



lenofon[®]
acoustic by Holteg



**Hör auf
Dein Gefühl!**

Produktbeschreibung

1

Anwendungsbeispiele

2

Montageanleitung

3

Zertifikate & Studien

4

Grundwissen Akustik

5

Produktbeschreibung

1

Was ist das?

lenofon ist eine schallabsorbierende Decken- und Wandverkleidung für Neubau und Sanierung, hergestellt aus feinjähigem Fichtenholz, in Kombination mit natürlichen, nachwachsenden Dämmstoffen.

Baubiologisch hochwertig und absolut ökologisch.

Exklusive Decken- oder Wandverkleidung für:

- >> Versammlungsräume, Büros und Arbeitsräume
- >> Kindergärten, Schulen und öffentliche Einrichtungen
- >> Hotels, Restaurants und Wellnessbereiche
- >> Wohn- und Schlafzimmer

Warum Akustikverkleidung?

- >> schafft gute Raumatmosphäre und steigert das persönliche Wohlbefinden
- >> verbessert Kommunikation und Leistungsfähigkeit
- >> reduziert Stress durch Verkürzung der Nachhallzeit des Schalls im Raum

Einzigartige Wirkungsweise gemäß wissenschaftlichen Studien:

- >> Die menschliche Stimme beinhaltet hohe, mittlere und tiefe Töne (Frequenzen)
- >> Hohe Frequenzen werden in der Regel bereits durch Teppiche, Vorhänge und Pölmöbel absorbiert
- >> Optimale Raumakustik kann nur durch zusätzliche Absorption der tiefen/mittleren Frequenzen erreicht werden
- >> Mit Hilfe der **lenofon** Akustikverkleidung ist es möglich, tiefe und mittlere Frequenzen in hervorragender Weise zu absorbieren, und dies bereits bei einer kompakten Aufbauhöhe von weniger als 10cm
- >> Labor-Messungen an der Hochschule Rosenheim bestätigen, dass **lenofon** Akustikverkleidungen je nach Aufbauhöhe einen Schallabsorptionsgrad von mindestens $\alpha_w = 0,5$ (LM) ergeben.

lenofon[®]
acoustic by Holteg



KOMPONENTEN

Massivholzpaneel

lenofon[®]
acoustic by Holteg



Die keilgezinkten Paneele sind frei von Ästen, Harzgallen und anderen Fehlern. Durch die schonende Trocknung und den speziellen Produktionsablauf wird das Quellen und Schwinden des Holzes auf ein Minimum reduziert. Die Oberfläche der Paneele ist strukturgebürstet und kann auf Wunsch mit ökologischen Farben getönt werden.

Massivholz-Paneele aus feijnähriger Bergfichte

- >> keilgezinkt, d.h. absolut ast- und fehlerfrei
- >> schonend getrocknet (Holzfeuchte: ca. 11%)
- >> Oberfläche schlicht, strukturgebürstet
- >> Standardabmessungen: 33*178*2418mm
- >> CE-Zertifikat, nach UNI EN 14915
- >> Brandklasse D-s2, d0. Auf Anfrage auch in schwerentflammbarer Ausführung erhältlich



KOMPONENTEN

Massivholzpaneel - Ausführungsvarianten

lenofon[®]
acoustic by Holteg

lenofon classic

Unsere Standardvariante verleiht jedem Raum ein besonders harmonisches Erscheinungsbild. Dank der knapp 30 mm breiten Leisten kann die einzigartige Holzstruktur besonders gut wahrgenommen werden.

Technische Daten:

Deckbreite des Paneels: 178 mm
Länge des Paneels: 2418 mm
Leisten je Paneel: 5
Leistenbreite: 30 mm
Breite der Fuge: 6 mm
Lochflächenanteil: ca. 11%



lenofon fine

Feine Leistenoptik und besonders filigrane Verarbeitung des Paneels. Aufgrund der schmalen Einkerbungen, verringern sich die Schatten zwischen den einzelnen Leisten und ein flächiger Effekt entsteht. Durch die spezielle Geometrie der Fugen wird der Lochanteil erhöht und ausgezeichnete Schallabsorptionswerte werden erzielt.

