zu gestalten ist ein ungestörter visueller Wahrnehmungsablauf notwendig.

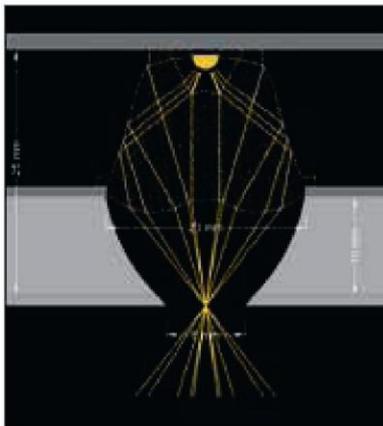
Visuelle Störungen resultieren aus unausgewogenen Helligkeitsverteilungen in Räumen, welche zu Blendungen führen. Verursacht werden können diese Störungen sowohl durch Tages- als auch durch Kunstlichtsysteme. Umso wichtiger ist deshalb eine auf die visuelle Wahrnehmung des Menschen abgestimmte Beleuchtung, vor allem der Räume, in denen wir uns täglich mehrere Stunden aufhalten.

Immer mehr Planer legen neben formalen Aspekten auch immer mehr Wert auf eine behagliche Beleuchtung. Entscheidend für eine gute Gesamtraumplanung sind Systeme, die es Fachplanern und Architekten ermöglichen, sowohl für eine gute Lichtstimmung, als auch für eine behagliche Gesamtstimmung zu sorgen, ohne zu stark in die Architektur einzugreifen.

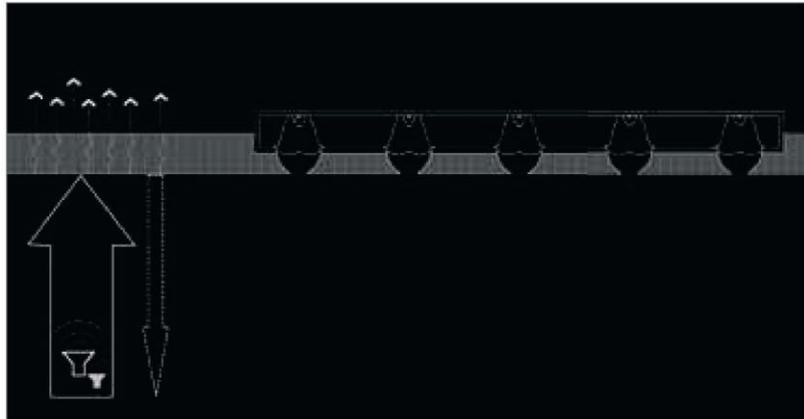
In der Auseinandersetzung mit diesen Problemen entstand die Idee zu einem neuen Produkt, dass durch seine intelligente Konzeption die Anforderungen an Licht und Akustik in einer sehr zurückhaltenden Formensprache, als Bestandteil der Architektur löst.

4.2. Beleuchtungssystem auriLUX

Durch die speziell entwickelte Linsenoptik wird das Licht in einem Fokus unterhalb der Linse gebündelt und in einem blendungsfreien Strahlungskegel abgegeben. Dadurch sind in der Deckenuntersicht lediglich 8mm kleine Öffnungen sichtbar.



auriLUX Detailschnitt



Prinzipschnitt durch ein Deckenpaneel

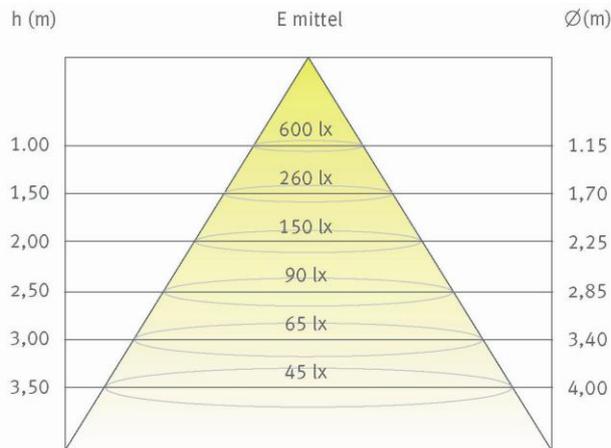
Hinter der akustisch wirksamen Oberfläche verbergen sich, in einer kompakten Gehäusekassette, die High-Power LEDs mit den Linsenoptiken sowie der integrierten Treiberelektronik.



