

HAWORTH

# Akustik Design-Guide



Klangkunst – eine Wissenschaft für sich.



# HAWORTH

## Effektives Akustikdesign

Die akustische Landschaft bezeichnet die Kunst und Wissenschaft des Klangs. Sie fördert Gespräche, unterstützt die Arbeit und hat Einfluss darauf, wie Ihre Marke und Ihre Räumlichkeiten wahrgenommen werden. Von offenen und privaten Arbeitsbereichen bis hin zu Gemeinschaftsräumen, Geräusche spielen überall eine Rolle. Im Folgenden befassen wir uns mit Trends, Überlegungen und Inspirationen für akustisch ausgewogene Räume.





# Inhalt

## Einblicke in die Akustik

- 08 Trends
- 12 Forschung und Wissen
  - *Wohlbefinden*
  - *Privatsphäre*
  - *Konzentriertes Arbeiten*
- 22 Grundlagen
  - *Akustik-Einmaleins*
  - *Sprachverständlichkeit und Privatsphäre*
  - *Designgrundlagen [Absorbieren, Blockieren, Verdecken, Verbreiten]*
  - *Definitionen*

## Akustische Anwendungen

- 44 Einleitung
- 48 Café
- 50 Privater Arbeitsplatz
- 52 Meeting und Konferenz
- 54 Lobby
- 56 Privatbüro
- 58 Projektraum
- 60 Rückzugsort
- 62 Community

## Akustische Lösungen

- 66 Produktkategorien
  - *Akustische Beleuchtung*
  - *Schallgedämmte Box*
  - *Schallgedämmte Kabine*
  - *Ottomane und poufs*
  - *Teppiche*
  - *Stühle und Loungemöbel*
  - *Trennwände und Sichtblenden*





Akustik

**Einblicke**

# Was kommt als Nächstes?

## 9 Trends, die wichtig werden

Die Art und Weise, wie wir arbeiten und leben, verändert sich ständig und wirkt sich auf den Komfort, das Wohlbefinden und die Leistung der Menschen aus. Die Akustik ist ein integraler Bestandteil der Raumgestaltung und -planung. Hier finden Sie Trends, Forschungsergebnisse und Empfehlungen, die zukünftige Projekte und sich verändernde Büroumgebungen beeinflussen können.



### Hybride Welt

Heute und in absehbarer Zukunft werden wahrscheinlich 50 % der Arbeitskräfte in einem hybriden Arbeitsumfeld arbeiten, das die Ablenkungen im Büro, zu Hause und an Dritortorten in sich vereint. Hybrides Arbeiten kann bedeuten, dass Grundflächen angepasst werden müssen, um flexible Räume für kollaborative, erholsame und konzentrierte Aktivitäten mit der richtigen Akustik zu schaffen.



### Sprechen in der Öffentlichkeit

Die soziale Stigmatisierung des Sprechens mit einem Gerät in der Öffentlichkeit ist ein Trend, der sich im Laufe der Zeit umkehren dürfte, wenn die Voice User Interfaces besser und effizienter werden und eine größere Verbreitung finden. Je mehr sich die Menschen auf ihre Sprachassistenten und -tools verlassen, desto akzeptabler wird es, sie in gemeinsamen Räumen zu benutzen.





## Komfort

Architekten und Designer setzen weiterhin auf den Trend, die Lautstärke und die Qualität der Geräusche auf die beabsichtigte Nutzung des Raumes abzustimmen. Ihre Prioritäten: akustische, visuelle und thermische Behaglichkeit, sowie Luftqualität und Ergonomie.



## Biophilie

Der biophile Designtrend kommt nicht von ungefähr, denn neben ihren Fähigkeiten, die Luft zu reinigen und die Stimmung zu verbessern, leisten Pflanzen auch hervorragende Arbeit bei der Schallabsorption. Eine kreative Bepflanzung oder vertikale Gärten können dazu beitragen, Geräusche zu blockieren oder umzuleiten. Pflanzen und Bäume mit breiten Blättern sorgen für maximale Geräuschabsorption.



