

Wir schaffen Raum zum Lernen mit raumakustischen Lösungen von Ecophon



Ecophon[®]
SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE



Die freie Natur als Vorbild für die optimale Lernumgebung

Über Jahrtausende hat sich das Gehör des Menschen in freier Natur entwickelt und immer besser angepasst – ein akustisches Umfeld ohne unnatürliche Schallreflexionen. Heutzutage verbringen wir fast 90 % unserer Zeit in Räumen mit Reflexionen, die sich neben unserer Leistungsfähigkeit auch auf unser Wohlbefinden auswirken. Somit gibt es hier einen signifikanten Einfluss auf unsere Fähigkeiten, uns zu konzentrieren, zu kommunizieren und zu lernen. Um ein optimales akustisches Umfeld in Räumen zu schaffen, sollten wir versuchen, dem in freier Natur so nah wie möglich zu kommen.

Kindergarten, Grundschule, Gesamtschule, Gymnasium, Universität – unsere Kinder verbringen viele Jahre in Schulen und ähnlichen Einrichtungen, bis sie erwachsen sind. Dabei müssen sie die Lerninhalte aufnehmen, einordnen, erinnern und anwenden, um ihr späteres Leben erfolgreich zu meistern.

Heute finden Lehre und Ausbildung allerdings häufig an Orten statt, die für das Lernen wenig geeignet sind. Viele Untersuchungen zeigen, dass Schüler in akustisch unzureichenden Räumen ihre Lehrer nicht klar verstehen. Dadurch sinkt das Erinnerungsvermögen, die Schüler sind unkonzentriert, leiden unter erhöhtem Stress und erbringen schliesslich schlechtere schulische Leistungen.

Für Schüler, die in gutem akustischem Umfeld lernen, gilt das genaue Gegenteil. Sie verstehen bis zu 25 % mehr von den Lerninhalten, erinnern sich besser, sind konzentrierter und erzielen bessere Leistungen in den Tests. Deshalb möchte Ecophon das Lehren und das Lernen in jeder Art von Schule und Räumlichkeit fördern – weil es ungerecht ist, wenn unsere Kinder nicht die gleichen Chancen für das Leben bekommen, nur weil die Schulen eine unterschiedlich gute Akustik haben.

Ecophon - a sound effect on people

Diese Publikation soll einen generellen Überblick vermitteln, welches Produkt den jeweils gegebenen Anforderungen am besten entspricht. Es werden Vorschläge für Anwendungen von Systemen aus dem Ecophon Sortiment gemacht. Die technischen Daten basieren auf Ergebnissen, die durch typische Anwendungen, spezielle Testverfahren oder aber langjährige praktische Erfahrung gewonnen wurden. Alle angegebenen Funktionen und Eigenschaften für unsere Produkte bzw. Systeme haben nur Gültigkeit, wenn die zugehörigen Handhabungsinweise, Montageskizzen, Produkt bzw. Systemangaben etc. beachtet werden. Jegliche aus der Nichtbeachtung resultierende Abweichung liegt ausserhalb des Verantwortungsbereiches von Ecophon und ist deshalb nicht Bestandteil von Gewährleistungen. Sämtliche in dieser Publikation veröffentlichte Beschreibungen, Illustrationen und Massangaben sind allgemeine Angaben und nicht Bestandteil irgendwelcher Verträge. Für alle enthaltenen Produkte und Systeme behalten wir uns das Recht auf Änderung ohne Vorankündigung vor. Dementsprechend werden die Beschreibungen und Empfehlungen kontinuierlich aktualisiert. Die aktuellen Informationen erhalten Sie stets unter <http://www.ecophon.de> sowie beim Ecophon Gebietsvertriebsleiter in Ihrer Nähe.

© Ecophon Group 2020
Idee und Layout: Saint-Gobain Ecophon AB. Druck: Skånetryck AB. Umschlag: Studio Rege und Rickard Johansson/Studio-e.se



Für Neuigkeiten zu Ecophon, unseren Lösungen, Design-Inspirationen und zur Welt der Akustik folgen Sie uns auf: LinkedIn ([linkedin.com/company/ecophon](https://www.linkedin.com/company/ecophon)), Facebook ([facebook.com/Ecophon](https://www.facebook.com/Ecophon)), YouTube ([youtube.com/EcophonTV](https://www.youtube.com/EcophonTV)) und Twitter (@ecophon).



Drei Faktoren für Erfolg

Um Akustikprojekte in Bildungseinrichtungen erfolgreich umzusetzen, sollten Sie drei Faktoren berücksichtigen.

1 Kontrolle der Hintergrundgeräusche

Eine wichtige Voraussetzung für klare Kommunikation ist die Verminderung von tieffrequenten Hintergrundgeräuschen, die das Sprachverstehen stören und das Zuhören erschweren, wie Echos, Getuschel oder Geräusche von Projektoren. Deshalb hat Ecophon Master™ Rigid und Gedina™ mit Extra Bass entwickelt. Durch die Kombination von vollflächigen abgehängten Akustikdecken mit einem extra-tieffrequenten Absorber entsteht eine Akustik, die ideal für Klassenräume, offene Lernbereiche und Kindertagesstätten ist.

2 Akustik für die gesamte Schule

Schüler verschiedener Altersgruppen haben unterschiedliche Bedürfnisse. Das gilt auch für die jeweiligen Lernformen und -inhalte – schliesslich unterscheiden sich auch die Klassenräume von Kantinen, Fluren und Sporthallen. Deshalb muss sich die Gestaltung und Einrichtung jeder schulischen Räumlichkeit nach den vorgesehenen Aktivitäten, den beteiligten Menschen und den baulichen Gegebenheiten richten. Mit den Produkten von Ecophon lassen sich in jeder Räumlichkeit die passenden akustischen Bedingungen für eine Atmosphäre schaffen, in der Lehrer und Schüler jederzeit erfolgreich arbeiten können.

3 Sichere Produktwahl

Ein einwandfreies Raumklima ist unerlässlich, damit Lehrer und Schüler Bestleistungen erbringen können. Da einige Produkte viel mehr Chemikalien und Substanzen abgeben als andere, ist es wichtig, für Ihre Schulprojekte die richtigen Baustoffe und Produkte auszuwählen. Produkte von Ecophon erfüllen einige der strengsten Vorschriften im Hinblick auf Formaldehyd- und VOC-Emissionen. Dies belegt unsere umfangreiche Sammlung von Umweltproduktdeklarationen (EPD), die durch Drittorganisationen verifiziert sind.