Diese Einheiten bilden ein steckerfertiges System, das modular aufgebaut ist und unterschiedlichste Anordnungen wie Linien oder Felder ermöglicht. Durch die Kombination von warmweißen und kaltweißen LEDs können Farbtemperaturen von 3.000 bis 6.000 Kelvin stufenlos geregelt werden. Die intelligente Verknüpfung von energieeffizienter Lichttechnik, akustischer Wirksamkeit und Decke eröffnet völlig neue Möglichkeiten in der Raumgestaltung, ohne dass Leuchte und Architektur in Konkurrenz treten. Das System ist eine nachhaltige Beleuchtungslösung auf höchstem gestalterischen und funktionalen Niveau.

4.3. Dimensionierung des Lichtsystems

Der ersten Dimensionierung des Lichtsystems dienen Kegeldiagramme für je ein Modulteil auriLUX64 1x5, auriLUX64 2x5 und auriLUX64 5x5. Im Kegeldiagramm werden die erzielbaren mittleren Beleuchtungsstärken in Relation zur Montagehöhe des Lichtsystems angegeben. Dies ermöglicht für den Anwender eine überschlägige Dimensionierung. Zur genauen Berechnung und Bestimmung eines hochwertigen Lichtmilieus, sollte jedoch ein Lichtplaner hinzugezogen werden.



Kegeldiagramm auriLUX 64 2x5

Alle Kegeldiagramme und ein Rechenbeispiel finden Sie im Bereich Service/Akustik&Licht auf www.akustik-plus.com.

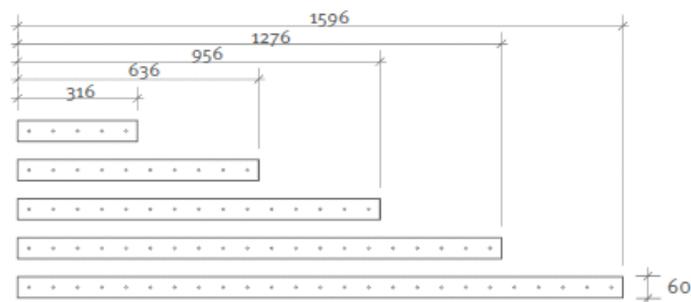
4.4. Modularer Aufbau

4.4.1. LED Module

Alle auriLUX-Module sind einfarbig oder gemischt belegbar in den Farben Kaltweiß, Neutralweiß oder Warmweiß, sowie dimmbar. Eine durchdachte, thermisch optimierte Wärmeabfuhr von der LED bis zum Gehäuse gewährleistet die optimale Lebensdauer der LED. Ein zusätzlicher Kühlkörper ist nicht mehr nötig.

auriLUX64 1x5

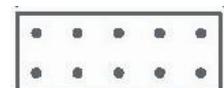
Das einreihige Modul aus dem auriLUX System mit fünf High-Power LEDs im Abstand von 64mm ist mit seiner Flexibilität ideal geeignet für unterschiedliche Anforderungen an die Beleuchtung innerhalb eines Raumes.

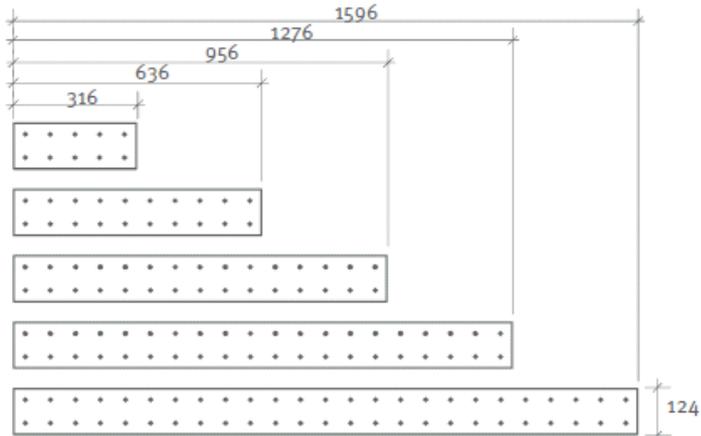


1er-Serie Modulgrößen

auriLUX64 2x5

Das zweireihige Modul aus dem auriLUX System mit je fünf High-Power LEDs im Abstand von 64mm ist ideal geeignet für Räume mit höherem Lichtstrombedarf pro Fläche.

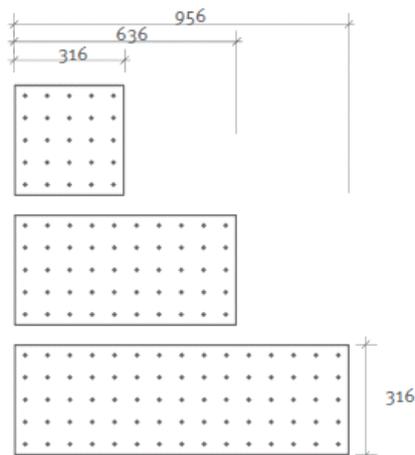




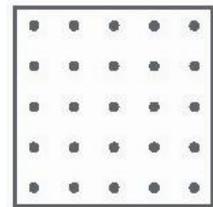
2er-Serie Modulgrößen

auriLUX64 5x5

Das fünfreihige Modul aus dem auriLUX System mit fünf mal fünf High-Power-LEDs im Abstand von 64mm ist ideal geeignet für Räume mit hohem Lichtstrombedarf pro Fläche und für die Betonung von Raumzonen.