## Multifunktionale Produkte

Da die Budgets für die Instandhaltung der Einrichtung knapp bemessen sind, geht der Trend dahin, mit weniger mehr zu erreichen. Statten Sie Ihren Arbeitsplatz mit Produkten aus, die Schallabsorption auf ein ganz neues Level heben. Es gibt beispielsweise Hängeleuchten, die sowohl zur Raumakustik als auch zur Beleuchtung beitragen oder Akustikpoufs, die Geräusche absorbieren und gleichzeitig als Sitzgelegenheit dienen.



## Industrielle Elemente

Das sogenannte Industrial Design mit seinen unbearbeiteten, urbanen und ausgefallenen Materialien scheint ein Dauerbrenner bei der Gestaltung von Arbeitsplätzen zu sein. Industrielle Elemente wie freiliegende Decken, Balken und Ziegelwände erfordern besondere akustische Überlegungen, um den Eigenschaften harter Oberflächen und offener Räume entgegenzuwirken. Möglich wären Sofas mit hohen Rückenlehnen, „Inseln“ und Glaswände für Besprechungsräume. Schallwege und die Lage stark frequentierter Bereiche (Teamräume, Cafés, Lobbys) rücken in den Fokus.





## Offen, tätigkeitsgebunden und frei wählbar

Da Unternehmen die richtige Balance zwischen offenen und privaten Bereichen, spontan nutzbaren und reservierbaren Besprechungsräumen sowie traditionellen Arbeitsplätzen suchen, werden sich offene Bürokonzepte weiterhin zunehmender Beliebtheit erfreuen. Diese erfordern verschiedene Schalldämpfer wie Wandpaneele, Lamellendecken, Telefonkabinen und Noise-Cancelling-Kopfhörer.



## Nachhaltigkeit

Der Trend zu gesünderen Baumaterialien geht auch im Bereich der Schallabsorption in Richtung pflanzlicher oder recycelter Materialien. Ein Beispiel ist BuzziFelt, das zu 100 % aus recycelten Plastikflaschen besteht. Insgesamt ist mit einem Boom bei schallabsorbierenden Materialien zu rechnen: Der Weltmarkt soll bis 2024 ein Volumen von 7.030 Millionen US-Dollar erreichen.



## Soziale Stimulation

Die Gleichsetzung von Heimarbeit mit Ruhe und von sozialer Stimulation im Büro mit Lärm ist ein durch die Pandemie verstärkter Trend. Der erste Schritt besteht darin, Persönlichkeiten zu identifizieren, die akustische Umgebungen beschallen und die Energie ihrer Kollegen aufbrauchen. Da akustische Störungen die Produktivität dramatisch beeinträchtigen können, müssen Unternehmen Regeln (und Lösungen) für Lärmpräferenzen schaffen, die auf den Arbeitsplatz abgestimmt sind.

# Forschung und Wissen: Wohlbefinden

## Was sich gut anhört

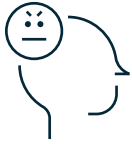
Sensorische Fähigkeiten und Stimulationen, wie z. B. gutes Hören, werden am Arbeitsplatz oft als selbstverständlich angesehen. Es ist von Vorteil, zu wissen, inwiefern sich Geräusche auf Menschen auswirken können – sowohl positiv als auch negativ. Ablenkungen wie die hochfrequenten Töne von Tastaturen, Unterbrechungen durch Mitarbeiter oder mechanische Probleme verursachen Stress.

Mit einem durchdachten Akustikkonzept können Unternehmen das Potenzial von Räumen ausschöpfen, um das Wohlbefinden zu steigern. Dies führt wiederum zu gesünderen, engagierteren und leistungsfähigeren Mitarbeitern.



**Wussten Sie schon?** Die eindeutig identifizierbare Eigenschaft eines Klangs ist wie ein Fingerabdruck oder eine Signatur und die subjektive Natur des Klangs kann uns emotional und – in der Folge – physiologisch erheblich beeinflussen.