Fakten rund um Bildungsstätten

Vorteile durch gute Raumakustik

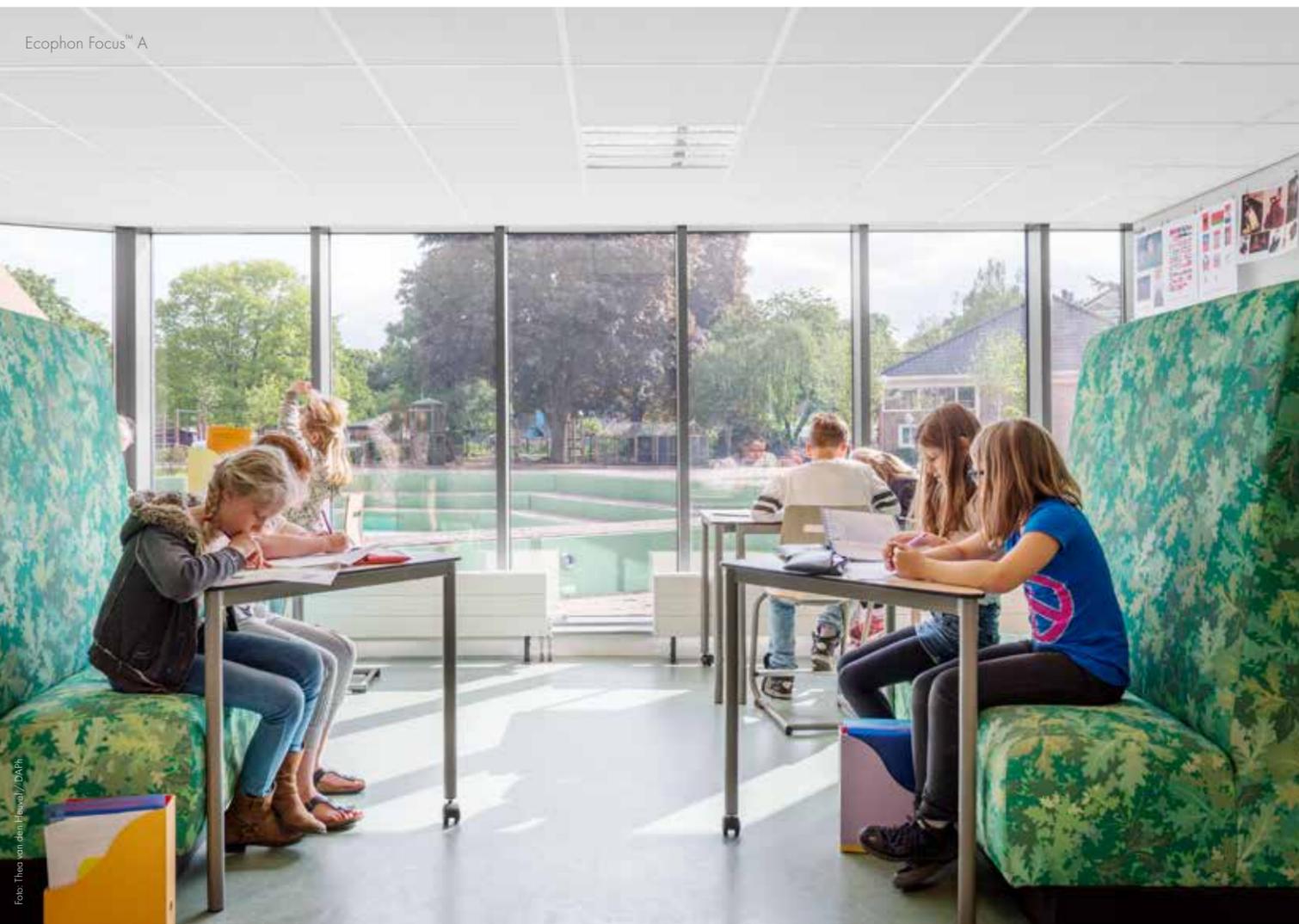
Für Bildungsstätten gelten als Grundvoraussetzung die Reduktion von tieffrequenten Störgeräuschen und die Schaffung eines guten akustischen Raumklimas. Dadurch entstehen erhebliche Vorteile für Lehrer und Schüler:

Für Schüler

- Bessere Sprachverständlichkeit
- Bessere Gedächtnisleistung
- Besseres Leseverständnis
- Weniger Lärmstress und Ermüdung

Für Lehrer

- Mehr Sprachkomfort
- Besseres Verstehen der Schüler
- Weniger Stimmprobleme
- Weniger Lärmstress und niedrigere Herzfrequenzen



- Ein um 10 dB erhöhter Lärmpegel verschlechtert die Ergebnisse standardisierter Leistungstests um 5-7 %.¹
- Eine gute Raumakustik senkt die Sprachlautstärke von Schülern um 10 dB.²
- Die Sprachverständlichkeit verbessert sich für Schüler in Räumen mit sehr guter Raumakustik um 25 %.³
- Mit guter Raumakustik steigt bei Schülern die Bereitschaft zur Zusammenarbeit und zu inklusivem/sozialem Verhalten.⁴ Der Geräuschpegel sinkt bei differenzierten Arbeitsformen um bis zu 13 dB.⁵
- Schüler bleiben konzentrierter und ermüden weniger schnell, wenn die Raumakustik gut ist.⁶
- Eine normgerechte Raumakustik vermindert von Schülern verursachte Hintergrundgeräusche um 9 dB.⁴
- An jedem durchschnittlichen Schultag sind 21 % aller Schüler in ihrer Aufmerksamkeit und Fähigkeit beim Zuhören besonders benachteiligt. Das betrifft Schüler, die in einer Fremdsprache unterrichtet

werden, introvertierte Personen, Schüler mit ADHS oder Autismus, Schüler mit Erkältungen oder Hördefiziten.⁷

Studienergebnisse in Bezug auf die Lehrer

- Eine gute Raumakustik senkt die Herzfrequenz bei Lehrern um 10 Schläge in der Minute.⁵
- Lehrer haben ein 32-mal höheres Risiko für Stimmprobleme als Menschen in ähnlichen Berufen.⁸
- 80 % der Lehrer berichten über Stimmbelastungen und andere gesundheitliche Probleme wie Entzündungen der Atemwege, Stimmverlust und Halsinfektionen. In der Gesamtbevölkerung liegt die Häufigkeit lediglich bei 5 %.⁹
- An britischen Grundschulen gehen 73 000 Schultage im Jahr dadurch verloren, dass Lehrer wegen Stimmproblemen nicht unterrichten können.¹⁰

¹ Shield, B.M. and Dockrell, J.E.: The effects of environmental and classroom noise on the academic attainments of primary school children. Journal of the Acoustical Society of America 123(1), 133-144, USA (2008)

² MacKenzie, D. J., Airey, S.: Classroom Acoustics – A Research Study, Heriot-Watt University, United Kingdom (1999)

³ Klante, M.; Lachmann, T.: [A lot of noise about learning: acoustic conditions in classrooms and what they mean for teaching] Germany (2009)

⁴ Canning, D.; James, A.: The Essex Study – Optimized classroom acoustics for all, United Kingdom (2012)

⁵ Tiesler, G., Oberdörster, M.: Bremen University [Acoustic ergonomics in schools], Germany (2006)

⁶ Schönwälder, H.-G.; Ströver, F.; Tiesler, G.: [Health promoting influences on performance ability in school education] Germany (2008)

⁷ Scottish Government Report: Implementation of The Education (Additional Support for Learning) (Scotland) Act 2004 (as amended) Report to Parliament 2014, United Kingdom (2014)

⁸ American Speech-Language-Hearing Association (ASHA), USA

⁹ Classroom Acoustics: A New Zealand Perspective, Oticon Foundation in New Zealand (2002)

¹⁰ Royal National Institute for the Deaf (RNID), United Kingdom

Activity Based Acoustic Design macht Bildungseinrichtungen erfolgreicher

Gehen Sie doch mal wieder in eine Schule – in die unterschiedlichen Räumlichkeiten wie Klassenzimmer, Flure, die Kantine und die Sporthalle. Wie klingen die Räume? Können Sie hören, was Lehrer und Schüler sagen? Verstehen Sie alles klar und deutlich, ohne sich mit aller Energie auf das Zuhören konzentrieren zu müssen? Ist der allgemeine Geräuschpegel hoch? Fühlen Sie sich dadurch gestresst? Wenn ja, dann sind Sie kein Einzelfall. Die am meisten störenden und stresserzeugenden Dinge, die in Bildungseinrichtungen auf Menschen einwirken, sind Geräusche, die sie eigentlich nicht hören wollen. Mit einem Wort – Lärm.

Bildung besteht grundsätzlich aus zwei Aktivitäten: Lehren und Lernen. Dafür müssen die Lehrer mit den Schülern kommunizieren, die ihrerseits die Inhalte hören, verstehen, erinnern und umsetzen sollen. Für die Gestaltung einer guten Lernumgebung gilt es, einige entscheidende Zusammenhänge zu berücksichtigen.

Zunächst geht es um sehr viele unterschiedliche Aktivitäten, die üblicherweise stattfinden. Dazu zählen das Lehren in Klassenräumen, Nutzung der Flure, Essenszeiten in der Kantine, Sportunterricht in der Turnhalle, Unterrichtsvorbereitungen der Lehrer, stilles Arbeiten in der Gruppe oder allein, Vorlesungen für grosse Zuhörergruppen und Experimente in Laborräumen.

Dabei liegt es in der Natur der Sache, dass es unter allen am Lernbetrieb Beteiligten und ihren Bedürfnissen sehr grosse Unterschiede gibt. Obschon sogar das Alter der Lehrkräfte eine Rolle spielt, so wird beim Alter der Schüler besonders deutlich, welche unterschiedlichen Bedürfnisse vierjährige, vierzehnjährige oder zwanzigjährige Kinder und Jugendliche haben. Ausserdem gibt es bei Kindern nicht selten «beeinträchtigte Zuhörer» wie zum Beispiel Schüler mit Lernproblemen, Kinder, die nicht in ihrer Muttersprache unterrichtet werden und solche mit Erkältungen oder Hördefiziten.