5er-Serie Modulgrößen



4.4.2. Aufbau und Montage des Systems

Das arbeiten mit vorgefertigten Modulen erleichtert Planung, Kommissionierung und Montage, gleichzeitig ist eine nachträgliche Revision möglich.

Angepasst an die individuelle Projektplanung konfektioniert akustik+ die Montage- und Anschlussmodule fertig vor. Sämtliche Module werden inklusive Vorverkabelung ausgeführt und durchlaufen im Prüfstand vorab eine Qualitätssicherung.



Für die Montage sind alle handelsüblichen Deckenmontagesysteme geeignet.

Abgestimmt auf die jeweilige raumakustische Anforderung und die optischen Ansprüche bieten wir den geeigneten Produktaufbau und die entsprechende Perforation. Unser Basisprodukt ist die ProAkustik EURODEKOR Platte mit melaminharzbeschichteter Oberfläche.

ProAkustik EURODEKOR®



Mit Löchern von nur 1,5mm bis zu sechs Millimeter Durchmesser und einem Abstand von drei bis maximal 32mm lässt sich die Perforation über die gesamte Fläche, aber auch nur in Teilbereichen ausführen, wodurch sich die Nachhallzeit maßgeblich verringert und die Raumakustik merkbar verbessert.

Das auriLUX-System ist auf jede andere Oberfläche, wie beispielsweise Furnier, Lack oder Metall adaptierbar.

4.5. Fakten und Vorteile

- **Licht und Akustik im System** Die ProAkustik Decke vereint mit dem integrierten LED auriLUX die hohen Anforderungen an Akustik und Licht perfekt in einem System. Es entsteht ein *architekturintegriertes*, sehr filigranes System mit einer *Bauhöhe von nur 30mm*. Hervorragend geeignet für die *Eingliederung in den Bestand*.
- **Brillantes und Flächiges Licht** Die einzelnen LED Punkte lassen durch ihre Schärfe eine enorm hochwertige, brillante Lichtqualität entstehen, die *Materialien sehr hochwertig wirken* lässt. Durch die flächige Anordnung der Lichtpunkte an der Decke wirkt die *Beleuchtung* dennoch *weich* und es entstehen keine störenden harten Schlagschatten.
- **Blendungsfreies Licht** Durch die einzigartige Linsenoptik des LED auriLUX wird das Licht in einem eng gebündelten Strahlungskegel von $2 \times 30^\circ$ unterhalb der Lochblende abgegeben und strahlt damit gezielt nur den beleuchtenden Bereich aus. Die Ausblendung erfolgt durch die Kombination der Linsenoptik und der speziell perforierten Decke. Damit ist das System bestens geeignet für Bereiche mit erhöhten Ansprüchen an den *Sehkomfort*, wie z.B. *Bildschirmarbeitsplätze* und erfüllt die *EN 12464* (UGR<19BAP in Büroräumen).
- **Veränderbare Lichtfarbe** Die *Regelbarkeit* von warmweißen bis kaltweißen *Farbtemperaturen* stellt für Planer und Nutzer hier einen Mehrwert dar, indem die Lichtfarbe nicht nur auf die Interieur-Gestaltung eines Raumes abstimmbare ist, sondern durch eine intelligente Steuerung ein für unterschiedliche Tätigkeitsbereiche und Tageszeiten abhängiges *Lichtmilieu* möglich macht.
- **Hochwertige Akustiklösungen** Hinter der perforierten Oberfläche steckt ein besonders im sprachrelevanten Frequenzbereich hochwirksamer Breitbandabsorber aus Holzwerkstoffen, der für eine *optimale Raumakustik* sorgt. *Zahlreiche Perforationsbilder* sind möglich.
- **Gestaltungsfreiheit** Die ProAkustik LED Decke bietet Planern und Gestaltern durch die variable Plattengröße und eine breite *Auswahl an Uni-, Holz- und Fantasiedekoren* mit der kaum wahrnehmbaren mikroperforierten akustisch wirksamen Oberfläche ein *modulares, frei gestaltbares Deckensystem*, das in höchstem Maße durch seine Funktionalität besticht.
- **Nachhaltige Lösung** Mit *recyclebaren Komponenten, quecksilberfreien Leuchtmitteln* und der neusten Generation an High-Power-LEDs stellt auriLUX64 eine *energieeffiziente* Beleuchtungslösung dar, die zusätzlich durch ihre *lange Lebensdauer von bis zu 50.000 Stunden* (Vergleich: Halogenleuchte 2.000-4.000 Stunden) sowie durch die Integration in den *nachhaltigen Werkstoff Holz* besticht.
- **Ansteuervielfalt – DMX Protokoll** Mit dem aus der Bühnen- und Theatertechnik seit 20 Jahren erprobten digitalen Steuerungsprotokoll eröffnen sich alle Möglichkeiten zur Ansteuerung des auriLUX Systems. Die Bustopologie ist als „Daisy Chain“ (Linie) aufgebaut und ist relativ einfach auszuführen. Die DMX Leitung (DMX+ und DMX-) wird vom Sender zum ersten Empfänger und von dort zum