## Lärm am Arbeitsplatz



**#1** Lärm ist die Nummer 1 unter den Mitarbeiterbeschwerden in Bürogebäuden.



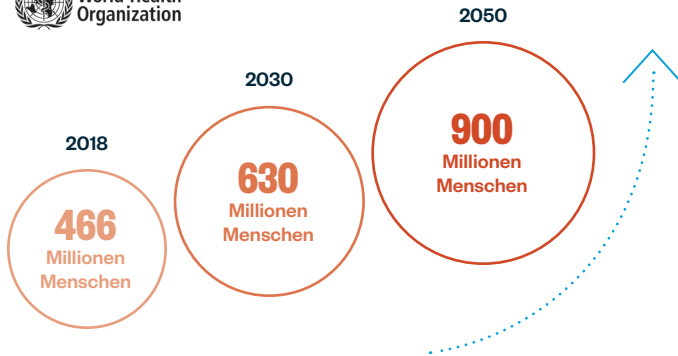
Nahezu alle unsere Erlebnisse beinhalten eine akustische Komponente. Wenn wir uns einen Ort längere Zeit ansehen und uns in Gedanken die akustischen Auswirkungen auf unsere Wahrnehmung notieren, dann sind wir irgendwann so weit, dass wir mit unseren Augen hören können.



## Laute Musik und ungesundes Essen

**20 %** In einer Studie wurde festgestellt, dass bei **lauterer Musik** (ca. 70 dB) die Bestellungen von ungesundem Essen um 20 % zunahmen.

## Schwerhörigkeit nimmt zu



**Wussten Sie schon?** Ein Ort kann auch zu still sein. In Microsofts reflexionsarmem Raum, der mit -20,3 dBA als der leiseste Ort der Welt gilt, ist es so leise, dass Menschen ihren eigenen Herzschlag hören können und es nicht länger als 45 Minuten in dem Raum aushalten.

## Ruhe ist gesund

Aus gesundheitlicher Sicht hat sich herausgestellt, dass Stille tatsächlich Gold wert ist. Eine Studie der Duke University aus dem Jahr 2013 ergab, dass zwei Stunden Stille am Tag die Zellentwicklung im Hippocampus, der Region des Gehirns, die für das Gedächtnis zuständig ist, fördern.





Forschung und Wissen: Wohlbefinden

# Forschung und Wissen: Privatsphäre

## Das richtige Maß an Privatsphäre

Privatsphäre und die Möglichkeit, sich zu konzentrieren, sind sowohl für fokussierte individuelle Tätigkeiten als auch für die private Zusammenarbeit unerlässlich. Menschen müssen das hören können, was sie hören wollen und zwar dann, wann sie es hören wollen. Außerdem müssen sie sich sicher sein können, dass vertrauliche Gespräche geschützt sind. Dennoch sind Lärm und mangelnde Privatsphäre in Bezug auf Gespräche laut Wissensarbeitern nach wie vor die Hauptursachen für Unzufriedenheit am Arbeitsplatz.

Wird der Akustik eine angemessene Bedeutung zugeschrieben, kommt dies sowohl dem Unternehmen als auch seinen Mitarbeitern zugute. Wenn die Ausstattungselemente so aufeinander abgestimmt sind, dass die Sprachverständlichkeit und Privatsphäre gewahrt sind, fördert die Arbeitsumgebung konzentriertes Arbeiten, verbesserte Leistungen und letztendlich Innovationen.

## Zur Förderung von Innovationen...



der Arbeitnehmer bevorzugen eine ruhige Umgebung, wenn sie konzentriert arbeiten müssen.

## Aber...



empfinden den Geräuschpegel an ihrem Hauptarbeitsplatz als störend.





Der Schallschutz einer Tür ist nur so gut wie der Rahmen,  
die umlaufenden Dichtungen und die Schwelle.

# Forschung und Wissen: Konzentriertes Arbeiten

## Ablenkungen beeinträchtigen die Leistung

In bestehenden Gebäuden sind Arbeitsplatzelemente, die ausdrücken, wo bestimmte Aktivitäten stattfinden können, enorm wichtig. Wir nennen dies Lesbarkeit – und gewisse Merkmale des Grundrisses leisten einen Beitrag dazu. Wenn Räume so gestaltet werden, dass visuelle und akustische Ablenkungen gesteuert werden können, dann haben wir mehr Kontrolle über Störungen und Unterbrechungen.

Die Wissenschaft lehrt uns, dass es hierfür keine Einheitslösung gibt: Der Aufbau einer Arbeitsplatzstrategie zum konzentrierten Arbeiten beginnt mit der Unternehmenskultur und dem Verständnis darüber, was Menschen wertschätzen. Anschließend betrachtet man sorgfältig die allgemeine Anordnung und Nähe der verschiedenen Aktivitätsbereiche – von ruhig bis aktiv – auf dem Grundriss.