1 Aktivität

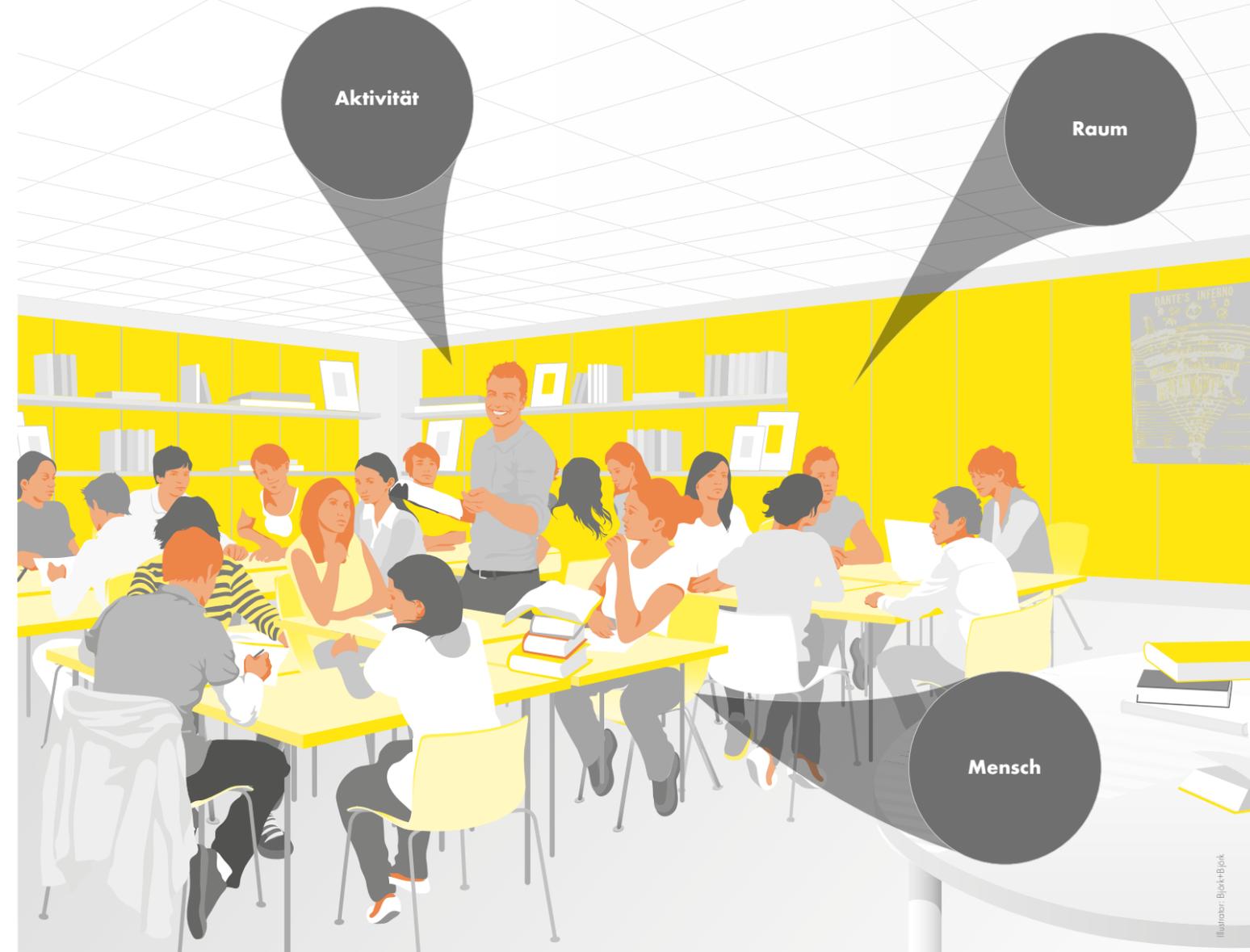
Welche Aktivitäten werden Menschen (Lehrer als auch Schüler) im Raum ausüben? Ist herkömmlicher Frontalunterricht oder Gruppenunterricht geplant? Werden hohe Lautstärken erreicht? Kommen dabei Geräte oder Maschinen zum Einsatz? Wie viel wird miteinander kommuniziert?

3 Raum

Ist der Raum gross oder klein? Wo liegt der Raum, welche Bereiche grenzen daran an und welche Aktivitäten finden dort statt? Sind die Wände, Decken und Böden im Gebäude mit schallharten Oberflächen ausgeführt? Gibt es Lüftungen, Projektoren, Werkstattmaschinen oder andere Hintergrundgeräusche im Raum?

2 Mensch

Wer sind die Nutzer, die im Raum Aktivitäten ausüben? Berücksichtigen Sie sowohl Lehrer als auch Schüler. Wie viele Nutzer sind es? Wie alt sind diese? Gibt es Nutzer mit Hörbeeinträchtigungen? Haben sie Lernschwierigkeiten?



Schliesslich muss auch das Gebäude selbst Berücksichtigung finden – wie sehen die Architektur und die Raumanordnung aus, welche Materialien werden verwendet und wie wirkt sich das alles auf die Raumakustik aus. Wenn beispielsweise alle Böden, Decken und Wände harte Oberflächen haben, werden Geräusche leicht reflektiert, verbreiten sich im ganzen Gebäude und steigern die Geräuschpegel.

Unterstützung der Aktivität

Für die Gestaltung von Räumen, in denen Menschen gemäss ihren Aufgaben arbeiten können und sich dabei wohlfühlen, hat Ecophon das Activity Based Acoustic Design entwickelt. Mit dieser Methode werden Raumklimata definiert, um die jeweiligen Anforderungen an Kommunikation und Konzentration zu erfüllen. In der Praxis werden dafür drei grundlegende Parameter zugrunde gelegt: Aktivität, Mensch, Raum. Die Lösungen enthalten qualitativ hochwertige sowie effiziente Akustikmassnahmen.

Hören oder Zuhören

Freie Energie zum Lernen

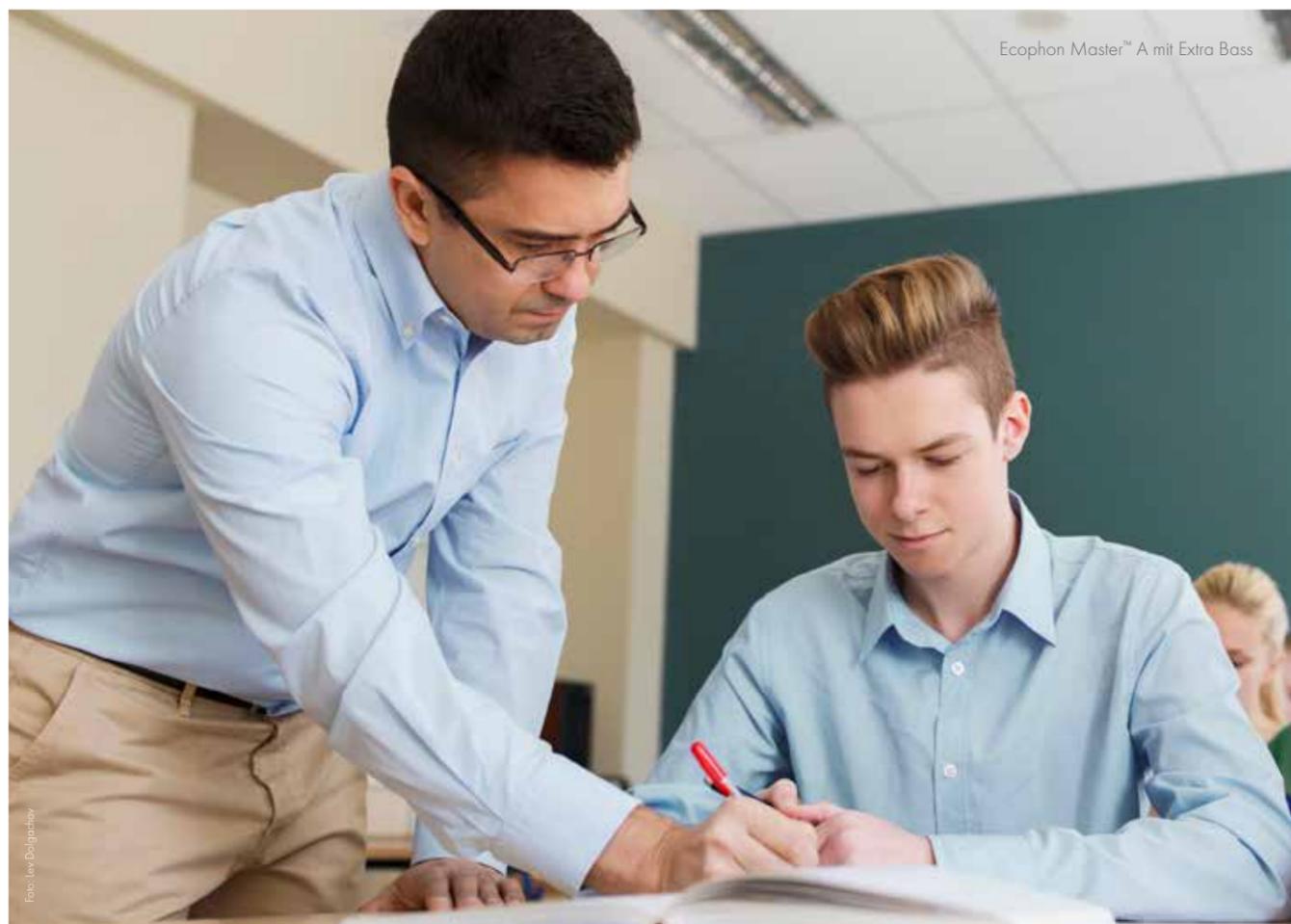
Beim Unterricht im Klassenraum spricht der Lehrer, die Schüler sollen zuhören, verstehen und sich das Gelernte merken. Was passiert jedoch, wenn die Schüler ihren Lehrer schlecht hören?