Technische Daten:

Deckbreite des Paneels: 178 mm
Länge des Paneels: 2418 mm
Leisten je Paneel: 10
Leistenbreite: 14 mm
Breite der Fuge: 3,5 mm
Lochflächenanteil: ca. 16%



lenofon classic und lenofon fine können auch beliebig miteinander kombiniert werden

Produktdaten - lenofon classic + lenofon fine

lenofon[®]
acoustic by Holteq

a) Massivholz-Paneele aus feijnähriger Bergfichte

b) Glasfilamente-Vlies (als Sicht- und Rieselschutz)

- >> angenehme Verarbeitung durch Einsatz von endlos Glasfilamenten
- >> wirksamer Durchrieselungsschutz gegen Staub und Dämmstofffasern
- >> Materialeigenschaften: Stärke 0,17 mm || Flächengewicht 130 g/m² || Farbe schwarz
- >> Brandverhalten: Entspricht DIN 4102 - A2

c) Schallabsorbierende Dämmung

- >> einzelne Dämmschicht bestehend aus einer mitteldichten Holzfaserplatte (z.B. STEICO Roof, 90 kg/m³) ODER
- >> kombinierte Dämmschicht aus einer Lage Hanf und einer weiteren Lage dichter Holzfaserplatte

Hanf-Platte (z.B. HOCK Thermo-Hanf)

- akustischer Absorber für mittlere Frequenzen
- saubere und staubarme Verarbeitung
- Hautverträglichkeit ohne Juckreizverursachung
- exzellente Schallschutzeigenschaften
- bester Wärmeschutz und Hitzeschutz
- Feuchtigkeitsausgleich durch hohe Sorptionsfähigkeit



Holzfaser-Platte (z.B. STEICO Roof oder PAVATEX)

- ursprünglich als Trittschalldämmung entwickelt, wirkt diese im lenofon Akustikaufbau als Plattenabsorber für tiefe Frequenzen
- ausschließlich aus Holzfasern ohne Zusatz von Bindemitteln
- bauökologisch zertifiziert
- hervorragende Schalldämmung in allen Anwendungsbereichen
- zusätzlicher Wärme- und Hitzeschutz
- Diffusionsoffen -> kein Feuchtestau hinter der Akustikverkleidung
- keine Immissionen in der Raumluft zu erwarten



Eigenschaft	Einheit	Wert
Wärmeleitfähigkeit λ	W/mK	0,041
Rohdichte	Kg/m ³	~38
Längenbezogener Strömungswiderstand	kPa·s/m ²	6,0
Spezifische Wärmekapazität c	J/kg·K	1600
Baustoffklasse nach DIN 4102	/	B2

Eigenschaft	Einheit	Wert
Wärmeleitfähigkeit λ	W/mK	0,040
Rohdichte	Kg/m ³	~140
Längenbezogener Strömungswiderstand	kPa·s/m ²	≥100
Spezifische Wärmekapazität c	J/kg·K	2100
Baustoffklasse nach DIN 4102	/	B2

Produktdaten - lenofon B1

a) Massivholz-Paneele aus feijnähriger Bergfichte

- >> Oberflächenbehandlung des Paneels mit mattem Brandschutzlack (transparent oder gefärbt)
- >> Brandschutzlack zertifiziert B1 (entspricht B-s2,d0), Emissionsklasse E0

b) Glasfilamente-Vlies (als Sicht- und Rieselschutz)

- >> Brandverhalten: Entspricht DIN 4102 - A2

c) Schallabsorbierende Dämmung

Entsprechend der Akustik-Planung kann hier auf eine große Vielfalt an verschiedenen Absorbermaterialien zurückgegriffen werden, welche unter Berücksichtigung der Brandschutzanforderungen, die baubiologisch und ökologischen Gesichtspunkte positiv berücksichtigen.