## Definition von konzentrierter Arbeit

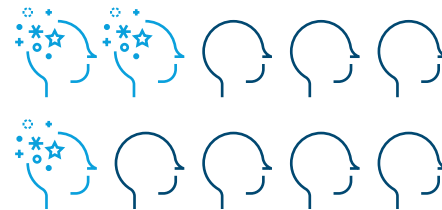
- Eine Aufgabe, die anhaltende (ununterbrochene) Aufmerksamkeit erfordert, für die das Maß an geistiger Anstrengung variieren kann.
- Wie lange die Aufmerksamkeit aufrechterhalten werden muss, hängt von der Aufgabe ab.
- Wie viel geistige Anstrengung nötig ist, hängt von der Person ab.
- Je weniger man weiß, desto mehr Anstrengung ist erforderlich – Lernen erfordert bewusstere Anstrengung.
- Sobald man etwas beherrscht, werden Aufgaben automatischer erledigt.



## Einige Sekunden bis zu einer ganzen Minute

So lange dauert es durchschnittlich, sich nach einer Ablenkung wieder auf eine Aufgabe zu konzentrieren.

**Wussten Sie schon?** Ablenkungen durch Lärm führen zu geringerer Produktivität und höheren Fehlzeiten. Deshalb ist ein Arbeitsplatz, an dem es kaum Ablenkungen gibt, nicht nur eine Entscheidung der Personalabteilung, sondern auch ein kluger finanzieller Schritt. Die Information Overload Research Group schätzt beispielsweise, dass allein digitale Ablenkungen US-Unternehmen jährlich fast 1 Billion US-Dollar kosten.



**Wussten Sie schon?** Eine britische Studie ergab, dass 3 von 10 Mitarbeitern aufgrund von Gesprächen und Unruhe an ihrem Arbeitsplatz häufig ihre Konzentration verloren.

## Drei Übeltäter, die konzentriertes Arbeiten verhindern



### Ablenkungen

Immer, wenn wir nicht damit rechnen, lassen wir uns von Informationen ablenken, die nichts mit unserer Aufgabe zu tun haben.

Nur weil wir nicht damit rechnen, heißt das nicht, dass die Informationen für uns nicht von Vorteil sind – selbst wenn sie uns bei der Erledigung unserer Aufgabe beeinträchtigen.



### Unterbrechungen

Wenn uns eine Ablenkung oder Störung so sehr aus dem Konzept bringt, dass wir statt der aktuellen Aufgabe eine neue Aufgabe beginnen.

Oftmals sind diese auch sinnvoll und notwendig.



### Störung

Wenn wir Informationen, die nichts mit unserer Aufgabe zu tun haben, mit Informationen, die mit unserer Aufgabe zu tun haben, verwechseln.

Nicht hilfreich für die aktuelle Aufgabe, kann jedoch zur Folge haben, dass wir uns einer neuen, wichtigeren Aufgabe zuwenden.

## Design für konzentriertes Arbeiten kann:

Die Konzentration der Mitarbeiter um

**48 %**

verbessern.

Die Fehler bei der Arbeit um

**10 %**

verringern.

Den Stress der Mitarbeiter um

**27 %**

verringern.

Ablenkungen durch Gespräche um

**51 %**

verringern.

# Grundlagen: Akustik-Einmaleins

## Überblick

Egal, ob Sie Produkte für die Decke, den Boden, die Wände oder sonstiges in Betracht ziehen, es ist wichtig, dass Sie mit den gängigen Akustik-Begriffen vertraut sind.



## Was ist Schall?

Schall ist eine Druckwelle, die durch ein Medium (Luft, Flüssigkeit oder Festkörper) übertragen wird. Das menschliche Ohr nimmt die Druckwellen auf und leitet sie als Signal, das wir als Schall wahrnehmen, an das Gehirn weiter.