Zwischen Hören und Zuhören besteht ein Unterschied. Hören ist etwas Passives – es geschieht, wenn Schallwellen auf unser Trommelfell treffen. Unser Gehör ist 24 Stunden am Tag in Funktion, selbst während wir schlafen. Zuhören ist etwas Aktives – wenn wir etwas hören, das uns interessant erscheint, beginnen wir zuzuhören.

In einem Klassenraum mit guter Raumakustik fällt es den Schülern leicht, ihrem Lehrer zuzuhören. Werden die Schüler jedoch von anderen Geräuschen gestört, so wird ihnen das Zuhören erschwert.

In einem Klassenraum mit schlechter Raumakustik müssen sich die Schüler richtig anstrengen, um zuzuhören. Dies kostet sie viel Energie und «Gehirnleistung». Studien zeigen, dass Schüler, deren Arbeitsgedächtnis Mühe aufwenden muss, um herauszufinden, was gesagt wird, weniger Energie zur Verfügung haben, um die vom Lehrer vermittelten Inhalte zu verstehen und sich zu merken.¹¹ Dies ist einer der Gründe dafür, dass Schüler bei schlechter Raumakustik eine verminderte Kurzzeit- und Langzeitgedächtnisleistung haben, weniger konzentriert sind, ein geringeres Leseverständnis haben und schlechtere Schulleistungen erreichen als bei guter Raumakustik.

¹¹ Robert Ljung: Room acoustics and cognitive load when listening to speech, Luleå tekniska universitet (2010)



Ecophon Master™ A mit Extra Bass

Die gesunde Lernumgebung

Um eine gute Raumakustik in Bildungseinrichtungen zu schaffen, sollten Sie sich auf drei Hauptfaktoren konzentrieren: einen niedrigen Schallpegel, eine kurze Nachhallzeit und eine gute Sprachverständlichkeit.

Verwenden Sie eine Akustikdecke mit erstklassiger Schallabsorptionsfähigkeit für alle Sprachfrequenzen. Achten Sie besonders auf die Leistungsfähigkeit der Decke im tiefen Frequenzbereich (125 Hz), da tieffrequente Geräusche die Sprache undeutlich machen und die klare Kommunikation erschweren.

Eine vollflächige abgehängte Decke liefert grundsätzlich bessere Ergebnisse im tiefen Frequenzbereich als eine Decke mit Direktmontage oder freihängende Deckensegel. Ein dickerer Absorber absorbiert generell mehr Schallenergie als ein dünner und ist damit effektiver beim Senken des Schallpegels.

Doch selbst wenn Sie eine Akustikdecke der Klasse A verwenden, können störende Reflexionen von den Wänden auftreten. Solche Echos lassen sich durch zusätzliche Wandabsorber reduzieren, was die Sprachverständlichkeit weiter verbessert.

Vortragender Unterricht lehren und lernen

An einem normalen Schultag verbringen Lehrer und Schüler bis zu acht Stunden in einem Klassenraum. Dafür müssen die Räume so eingerichtet sein, dass sich alle Beteiligten darin wohlfühlen und sich konzentrieren können, anstatt gestresst und ermüdet zu werden.

Ein Klassenraum wird sowohl für traditionellen Frontalunterricht genutzt, bei dem der Lehrer zu den zuhörenden Schülern spricht, als auch für Gruppenunterricht, bei dem sich die Lehrkraft zwischen den Schülergruppen bewegt, die einzelne Themen bearbeiten. Bei einer guten Raumakustik ist die Stimme des Lehrers immer und überall klar und deutlich zu verstehen. Besonders bei der Gruppenarbeit wird die Sprachlautstärke dann nicht ansteigen, sich im Raum ausbreiten und andere stören.

Für optimale akustische Bedingungen ist die Reduzierung der Lautstärkepegel und die Verminderung von Hintergrundgeräuschen entscheidend. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf tieffrequentem Störschall, der die Sprachverständlichkeit vermindert und klare Kommunikation erschwert.



Ecophon Master™ Rigid E und Ecophon Akusto™ Wall C

Herausforderung

Reduzierung des Schallpegels, Minimierung der tieffrequenten Hintergrundgeräusche, Optimierung der Deutlichkeit der Sprache, Hörkomfort für Schüler und Sprachkomfort für Lehrer, störende Mehrfachreflexionen.

Lösung

Als akustische Grundversorgung ist eine höchstabsorbierende Akustikdecke zusammen mit einer Auflage zur Bedämpfung der tiefen Frequenzen notwendig. Schallabsorbierende Wandpaneele an aneinander liegenden Wänden verbessern die Schallfeldstruktur und verhindern störende Mehrfachreflexionen. In grösseren Klassen empfiehlt es sich, sprachreflektierende Flächen einzusetzen. Da Klassenräume beaufsichtigt und unbeaufsichtigt genutzt werden, ist es sinnvoll, robuste und stofffeste Decken für eine lange Lebensdauer zu verwenden.

Produktempfehlungen	Tieffrequenz (125 Hz)	Akustikleistung (gesamt)	Schlagfestigkeit/Strapazierfähigkeit	Oberfläche
Ecophon Master™ Rigid mit Extra Bass Ecophon Master™ Rigid/gamma Ecophon Akusto™ Wall	5	5	5	Akutex™ FT (verstärkt) Akutex™ T/gamma Texona
Ecophon Gedina™ mit Extra Bass Ecophon Gedina™ /gamma Ecophon Akusto™ Wall	5	5	3	Akutex™ T Akutex™ T/gamma Texona
Ecophon Gedina™ Ecophon Akusto™ Wall	3	3	3	Akutex™ T Texona

Die Empfehlungen für diese spezielle Aktivität basieren auf Vergleichen von Ecophon Produkten untereinander. Fünf Sterne bedeuten das Maximum.

Hervorragende Klassenräume mit einzigartigen Ecophon Produkten

Ecophon Master™ Rigid mit Extra Bass und Ecophon Akusto™ Wall und Gedina™ mit Extra Bass und Ecophon Akusto™ Wall wurden für bestmögliche Akustik in Klassenräumen entwickelt. Aber warum sind diese Produkte die beste Wahl für eine Schule und wie ist ihre Wirkung?