Grundsätzlich kommen hierbei zwei Materialtypen zum Einsatz:

>> Polyester-Dämmstoffe

Speziell für Bauten, in denen aufgrund baubiologischer Vorschriften Glas- oder Mineralfaser-Dämmstoffe nicht eingesetzt werden dürfen und die Brandklasse DIN 4102-B1 von Bedeutung ist.

- + hohe Schallabsorption
- + gute Verarbeitbarkeit
- + weitestgehende Resistenz gegen Feuchtigkeit und Schimmelpilzbefall (für Feuchträume geeignet)

>> Formaldehydfreie Glaswolle (Ursa PureOne)

PureOne ist der neue natürliche Hochleistungs-Dämmstoff für eine effizientere Dämmzukunft.

Zugleich steht PureOne für eine ausgezeichnete Verarbeitbarkeit und eine richtungsweisende Nachhaltigkeit.

Als beispielhafte Verbindung der natürlichen Rohstoffe Sand und Wasser schlägt PureOne die Brücke zwischen HighTech und Umweltbewusstsein.

- + Hochleistungen in allen Klassen (hohe Schallabsorption, exzellent wärme-/ und schalldämmend)
- + Nicht brennbar
- + Verarbeitung mit höchstem Komfort (Weich und nicht hautreizend, nahezu staubfrei, geruchsneutral)
- + Nachhaltigkeit auf höchstem Niveau (Über 50% Altglasanteil zum Schutz der natürlichen Ressourcen)

Materialstärken: von 7 - 60 mm erhältlich

Flächengewichte: von 350 g/m² bis 1.200 g/m² erhältlich

Farben: schwarz (auf Anfrage auch weiß möglich)

lenofon[®]
acoustic by Holteg



Produktdaten - lenofon alpino

Das Massivholz-Paneel aus duftendem Zirbenholz bietet eine optimale Raumakustik in Kombination mit den heilsamen Aromastoffen der Zirbe. Die hochwertigen Inhaltsstoffe der Zirbe lösen eine wahrlich beruhigende und überaus positive Wirkung auf den Organismus des Menschen aus.

Dank der hohen Konzentration an ätherischen Ölen, verfügt das Zirbenholz über einen besonders lang anhaltenden charakteristischen Duft mit entspannungsförderndem Effekt.

Diverse Studien haben ergeben, dass Räume mit Zirbenholz eine reduzierte Herzfrequenz bewirken und somit eine bessere Schlafqualität erzielt wird. Der entfaltete wohlriechende Duft erzeugt zudem eine Motten abwehrende und antibakterielle Wirkung. Sogar die Wetterfühligkeit wird von der Zirbe unterbunden.

Technische Daten:

- Deckbreite des Paneels: 178 mm
- Länge des Paneels: 2418 mm
- Leisten je Paneel: 5
- Leistenbreite: 29,5 mm
- Breite der Fuge: 6 mm
- Lochflächenanteil: ca. 11%



lenofon[®]
acoustic by Holteg



Anwendungsbeispiele

2

ANWENDUNGSBEISPIEL
Geimeindehaus Natz Schabs
Südtirol, Italien

Realisierung: 2012
Typ: lenofon classic eco deluxe
Einsatzort: Sitzungssaal

lenofon®
acoustic by Holteq



ANWENDUNGSBEISPIEL

Bürogebäude
Piemont, Italien

Realisierung: 2012
Typ: lenofon classic eco deluxe
Einsatzort: Bürogebäude

lenofon[®]
acoustic by Holteg



ANWENDUNGSBEISPIEL

Hotel
Südtirol, Italien

Realisierung: 2012
Typ: lenofon classic eco deluxe
Einsatzort: Bar und Eingangsbereich