## Tiefe Töne

Langwelle - Niedrigfrequenz  
(50-250 Hz)

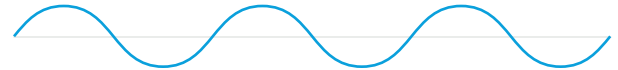
z. B. Heizungsanlagen, Lüftungen, Aufzüge,  
Kopiergeräte, Serverräume



## Mittlere Töne

Mittellange Welle - Sprachfrequenz  
(250-2.500 Hz)

z. B. Gespräche, Vokale, Konsonanten



## Hohe Töne

Kurzwellen - Hochfrequenz  
(2.500-12.000 Hz)

z. B. Klingeltöne, Tippgeräusche, Klickgeräusche, Kinder



## Schallwellen haben zwei grundlegende Eigenschaften:

### Frequenz

Anzahl der Schwingungen pro Sekunde, angegeben in Hertz (Hz). Wir erleben diese Eigenschaft als Ton – je höher die Frequenz, desto höher der Ton. Der für den Menschen hörbare Frequenzbereich liegt zwischen 20 und 20.000 Hz.

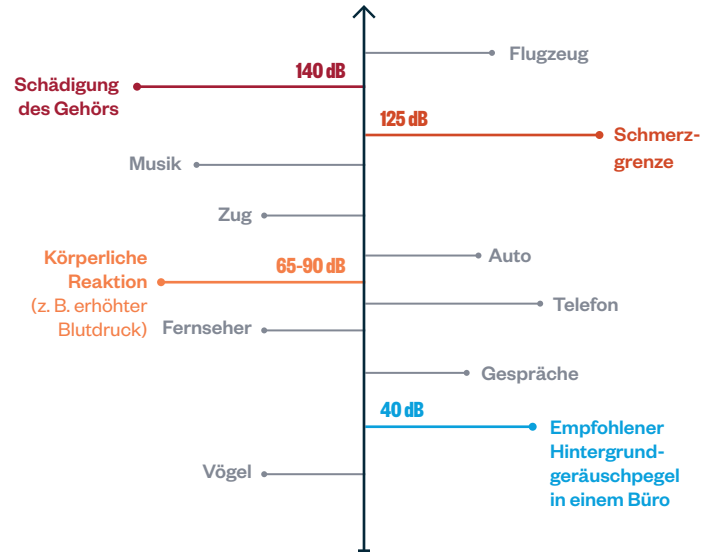
### Pegel

Die Größe der Druckwelle, in der Regel in Dezibel (dB) angegeben. Wir empfinden diese Eigenschaft als Lautstärke. Das menschliche Gehör kann je nach Frequenz Geräusche zwischen 0 und 140 dB wahrnehmen.

Es besteht kein Zusammenhang zwischen Frequenz und Geräuschpegel. Ein Zug und ein Auto können Geräusche mit denselben Frequenzen, aber mit unterschiedlichen Pegeln verursachen, während beim Geige- und Tubaspielen dieselben Pegel, aber unterschiedliche Frequenzen möglich sein können.

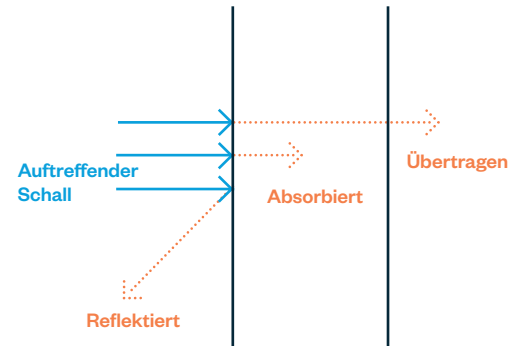
**Wussten Sie schon?** Wallace Clement Sabine rief den Studiengang Bauakustik ins Leben und ist verantwortlich für die Definition der „Nachhallzeit“. Er ist Gründer der Riverbank Acoustical Laboratories, in denen Haworth einen Großteil seiner Tests durchführt. Die Maßeinheit Sabin der Schallabsorption ist nach ihm benannt.

### Pegel



## Wie der Schall sich fortbewegt

Wenn sich eine Schallwelle von einer Quelle ausbreitet, nimmt der Schallpegel mit zunehmender Entfernung ab. Wenn es keine Hindernisse gibt, wird er schließlich unter den Pegel der umgebenden Hintergrundgeräusche fallen und nicht mehr zu hören sein.