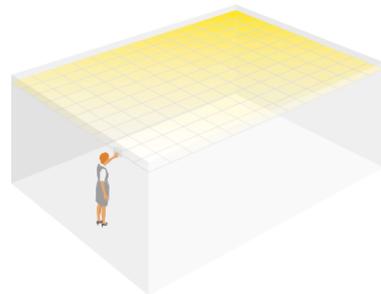
Wie zuvor beschrieben, kommt es in Klassenräumen auf niedrige Geräuschpegel und klare Sprachverständlichkeit an. Das gilt sowohl für Lehrer und Schüler als auch für Frontal- und Gruppenunterricht

Wenn Böden, Wände und Decken in Klassenräumen schallharte Oberflächen haben, breiten sich Geräusche ungehemmt aus und stören jede Kommunikation. Der Schall vervielfältigt sich und erzeugt Halleffekte, so dass jeder versucht, lauter zu sprechen. Dadurch steigt der Lärmpegel, so dass Lehrer und Schüler noch lauter

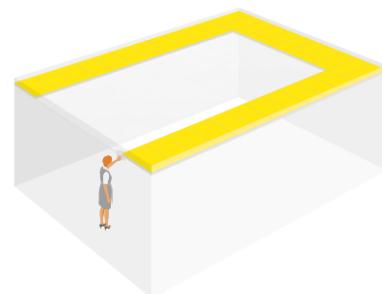
sprechen müssen. Kurz: Lärm erzeugt noch mehr Lärm.

Vollflächig verlegte Decken und Tieffrequenzabsorber

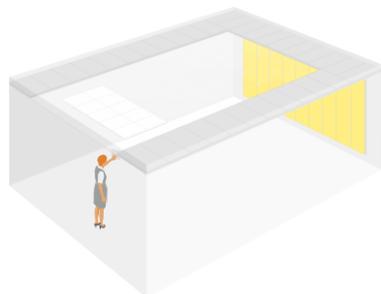
Bei der Verwendung von vollflächig verlegten Ecophon Deckensystemen wie Master Rigid oder Gedina wird eine hohe Geräuschpegelminderung erreicht. Es bleiben jedoch störende tieffrequente Hintergrundgeräusche, die Sprache undeutlich machen und Lehrer und Schüler unkonzentriert werden lassen bzw. ermüden. Daher muss auch für die Absorption der tiefen Töne gesorgt werden.



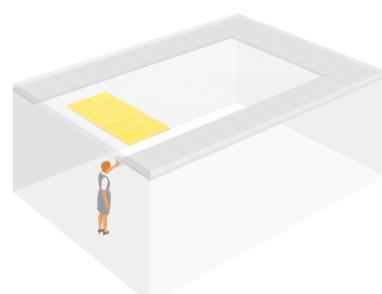
Master Rigid oder Gedina Vollflächig verlegte Decke



125 Hz Extra Bass Tieffrequenzabsorber



Akusto Wall Wandpaneele



Master Rigid/gamma oder Gedina/gamma Reflektorfeld



Ecophon Extra Bass ist ein dafür entwickelter Absorber von 50 mm Stärke, der im Deckenhohlraum eingelegt wird und ca. 50 % der Deckenfläche belegen sollte.

Wandabsorber

Trotz Akustikdecke und Extra Bass Auflage kann der Schall jedoch immer noch von den Wänden reflektiert werden und störende Echos erzeugen, welche die Sprachverständlichkeit beeinträchtigen. Dieses Problem lösen Akusto Wall Schallabsorber an den Rückwänden. Wenn bei der Gruppenarbeit in alle Richtungen gesprochen wird, empfiehlt es sich, Akusto Wall an zwei benachbarten Wänden anzubringen.

Reflektorfeld zur Optimierung des Sprachkomforts

Schliesslich lässt sich die Raumsituation für einen Sprecher noch dadurch verbessern, dass in der Decke über dem Platz des Sprechers ein kleiner Sprache reflektierender Bereich integriert wird. Auf diese Weise hört sich die vortragende Person besser und muss die Stimme nicht unnötig überstrapazieren.

Schlagfestigkeit

Klassenräume werden mit oder ohne Aufsicht genutzt. Es ist daher sinnvoll, stossfeste und stabile Decken zu verwenden. Master Rigid verfügt über eine extra verstärkte Oberfläche und eine sichere Unterkonstruktion mit patentiertem Connect™ Zubehör. Trotz der Sicherung bleiben die Elemente leicht revisionierbar und der Zugang zum Hohlraum oberhalb des Deckensystems erhalten.

Im Gebäude unterwegs kommunizieren und konzentrieren

Schüler und Lehrer gelangen über die Flure von einem Raum des Gebäudes zum anderen. Dabei sind die Flure ein Ort der Begegnung, z.B. in Pausen. Gerade solche Orte sind meistens Gebäudemittelpunkte und einer der am meisten genutzten Kommunikationsbereiche.

Häufig bestimmen sie die Atmosphäre des gesamten Gebäudes. Ein Flur ist mehr als nur ein langer Gang, er dient als Aufenthaltsort und wird zunehmend als Lernbereich und Gruppenarbeitsplatz in den Unterrichtsstunden genutzt. Ein hoher Schallpegel im Flur stört nicht nur diejenigen, die sich gerade darin befinden, sondern auch alle Schüler und Lehrer, die sich in den angrenzenden Räumen aufhalten. Es ist wichtig zu verhindern, dass Schall sich über lange Distanzen ausbreitet.



Herausforderung

Reduzierung der Schallstärke und Schallausbreitung.

Lösung

Höchstabsorbierende Akustikdecken für eine deutliche Senkung des Schallpegels und der Schallausbreitung. Wandabsorber wirken unterstützend. Flure und Verbindungsräume müssen auf viele Herausforderungen vorbereitet sein. Es empfiehlt sich daher, stossfeste Decken zur Verlängerung der Lebensdauer zu verwenden.

Produktempfehlungen	Akustikleistung (gesamt)	Schlagfestigkeit/ Strapazierfähigkeit	Oberfläche
Ecophon Super G™ 20 mm Ecophon Akusto™ Wall	5	5	Super G™ Texona
Ecophon Master™ Rigid Dp XL Ecophon Akusto™ Wall	5	4	Reinforced Akutex™ FT Texona
Ecophon Focus™ Ecophon Akusto™ Wall	5	3	Akutex™ FT Texona

Die Empfehlungen für diese spezielle Aktivität basieren auf Vergleichen von Ecophon Produkten untereinander. Fünf Sterne bedeuten das Maximum.

Sportaktivitäten und Bewegung

Hallensportaktivitäten, insbesondere Ballsportarten, gehen häufig mit hohen Schallpegeln einher. Dadurch sind Zurufe zwischen Schülern oder Spielern oft nur schwer vernehmbar und Sportlehrer und Trainer müssen bisweilen laut werden, um deutliche und prompte Anweisungen zu geben. Unter diesen Umständen sind Lehrer nicht nur schwer zu verstehen, sondern können auch nur schwer bei drohenden Unfällen eingreifen. Die Schüler hören die Warnungen einfach nicht.

In Turnhallen mit guter Raumakustik ist der Schallpegel möglichst niedrig, Echos werden verhindert und Personen sind auch mit normal lauter Stimme gut zu verstehen.

Aufgrund der hohen Intensität der Aktivitäten in Turnhallen ist es wichtig, auf schlagfeste und ballwurfsichere Akustiklösungen zu setzen. Diese müssen dem wiederholten Anprallen von Bällen standhalten.



Foto: Ben Walkers



Ecophon Super G™ A und Ecophon Akusto™ Wall A

Herausforderung

Reduzierung der Schallstärke, Erhöhung der Sprachverständlichkeit, Vermeidung von Mehrfachreflexionen.

Lösung

Eine möglichst vollflächige, höchstabsorbierende und ballwurfsichere Deckenfläche in Kombination mit ballwurfsicheren Wandabsorbent.

Produkt Empfehlungen	Akustikleistung (gesamt)	Schlagfestigkeit/ Strapazierfähigkeit	Oberfläche
Ecophon Super G™ Plus A Ecophon Akusto™ Wall/Super G	5	5	Super G™ Super G™
Ecophon Super G™ 35 mm Ecophon Akusto™ Wall/Super G	5	4	Super G™ Super G™

Die Empfehlungen für diese spezielle Aktivität basieren auf Vergleichen von Ecophon Produkten untereinander. Fünf Sterne bedeuten das Maximum.