lenofon[®]
acoustic by Holteg



ANWENDUNGSBEISPIEL

Wohngebäude
Südtirol, Italien

Realisierung: 2012
Typ: lenofon fine
Einsatzort: Wohnraum

lenofon[®]
acoustic by Holteg



ANWENDUNGSBEISPIEL

Bürogebäude
Südtirol, Italien

Realisierung: 2012
Typ: lenofon alpino
Einsatzort: Bürogebäude

lenofon[®]
acoustic by Holteg

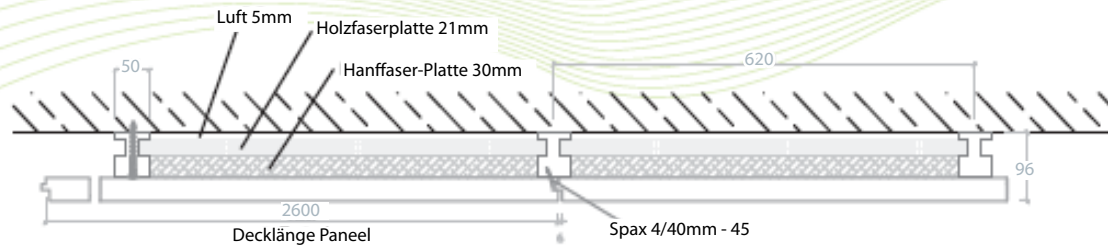


Montageanleitung

3

MONTAGE

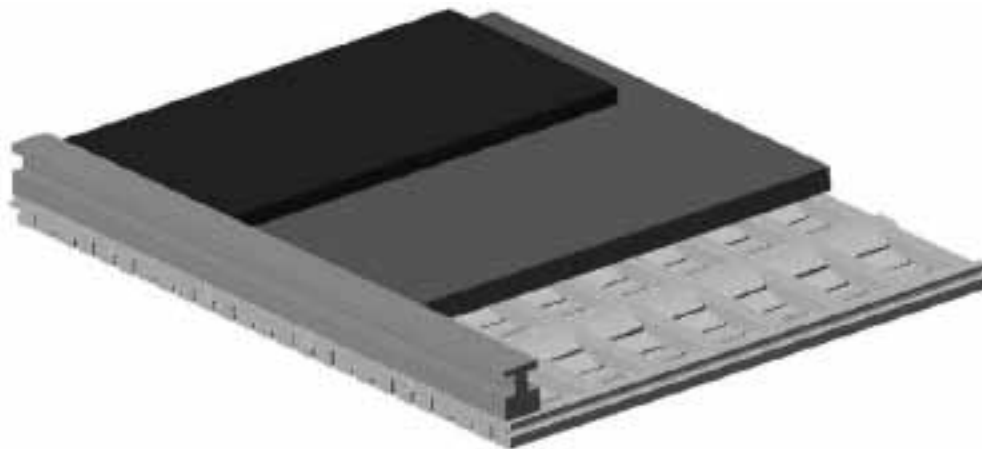
Detail Deckenmontage Längsschnitt [M 1:10]



lenofon Paneele sowie Dämm-Materialien sind aneinanderliegend aufgebaut und ergeben in der einfachsten Ausführung eine Gesamtaufbauhöhe von ca. 90 mm.

Die Konstruktion kann beliebig abgehängt und die Position der Absorber, je nach akustischen Anforderungen, verändert werden.

Die Brutto-Montagezeit von einfachen lenofon Deckensystemen durch geschultes Personal liegt aus Erfahrung bei ca. 40 Minuten je m².



lenofon[®]
acoustic by Holteg

Montagereihenfolge:

- Anbringen der Polsterlatten mit Dübelschrauben an die Rohdecke (90° zur Verlegerichtung und Rastermaß 60 cm).
Im Falle einer abgehängten Decke werden die Polsterlatten mit handelsüblichen Abhängesystemen montiert oder es wird alternativ eine Kreuzlattung angewendet.
- Hanfmatte auf die Holzfaserplatte legen und mit 4 Schrauben (z.B. Spax 40 mm) fixieren.
Vor einer Montage der Dämmschichten an die Polsterlatten, ist es ratsam, sämtliche Hanfmatten bereits am Boden bzw. auf Montageböcken mit den Holzfaserplatten zu kombinieren.
- Kombinierte Dämmschicht mit Hilfe der speziellen Einbauschlitze zwischen die Polsterlatten einschieben.
- Montage der Holz-Paneele (welche an allen 4 Seiten des Paneels über ein Nut-Kern-System verfügt) mit handelsüblichen Schrauben.
Sollte es aufgrund eines bestimmten Verlegemusters notwendig sein, die Paneele in der Länge zu kürzen, ist es nicht notwendig, einen neuen Kern bzw. Nut anzufertigen, da die Paneele in der Regel ausreichend durch die Seitenklemmung fixiert sind.

MONTAGE

lenofon[®]
acoustic by Holteg



Einfache Montage der Unterkonstruktion, der Dämmschichten und der lenofon-Paneele.

MONTAGE

lenofon[®]
acoustic by Holteg



Die kompakte Bauform sämtlicher Komponenten ermöglicht es in einfacher Weise, **lenofon** Akustikverkleidungen auch nur durch einen einzelnen Fachmann zu montieren.



Für eine flächenbündige Integration von Einbauelementen (z.B. Leuchten, Lautsprecher, etc.) können die montierten Paneele mit einer Stichsäge/ Topfbohrer bearbeitet werden.

Zertifikate & Studien

4

MESSANORDNUNG ZERTIFIZIERUNG LENOFON

Exzellente Messergebnisse

Die akustischen Eigenschaften von **lenofon** wurden in Zusammenarbeit mit der Hochschule Rosenheim optimiert und getestet. Aus den Prüfungen geht hervor, dass vor allem tiefe und mittlere Frequenzen von **lenofon** Akustikverkleidungen ausgezeichnet absorbiert werden.

Der Schallabsorptionsgrad sämtlicher **lenofon** Systeme beträgt mindestens $\alpha = 0,50$ (LM)

Dies ist insbesondere bemerkenswert, da neuere Forschungen darauf hindeuten, dass die Absorption im Frequenzbereich von 50 bis 500 Hz in der Raumakustik für eine gute Sprachverständlichkeit am Wichtigsten ist. Studien zeigen, dass die Silbenverständlichkeit am Größten bleibt, wenn mit Absorbieren bedämpft wird, die ihr Wirkungsmaximum zwischen 50 und 500 Hz aufweisen.

lenofon[®]
acoustic by Holteg



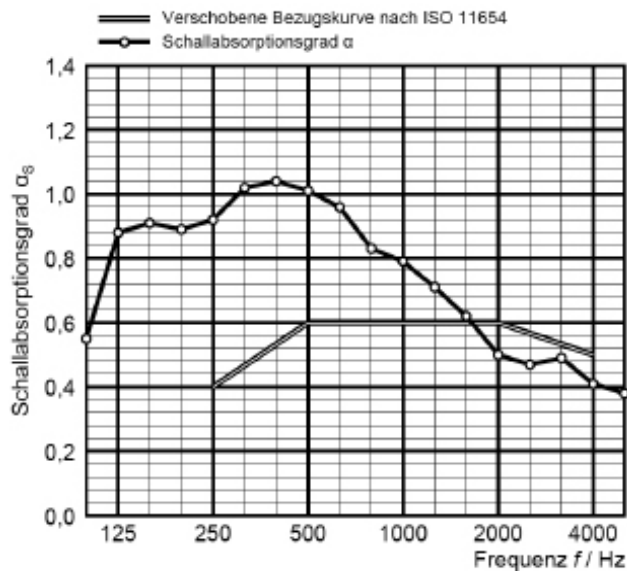
PRÜFZERTIFIZIERUNG LENOFON



lenofon classic eco deluxe (Aufbauhöhe 197 mm)