nächsten Empfänger weiterschleifen. Sternförmige Verkabelungen (Abzweigungen) sind nicht erlaubt. Jeder Empfänger (LED Controller) wird mit seiner vom Benutzer definierten Busadresse (=Startadresse) eingestellt. Da der LED Controller ein 3 Kanal Regler ist empfängt dieser ebenso die zwei darauffolgenden Kanäle. Bsp.: Startadresse1-Empfänger der Adresse 1-3. Um Signalreflexionen zu vermeiden ist am Leitungsende ein Abschlußwiderstand (Terminator) zu setzen.

Sollte das auriLUX System in ein bestehendes Bussystem (DALI, KNX, usw.) eingebunden werden, so gibt es auch hier von diversen Anbietern sogenannte „Gateways“ um das bestehende Busprotokoll in das geforderte DMX Protokoll zu übersetzen.

4.6. Anwendung

Der Eingang im EGGER Besucherforum wurde mit dem Licht und Akustik Konzept ausgestattet. In der Kombination mit dem Dekor Premium Weiss und der glänzenden Oberfläche wird ein modernes Ambiente erzeugt. Vor dem Umbau war das Raum-Licht-Milieu durch ungeeignete Leuchtdichtevertelung im Raum unausgewogen. Darüber hinaus war eine Direkt- sowie eine Reflexblendung im spiegelnden Boden vorhanden. Durch die Umgestaltung wurde das Beleuchtungsstärke- und Leuchtdichteniveau angehoben und eine ausgewogene Leuchtdichtevertelung erreicht, wodurch das Lichtsystem in den Hintergrund und die Architektur in den Vordergrund tritt.



Deckensegel oder speziell vorgefertigte Systemteile zur Ertüchtigung beim Bauen im Bestand. Die funktional und gestalterisch ansprechende Lösung sorgt für ein individuell angepasstes angenehmes Raumklima.



Der Videokonferenzraum bei EGGER wurde im Juni 2010 mit einer LED-Decke aus ProAkustik EURODEKOR im Dekor W1000 Premium Weiss und mit der Oberfläche ST30 und Perforation mit 1,5mm Lochdurchmesser im vier Millimeter Raster ausgestattet. Vor dem Umbau führte Blendung durch Dominanz der Leuchten zu erschwerter Wahrnehmung. Nach dem Umbau sorgt eine optimal in das Raumbild integrierte gleichmäßige Grundbeleuchtung für eine stabile optische Wahrnehmung und somit für körperliches Wohlbefinden und ermüdungsfreies Arbeiten.



4.7. Kontakt und Entwicklungspartner

Beratung, Planung, Fertigung und Vertrieb der vorkonfektionierten und montagefertigen Licht und Akustik Module stellen die Kernkompetenz von akustik+ dar.

Für unseren Musterservice, weitere Informationen und Besichtigung unseres Showrooms melden Sie sich gerne unter:

akustik plus GmbH & Co.KG
Industriestraße 40
63607 Wächtersbach
T +49 (0) 6053/61 99 10, info@akustik-plus.com

Das Licht-ABC und das Akustik-ABC zur Erläuterung der Begriffe finden Sie im Bereich Service zum Download: www.akustik-plus.com.

Kooperationspartner

FRITZ EGGER GmbH & Co. OG
AT-6380 St.Johann in Tirol, T +43 50 600-0, info-sjo@egger.at, www.egger.com

Bartenbach LichtLabor GmbH
AT-6071 Aldrans, T +43 (0) 512 3338-0, info@bartenbach.com, www.bartenbach.com

Digital Elektronik GmbH
AT-5083 Gartenau, T+43 62468966-0, office@diel.co.at, www.digital-elektronik.com