Foto: Barbara Malowki

Entspannte Pausen und angenehme Mahlzeiten

In einer Mensa oder Cafeteria kommen viele Personen zusammen. Es sind Orte, an denen Schüler und Lehrer Pause machen, neue Energie schöpfen und nicht nur ihre Mahlzeiten, sondern auch das Zusammensein mit Mitschülern und Kollegen genießen. Ein hoher Sprach- und Hörkomfort sind gefragt, damit sich alle mühelos an interessanten Gesprächen beteiligen können.

Die typische Mensa ist ein grosser zusammenhängender Raum mit hoher Rohdecke. Dort finden viele Gespräche gleichzeitig statt und es herrscht ein ständiges Klappern von Geschirr und Besteck. Personen gehen zu ihren Tischen oder verlassen diese und plaudern dabei mit Freunden oder Kollegen. Ohne fachgerechte Schallabsorption wird der Schall von harten und glatten Oberflächen zurückgeworfen, wodurch Echos entstehen, die sich in alle Richtungen ausbreiten. Dies führt zum drastischen Anschwellen des Schallpegels, was wiederum Stress und Anspannung hervorruft.



Herausforderung

Reduzierung der Schallstärke, Minimierung der Schallausbreitung, auch in benachbarte Bereiche.

Lösung

Einbau einer stark schallabsorbierenden Decke in Kombination mit Wandabsorbern, welche die Wände möglichst weitgehend bedecken. Was die Lage im Gebäude betrifft, so sollten Mensen und Cafeterien möglichst weit von Bereichen entfernt liegen, in denen eindringende Geräusche besonders stören.

Produktempfehlungen	Akustikleistung (gesamt)	Schlagfestigkeit/Strapazierfähigkeit	Oberfläche
Ecophon Master™ Ecophon Akusto™ Wall	5	3	Akutex™ FT Texona
Ecophon Gedina™ with Extra Bass Ecophon Akusto™ Wall	5	3	Akutex™ T Texona
Ecophon Gedina™ Ecophon Akusto™ Wall	3	3	Akutex™ T Texona

Die Empfehlungen für diese spezielle Aktivität basieren auf Vergleichen von Ecophon Produkten untereinander. Fünf Sterne bedeuten das Maximum.

Lernend und spielend die Welt entdecken

Kinder sind das Grösste! Sie erkunden neugierig die Welt und lernen voller Wissbegier. Dabei geht es mitunter lautstark zur Sache. Wenn viele Kinder in einer Kita zusammenkommen, kann der Geräuschpegel im Nu in die Höhe schnellen. Dann verstehen sich nicht nur die Kinder untereinander schwer, auch die Erzieher haben Schwierigkeiten, Wissen und Anregungen verständlich herüberzubringen. Das Ergebnis ist eine lärmige, ermüdende und kaum auszuhaltende Atmosphäre, in der Erzieher ständig ihre Stimme anheben müssen, um den Lärm zu übertönen.

Damit sich Kinder und Erzieher in der Kita wohlfühlen und ihnen das Lehren und Lernen Spass macht, muss der Schallpegel reduziert und verhindert werden, dass sich der Schall im gesamten Raum ausbreitet.



Foto: Hugo de Jong



Ecophon Akusto™ Wall C



Foto: © Image Source Limited

Herausforderung

Reduzierung der Schallstärke, Minimierung der Schallausbreitung, Echos verhindern.

Lösung

Einbau einer Akustikdecke mit guter Schallabsorptionsfähigkeit für alle Sprachfrequenzen in Kombination mit Wandabsorbern an mindestens einer Wand, besser an zwei angrenzenden Wänden.

Produkt Empfehlungen	Akustikleistung (gesamt)	Schlagfestigkeit/ Strapazierfähigkeit	Oberfläche
Ecophon Master™ Ecophon Akusto™ Wall	5	3	Akutex™ FT Texona
Ecophon Gedina™ mit Extra Bass Ecophon Akusto™ Wall	5	3	Akutex™ T Texona
Ecophon Gedina™ Ecophon Akusto™ Wall	3	3	Akutex™ T Texona

Die Empfehlungen für diese spezielle Aktivität basieren auf Vergleichen von Ecophon Produkten untereinander. Fünf Sterne bedeuten das Maximum.



Foto: Theo van den Heuvel / DPH

Zusammen lernen in offenen Bereichen

In der modernen Pädagogik zeigt sich ein zunehmender Trend hin zu offenen Lernlandschaften, in denen Schüler aus mehreren Klassen zusammen arbeiten und von unterschiedlichen Lehrern betreut werden. Dabei finden vor allem verschiedene Arten der Gruppenarbeit statt.

Der entscheidende Faktor für eine erfolgreiche Gruppenarbeit ist und bleibt natürlich die Kommunikation. Wird die Raumakustik nicht fachgerecht angegangen, breitet sich der entstehende Schall im gesamten Raum aus und stört die anderen Klassen und Gruppen. Dies führt zur Ballung störender Geräusche, insbesondere tieffrequenter Geräusche, sodass die Schüler lauter sprechen, was den Schallpegel noch weiter in die Höhe treibt. Das Ergebnis ist ein Raum, in dem Schüler sich nur schwer konzentrieren und Lehrer ihren Schülern nur mit Mühe Hilfestellungen und Anregungen geben können.

In grossen zusammenhängenden Räumen muss der Schall unbedingt möglichst dicht an der Quelle bleiben. Dadurch wird die Gefahr reduziert, dass der Sprachschallpegel eskaliert, und für die Kommunikation von Gruppen und Lehrern sind eine gute Sprachverständlichkeit sowie ein hoher Hörkomfort sichergestellt.



Ecophon Focus™ Ds



Foto: Hans Georg Esch

Herausforderung

Reduzierung der Schallstärke und Schallausbreitung, Verbesserung der Sprachverständlichkeit.

Lösung

Einbau einer Akustikdecke mit guter Schallabsorptionsfähigkeit für alle Sprachfrequenzen in Kombination mit Wandabsorbern an möglichst vielen Gruppenarbeitsplätzen.