## Definition von Raumakustik

- Wenn sich der Zuhörer und die Schallquelle im selben Raum befinden.
- Schall wird von Oberflächen reflektiert oder absorbiert.
- Ein zu hoher Nachhall erhöht den Schallpegel und erschwert das Sprachverstehen.
- Mithilfe absorbierender Materialien kann der Nachhall reduziert werden, wodurch der Schallpegel gesenkt und die Sprachverständlichkeit verbessert wird.
- Durch Diffusoren wird der Schall gleichmäßig im Raum verteilt.

## Definition von Gebäudeakustik

- Wenn sich der Zuhörer und die Schallquelle in verschiedenen Räumen befinden.
- Der Schall wird von außerhalb in den Raum übertragen. Störende Geräusche können Gespräche, Schritte, Gebäudesysteme und Verkehrs- oder Umgebungsgeräusche sein.
- Der Unterschied im Schallpegel zwischen zwei Räumen ist die Schallisolierung. Sie ergibt sich aus dem Übertragungsverlust durch das Gebäude und dem Anteil des Schalls, der im empfangenden Raum absorbiert wird.
- Je größer der Übertragungsverlust innerhalb des Gebäudes, desto besser die Isolierung.





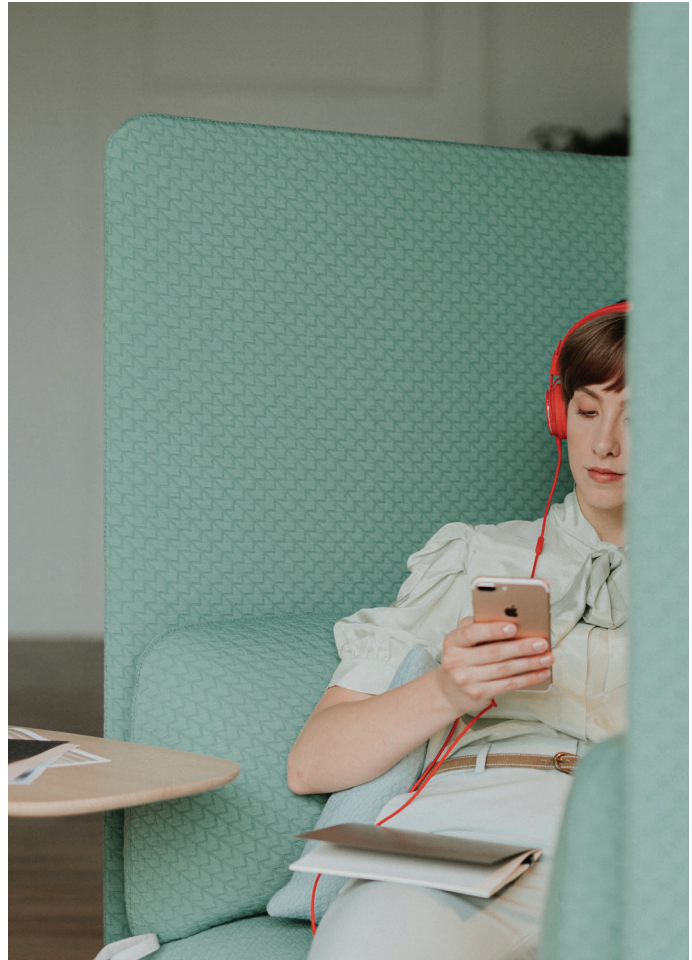
Grundlagen: Akustik-Einmaleins

# Grundlagen: Sprachverständlichkeit und Privatsphäre

Ob in offenen Büros oder zwischen geschlossenen Räumen, Privatsphäre erfordert eine geeignete Dämpfung und den entsprechenden Hintergrundpegel:

1. Der Schall muss zwischen Sprecher und Zuhörer ausreichend gedämpft werden und
2. Die Sprachgeräusche am Ohr des Zuhörers müssen deutlich unter dem Hintergrundgeräusch liegen.

**Wussten Sie schon?** Eine groß angelegte Studie mit mehr als 50.000 Mitarbeitern in 351 Gebäuden ergab, dass mangelnde Privatsphäre in Bezug auf Gespräche die Hauptursache für Unzufriedenheit war.