- Aufbau:
- 33 mm lenofon classic eco deluxe Massivholzpaneel, 6mm Fuge
 - Glasfilamentevlies 0,13mm
 - 30 mm Hanffaserplatte, Dichte ~ 50 kg/m³
 - 22 mm Holzfaserplatte, Dichte ~ 153 kg/m³
 - 112 mm Lufthohlraum

Frequenz [Hz]	α_s Terz	α_p Oktave
100	0,55	0,80
125	0,88	
160	0,91	
200	0,89	0,95
250	0,92	
315	1,02	
400	1,04	1,00
500	1,01	
630	0,96	
800	0,83	0,80
1000	0,79	
1250	0,71	
1600	0,62	0,55
2000	0,50	
2500	0,47	
3150	0,49	0,45
4000	0,41	
5000	0,38	



α_s Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

α_p Praktischer Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654

Bewertung nach ISO 11654:

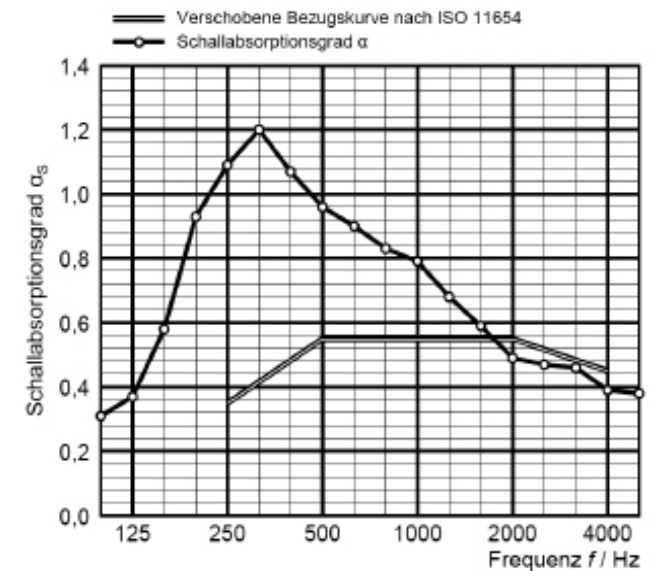
Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,60$ (LM)

Schallabsorberklasse: C

lenofon classic eco deluxe (Aufbauhöhe 97 mm)

- Aufbau:
- 33 mm lenofon classic eco deluxe Massivholzpaneel, 6mm Fuge
 - Glasfilamentevlies 0,13mm
 - 30 mm Hanffaserplatte, Dichte ~ 50 kg/m³
 - 22 mm Holzfaserplatte, Dichte ~ 153 kg/m³
 - 12 mm Lufthohlraum

Frequenz [Hz]	α_s Terz	α_p Oktave
100	0,31	0,40
125	0,37	
160	0,58	
200	0,93	1,00
250	1,09	
315	1,20	
400	1,07	1,00
500	0,96	
630	0,90	
800	0,83	0,75
1000	0,79	
1250	0,68	
1600	0,59	0,50
2000	0,49	
2500	0,47	
3150	0,46	0,40
4000	0,39	
5000	0,38	



α_s Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

α_p Praktischer Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654

Bewertung nach ISO 11654:

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,55$ (LM)

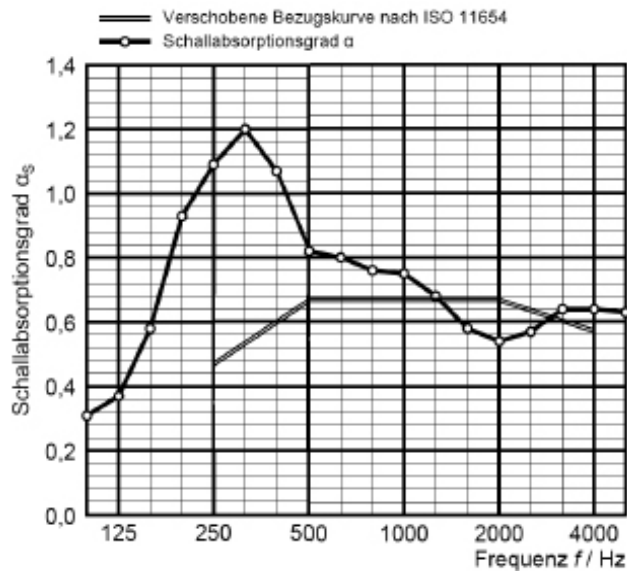
Schallabsorberklasse: D

PRÜFZERTIFIZIERUNG LENOFON

lenofon fine (Aufbauhöhe 97 mm)