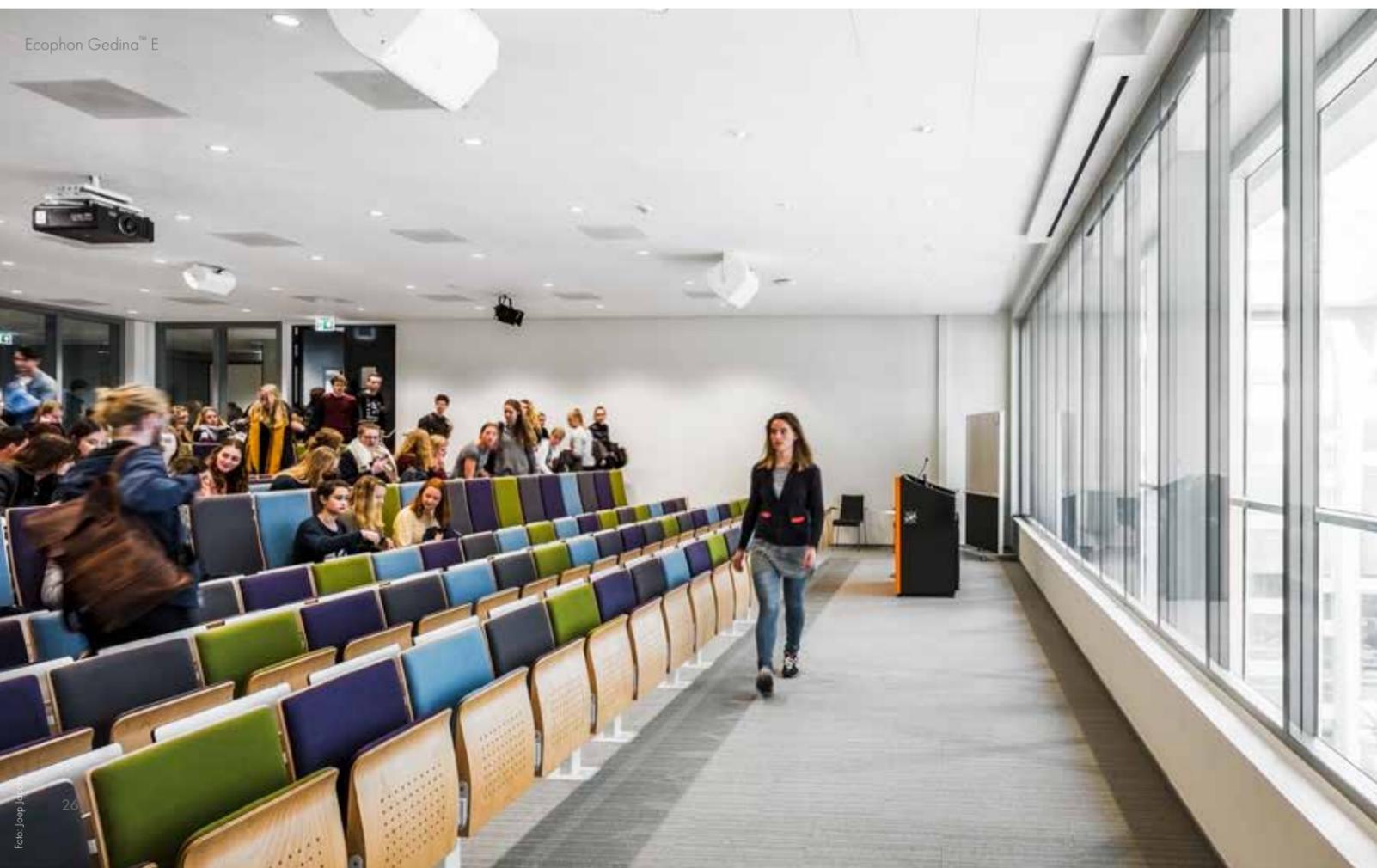
Produktempfehlungen	Tieffrequenz (125 Hz)	Akustikleistung (gesamt)	Schlagfestigkeit/ Strapazierfähigkeit	Oberfläche
Ecophon Master™ A, E, Ds Ecophon Akusto™ Wall	5	5	3	Akutex™ FT Texona
Ecophon Gedina™ mit Extra Bass Ecophon Akusto™ Wall	5	5	3	Akutex™ T Texona
Ecophon Gedina™ Ecophon Akusto™ Wall	3	3	3	Akutex™ T Texona

Die Empfehlungen für diese spezielle Aktivität basieren auf Vergleichen von Ecophon Produkten untereinander. Fünf Sterne bedeuten das Maximum.

Sprechen, zuhören und verstehen

In Universitäten findet ein Grossteil der Wissensvermittlung in grossen Vortrags- oder Hörsälen statt. Dabei sitzen die zuhörenden Studenten oft weit vom Dozenten entfernt. Die Stimme des Dozenten muss so reflektiert werden, dass sie mühelos und klar in jeden Winkel des gesamten Hörsaals gelangt, ohne dass der Dozent lauter sprechen muss.

Dies wird erreicht, indem störende Echos und Hintergrundgeräusche, insbesondere tieffrequente Geräusche von Lüftungen, Projektoren oder anderen technischen Geräten, so weit wie möglich eingedämmt werden. Wird eine Beschallungsanlage eingesetzt, so muss diese unbedingt auf die individuellen Anforderungen des jeweiligen Vortrags- bzw. Hörsaals abgestimmt sein.



Herausforderung

Verbesserung der Sprachverständlichkeit und des Hörkomforts, Verhinderung von Mehrfachreflexionen.

Lösung

Einbau einer Akustikdecke mit erstklassiger Schallabsorptionsfähigkeit für alle Sprachfrequenzen, einer sprachreflektierenden Fläche in der Decke über dem Platz des Dozenten sowie von Wandabsorbern an der kompletten hinteren Wand und an einigen Stellen an den Seitenwänden.

Produktempfehlungen	Tieffrequenz (125 Hz)	Akustikleistung (gesamt)	Schlagfestigkeit/Strapazierfähigkeit	Oberfläche
Ecophon Master™ A, E, Ds Ecophon Master™ /gamma Ecophon Akusto™ Wall	5	5	3	Akutex™ FT Akutex™ FT/gamma Texona
Ecophon Gedina™ Ecophon Gedina™ /gamma Ecophon Akusto™ Wall	3	4	3	Akutex™ T Akutex™ T/gamma Texona
Ecophon Focus™ Ecophon Akusto™ Wall	4	4	3	Akutex™ FT Texona

Die Empfehlungen für diese spezielle Aktivität basieren auf Vergleichen von Ecophon Produkten untereinander. Fünf Sterne bedeuten das Maximum.



Sich willkommen fühlen

In Eingangsbereichen finden sich häufig grossflächige Fenster, viele schallharte Oberflächen und eine hohe Rohdecke. Die Akustiklösung muss hier Echos reduzieren und verhindern, dass der Schallpegel übermässig anschwillt. Um die eintreffenden Menschen in eine positive Stimmung für den Tag zu versetzen, sollte der Eingangsbereich zudem optisch ansprechend gestaltet sein.

Produktempfehlungen

- Ecophon Master™ 
- Ecophon Focus™ 
- Ecophon Solo™ 
- Ecophon Akusto™ 



Musizieren, singen und Noten lernen

Musikunterricht ist ein fester Bestandteil der heutigen Schulbildung. Musikräume variieren oft in ihrer Nutzung – vom aktiven Musizieren bis hin zum musiktheoretischen vortragenden Unterricht. Daher können sich auch die akustischen Anforderungen deutlich unterscheiden. Normalerweise wird ein je nach Nutzung abgestimmtes Akustikdeckensystem in Kombination mit Wandabsorbern eingesetzt.

Produktempfehlungen

- Ecophon Master™ 
- Ecophon Akusto™ Wall 



Vorbereitungen und Besprechungen

Lehrerzimmer bieten einen von den Schülern getrennten Bereich, in dem Lehrkräfte Pause machen, entspannen, ihre Stunden vorbereiten und sich zu formlosen oder auch offiziellen Besprechungen ausserhalb ihrer geplanten Unterrichtsstunden treffen können. Die Akustiklösung muss hier den Schallpegel reduzieren und verhindern, dass sich Schall ausbreitet und Kollegen davon gestört werden.

Produktempfehlungen

- Ecophon Focus™ 
- Ecophon Gedina™ 
- Ecophon Akusto™ 



Praktisches Arbeiten

Bei der Arbeit in Werkstätten und Laboren kommen unterschiedlichste Geräte, Maschinen und Werkzeuge zum Einsatz und häufig gelten spezielle Hygieneanforderungen. Akustiklösungen müssen hier sowohl den Schallpegel minimieren als auch die hygienischen Anforderungen erfüllen.

Produktempfehlungen

Labore	Ecophon Hygiene Protec™	
	Ecophon Hygiene Performance™	
	Ecophon Hygiene Advance™	
Werkstätten	Ecophon Super G™	
	Ecophon Akusto™ Wall/Super G	