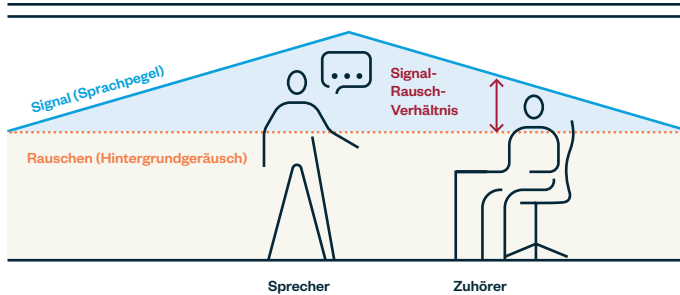
# Sprachverständlichkeit und Privatsphäre entscheiden sich am Ohr des Zuhörers.

Signal > Rauschen

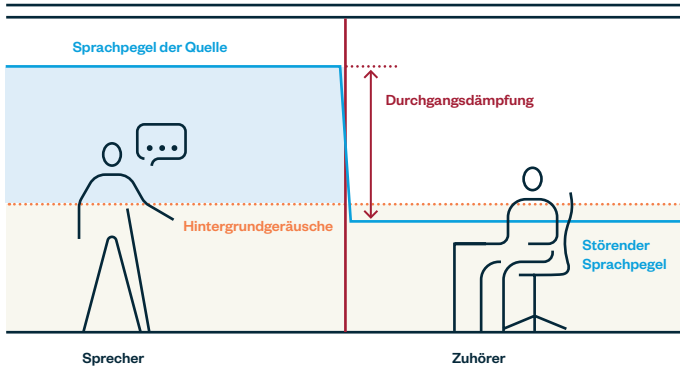
Sprachverständlichkeit

Signal < Rauschen

Privatsphäre/Sprachunverständlichkeit



## Privatsphäre



# 66 %

Verringerung der Produktivität von Mitarbeitern, die lediglich durch ein Gespräch in der Umgebung gestört werden.

# Grundlagen: Designgrundlagen

## A bis D

Ein ganzheitlicher Ansatz für effektives Akustikdesign bedeutet, dass mehrere Lösungen in verschiedenen Kombinationen angewandt werden, um die Anforderungen des Raums und der Menschen, die sich darin aufhalten, zu erfüllen. Stellen Sie sich „ABCD“ als Bausteine der Akustik vor.

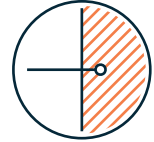


Eine Lösung wären stark absorbierende Decken, Teppichböden, freistehende Lösungen und/oder akustische Beleuchtung.

A

### Absorb (Absorbieren)

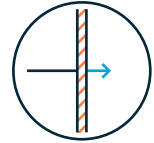
Geräusche im Raum absorbieren



B

### Block(Blockieren)

Geräusche zwischen den Räumen blockieren



C

### Cover (Verdecken)

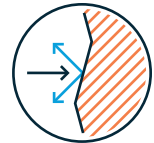
Störende Geräusche mit Hintergrundgeräuschen verdecken



D

### Diffuse (Verbreiten)

Schallenergie gleichmäßig in einem Raum verteilen





## Absorb (Absorbieren): Steuerung des Nachhalls



Unter der Nachhallzeit versteht man das Zeitintervall, innerhalb dessen der Schalldruck der Schallquelle auf 60 dB abfällt. Sie wird in Sekunden angegeben. Für eine exzellente Sprachverständlichkeit und Klarheit sollte die Nachhallzeit mit einem absorbierenden Material an die spezifischen akustischen Gegebenheiten im gegebenen Raum angepasst und ausgeglichen werden. Die empfohlene Nachhallzeit sollte immer an das Raumvolumen und die Art der Tätigkeit angepasst werden.