- Aufbau:
- 33 mm **lenofon fine** Massivholzpaneel, 3,5 mm Fuge
 - Glasfilamentevlies 0,13mm
 - 30 mm Hanffaserplatte, Dichte ~ 50 kg/m³
 - 22 mm Holzfaserplatte, Dichte ~ 153 kg/m³
 - 12 mm Lufthohlraum

Frequenz [Hz]	α_s Terz	α_p Oktave
100	0,30	0,40
125	0,36	
160	0,57	
200	0,94	1,00
250	1,09	
315	1,19	
400	1,05	0,90
500	0,82	
630	0,80	
800	0,76	0,75
1000	0,75	
1250	0,68	
1600	0,58	0,55
2000	0,54	
2500	0,57	
3150	0,64	0,65
4000	0,64	
5000	0,63	



α_s Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

α_p Praktischer Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654

Bewertung nach ISO 11654:

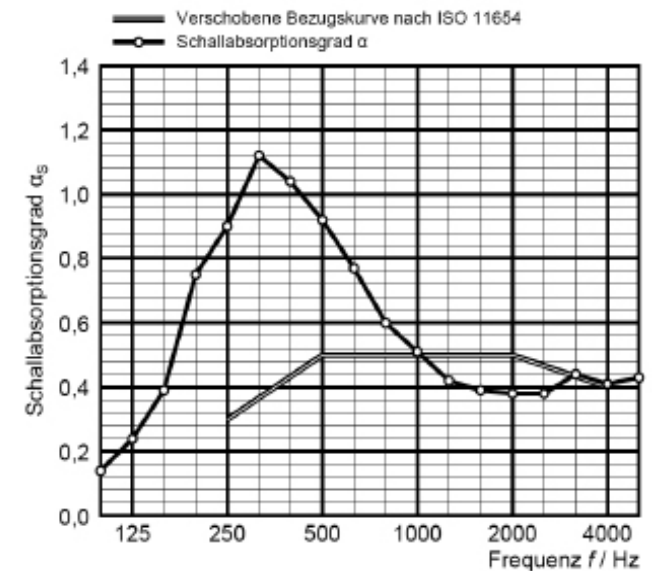
Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,65$ (L)

Schallabsorberklasse: C

lenofon B1 (Aufbauhöhe 83 mm)

- Aufbau:
- 33 mm **lenofon B1** Massivholzpaneel, 6mm Fuge
 - Glasfilamentevlies 0,13mm
 - 50 mm Glaswolle Ursa Pure One, Dichte ~ 16 kg/m³

Frequenz [Hz]	α_s Terz	α_p Oktave
100	0,14	0,25
125	0,24	
160	0,39	
200	0,75	0,90
250	0,90	
315	1,12	
400	1,04	0,90
500	0,92	
630	0,77	
800	0,60	0,50
1000	0,51	
1250	0,42	
1600	0,39	0,40
2000	0,38	
2500	0,38	
3150	0,44	0,45
4000	0,41	
5000	0,43	



α_s Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

α_p Praktischer Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654

Bewertung nach ISO 11654:

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,50$ (LM)

Schallabsorberklasse: D

Grundwissen Akustik

5

GRUNDWISSEN AKUSTIK

Maßnahmen zur Schallreduzierung

- >> Schalldämmung (Isolation) = Bauakustik (z.B. Trittschall, Isolierung zur Nachbarwohnung, Straßenlärm...)
- >> Schalldämpfung (Absorption) = Raumakustik (z.B. gute Verständlichkeit, kein Echo, geringe Nebengeräusche...)