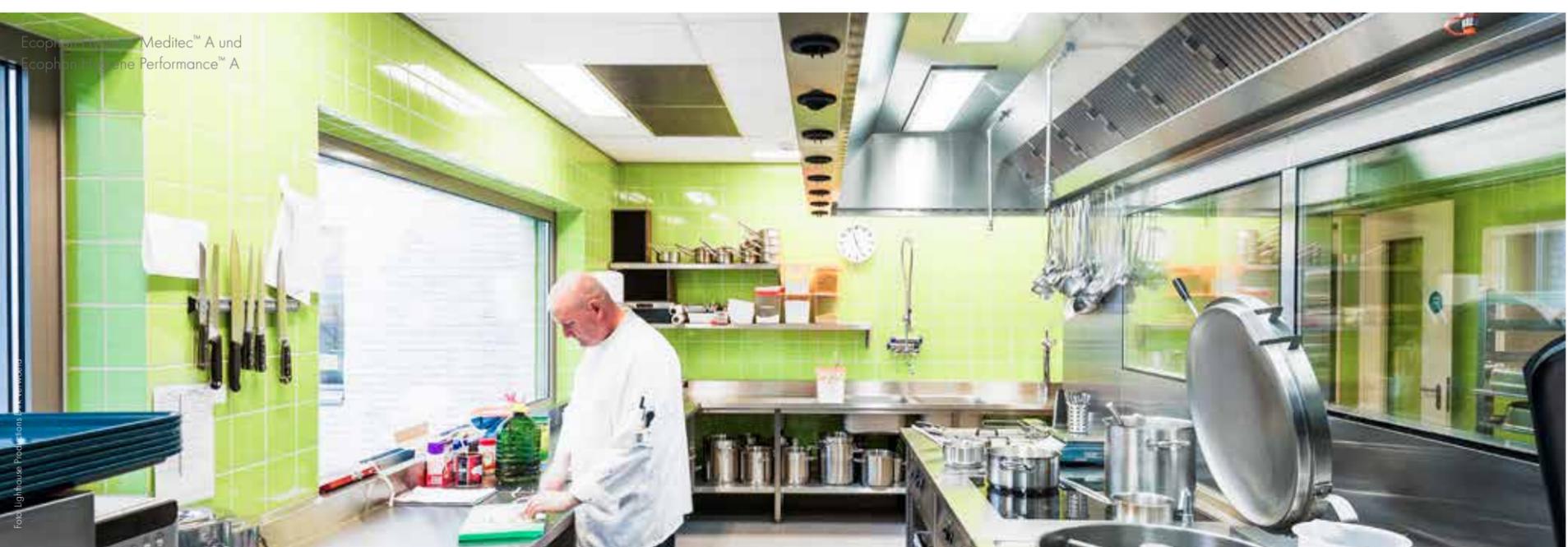


Duschen und umkleiden

In Dusch- und Umkleieräumen gibt es zumeist viele schallharte Oberflächen, die den Geräuschpegel in die Höhe treiben. Schallabsorbierende Decken für diese Bereiche müssen nicht nur eine hohe Schallabsorptionsfähigkeit aufweisen, sondern auch einer hohen Luftfeuchtigkeit standhalten und leicht zu reinigen sein.

Produktempfehlungen

Duschen	Ecophon Hygiene Performance™	
	Ecophon Hygiene Advance™	
Umkleieräume	Ecophon Super G™	
	Ecophon Hygiene Performance™	



Kochen, Zubereitung und Essensausgabe

In Schulküchen herrscht oftmals hektischer Betrieb und schallharte Objekte erzeugen viel Lärm, der die Kommunikation erschwert. Akustiklösungen für Schulküchen müssen den Schallpegel senken und natürlich gleichzeitig die geltenden Hygieneanforderungen erfüllen.

Produktempfehlungen

Zubereitung und Essensausgabe	Ecophon Hygiene Performance™	
Kochen	Ecophon Hygiene Performance™	



Ecophon's Beitrag zu nachhaltigen Gebäuden

Die meisten von uns verbringen heute mehr als 90 % ihrer Zeit in Innenräumen. Für Wohlbefinden und optimale Leistungsfähigkeit ist ein gesundes Raumklima mit hohem akustischem und visuellem Komfort sowie einer guten Raumluftqualität sehr wichtig. Wir bei Ecophon sind sehr stolz darauf, emissionsarme Produkte zu liefern, die endlose Gestaltungsmöglichkeiten für überzeugendes akustisches und visuelles Design bieten.

Aus unserem tiefen Respekt für Menschen heraus setzen wir uns für die Qualität der Umgebungen ein, in denen sie sich aufhalten. Die Mehrzahl unserer Produktionsstandorte arbeitet zu 100 % mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen und wir verwenden seit langem sichere Rohstoffe. Unsere Akustikplatten enthalten über 70 % recyceltes Glas und sind selbst vollständig recycelbar.



Green-Building-Zertifizierungssysteme

Zertifizierungssysteme für nachhaltige Gebäude sind zu einem wichtigen Werkzeug geworden, um sozial und ökologisch verantwortliches Bauen zu fördern und zu belohnen. Akustikprodukte von Ecophon weisen ausgezeichnete schallabsorbierende Eigenschaften auf und tragen durch weitere technische Merkmale zu einem gesunden Innenraumklima bei. Lösungen von Ecophon helfen Ihnen so dabei, verschiedene Credits/Punkte zu erreichen, die für Ihre Zertifizierung im Rahmen von z. B. LEED, BREEAM oder WELL wichtig sind. Um nähere Informationen zu erhalten, nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf.

Umweltproduktdeklarationen

Der Bedarf an umfassenden Daten zu den Umweltauswirkungen von Produkten nimmt seit

Jahren und mit der Entwicklung von Green-Building-Zertifizierungen stetig zu. Wir kennen die Auswirkungen unserer Produkte und stellen diese Informationen seit einigen Jahren in Form von benutzerfreundlichen Umweltproduktdeklarationen (EPD) bereit, die durch Drittorganisationen verifiziert sind. Dank der EPDs lassen sich verschiedene Baustoffe leicht vergleichen und Entscheidungen zugunsten gesunder Umgebungen fällen. Alle Ecophon EPDs stehen auf unserer Website und auf environdec.com zum Abruf bereit.

Ecophon BIM-Objekte

Ecophon BIM-Objekte sind für Revit als auch ArchiCAD verfügbar. Beide Versionen liefern Ihnen Informationen u. a. zu Absorptionsklassen und CO₂-Emissionen sowie Links zu technischen Unterlagen. Unsere BIM-Objekte stellen wir Ihnen auf unserer Website und auf bimobject.com zum Download bereit.



ECOPHON EIN TEIL DER SAINT-GOBAIN GRUPPE Weltmarktführer für nachhaltige Lebensräume

Über Saint-Gobain

Saint-Gobain arbeitet fortlaufend an innovativen Lösungen, die Lebensräume weltweit komfortabler, kostengünstiger und nachhaltiger machen. Lösungen von Saint-Gobain reichen von selbstreinigenden Fenstern und Photovoltaikglas über intelligente Dämmsysteme und Wasserversorgungssysteme bis hin zum Vertrieb von Baustoffen.

Seit mehr als 350 Jahren demonstriert Saint-Gobain durchweg seine Kompetenz, wenn es darum geht, Produkte für mehr Komfort und höhere Lebensqualität zu entwickeln. Heute gehört Saint-Gobain zu den Top-100-Unternehmensgruppen weltweit und zu den 100 innovativsten Herstellern und entwickelt sein technisches Know-how häufig in Zusammenarbeit mit renommierten Universitäten und Forschungslaboren weiter.

Saint-Gobain bietet Lösungen zur Bewältigung der aktuell drängendsten Aufgaben: Energieeffizienz und Umwelt- und Klimaschutz. Unabhängig davon, welche neuen Bedürfnisse sich in den Bereichen Wohnen und Bauen ergeben, eines ist sicher, die Zukunft ist Saint-Gobain.

Näheres erfahren Sie auf www.saint-gobain.com

Ecophon®

SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

Ecophon ist ein führender Anbieter von Akustiklösungen, die massgeblich zu einem gesundheitsfördernden Raumklima beitragen. Mit unseren schallabsorbierenden Systemen und der dazugehörigen Expertise verbessern wir den akustischen Raumkomfort in den Arbeitsräumen von Menschen. Dabei schaffen wir Welten, angelehnt an die Natur und angenehm für uns Menschen – mit positivem Effekt auf das Wohlbefinden, die Gesundheit und schlussendlich auf die Leistungsfähigkeit jedes einzelnen. Wir nennen das: A sound effect on people.



Die Prinzipien, die unsere Arbeit leiten, beruhen auf unseren schwedischen Wurzeln, bei denen die Menschlichkeit und die gemeinsame Verantwortung für das Leben und die zukünftigen Herausforderungen im Vordergrund stehen.

Ecophon ist Teil der Saint-Gobain Gruppe, eines Weltmarktführers für nachhaltige Habitat-Lösungen. Das Unternehmen zählt zu den 100 weltweit bedeutendsten Unternehmensgruppen und entwickelt kontinuierlich Innovationen, um Lebensräume komfortabler und wirtschaftlicher zu machen. Saint-Gobain bietet Lösungen für die wichtigen Herausforderungen der Energieeffizienz und des Umweltschutzes. Welche neuen Bedürfnisse an Habitat und Bauwesen auch immer entstehen mögen, die Zukunft wird von Saint-Gobain gestaltet.