Ziel der Raumakustik ist es:

die Nachhallzeit (umgangssprachlich auch als Echo bezeichnet) zu reduzieren. Dies wird primär durch Absorption des Halls erreicht.

Die Nachhallzeit ist:

die Zeit, die vom Aussprechen eines Tons bis zum vollständigen verstummen des Geräusches vergeht. Die anzustrebenden Nachhallzeiten variieren je nach Verwendungsart des Raumes und der Raumgröße.

Zu lange Nachhallzeit - Auswirkung Raumakustik:

Bei Sprache bewirkt eine zu lange Nachhallzeit, dass nachfolgende Silben durch den zu langen Abklingvorgang der vorhergehenden verdeckt werden. Das mildert die Verständlichkeit. Bei Musik bewirkt ein zu langer Abklingvorgang der tiefen Frequenzen, dass die Klänge verschmelzen und ein „mulmiger“ musikalischer Eindruck zustande kommt.

Zu kurze Nachhallzeit - Auswirkung Raumakustik:

Bei zu kurzer Nachhallzeit ist der Raumeindruck „trocken“, der Raum „trägt nicht“. Zu kurze Nachhallzeit kann in einem großen Raum außerdem dazu führen, dass vor allem im hinteren Saalbereich keine ausreichende Lautstärke erreicht wird, weil Pegel erhöhende Reflexionen fehlen.

Schallabsorber absorbieren nicht alle Frequenzen in gleichem Maße.

Für die akustische Planung eines Raumes ist es wichtig, das gesamte Absorptionsspektrum eines Absorbers zu kennen.

Durch den Schallabsorptionsgrad α_w werden Schallabsorber grob klassifiziert und können so untereinander verglichen werden. Die Eigenschaften eines Schallabsorbers mit einem Einzelwert zu definieren ist grundsätzlich eine starke Vereinfachung.

Absorber mit gleichem Schallabsorptionsgrad α_w können ganz unterschiedliche Absorptionsspektren aufweisen.

Herstellerinformationen:

Holteg GmbH
Eggental 20/A
I-39050 Deutschnofen (BZ)
Italien

Geschäftsführender Gesellschafter:
Dipl.Wirtsch.Ing. Michael Gilli

Kontakt:
Telefon: +39 0471 61 00 62
Telefax: +39 0471 61 05 77
E-Mail: info@holteg.com
Web: www.holteg.com // www.lenofon.com
Eintragung im Handelsregister Bozen
Ges. Kap. f 100.000,00 z. G. e.
Umsatzsteuer-ID: IT 02525110215

Markenzeichen, Copyright, Patente:

lenofon[®] ist eine eingetragene Marke der
Holteg GmbH.

Alle anderen genannten Markennamen oder Waren-
zeichen dienen nur der Wiedererkennung und sind
Eigentum der entsprechenden Unternehmen.

Sämtliche Texte, Bilder und andere veröffentlichten
Informationen unterliegen - sofern nicht anders
gekennzeichnet - dem Copyright / Urheberrecht der
Holteg GmbH.

Die Produkte lenofon classic, lenofon fine und lenofon
flexy sind patentrechtlich geschützt. Jede Patentver-
letzung wird ohne Vorankündigung direkt zur Anzeige
gebracht.

Impressum:

Verantwortlich für den Inhalt: Holteg GmbH

Text & Konzepte: Ing. Lorenz Gruber
Mag. Katharina Ruschak
Dr. Veronika Mair

Fotos:
Günther Pichler - www.gpichler.com

Design & Umsetzung:
Dietmar Obkircher, grafic & webdesign
I-39056 Welschnofen - Handwerkerzone 12
Tel. +39 0471 614103 - Fax +39 0471 614487
www.obkircher.com

Erscheinungsdatum: Februar 2013