## Verwendung geräuschabsorbierender Materialien

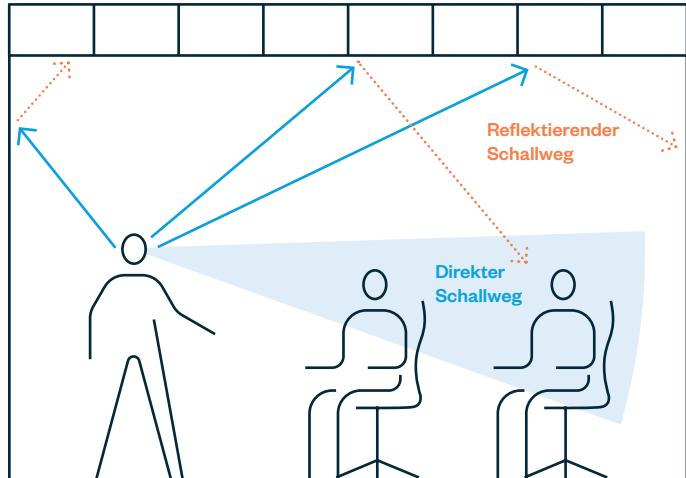
### Offene Bereiche, Gemeinschaftsräume

- Reflektionen minimieren
- Gesamtschallpegel reduzieren

### Geschlossene Räume

- Gesamtschallpegel reduzieren
- Sprachverständlichkeit verbessern
- „Verzögerte Reflektionen“ minimieren

## Absorbieren

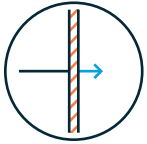


**Wussten Sie schon?** Der Nachhall wird beeinflusst durch: Raumvolumen, Raumtemperatur und Absorptionskoeffizient von Materialien, Gegenständen und Personen in einem Raum.



Die RT60-App von BuzziSpace misst die Nachhallzeit in einem Raum und schlägt Produkte zur Verbesserung der Klangqualität vor. Das Simulationstool zeigt die akustische Wirkung von Produkten im Raum.

## Block (Blockieren)



Der Anteil des Schalls, der durch eine Wand, ein Boden-/Deckelement, Deckenpaneele, Raumteiler, Schreibtisch-Screens und Akustiklösungen blockiert wird, wird als Schallübertragungsverlust – oder Dämpfung – bezeichnet. Hierbei handelt es sich um eine im Labor gemessene Eigenschaft der Wand, in der Praxis bewegt sich Schall jedoch auf mehreren Wegen zwischen Räumen. Aus diesem Grund fallen Vor-Ort-Messungen der Schalldämmung (NIC oder  $D_w$ ) zwischen Räumen normalerweise einige dB niedriger aus als die idealisierte Bewertung des Übertragungsverlustes einer Wand (STC oder  $R_w$ ) und sind repräsentativer für das, was Menschen tatsächlich in dem Raum erleben.



Das CAC-Rating gilt nur, wenn sich die Decke in beiden Räumen befindet, nicht nur in einem.





## Schall blockieren

Verwenden Sie Screens, Paneele, Wände, Decken und Türen, um die Schallübertragung zwischen Räumen zu blockieren.

Achten Sie bei jeder Anwendung auf ungeplante Flankenübertragungen, die Bemühungen, die Schallübertragung zu blockieren, zunichte machen können.

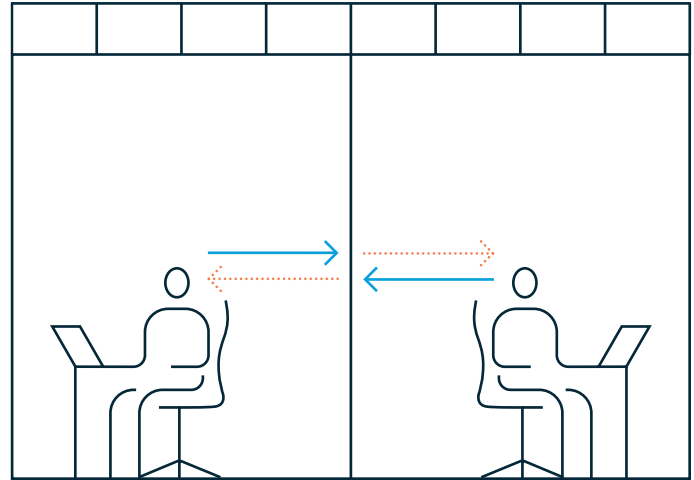
### Messgrößen

- Raum: Noise Isolation Class (NIC)
- Materialien:
  - Sound Transmission Class (STC)
  - Ceiling Attenuation Class (CAC)

### Übertragung

- Direkt (durch Wände, Decken und Böden)
- Flankenübertragung (durch Lücken und angrenzende Strukturen)

### Blockieren



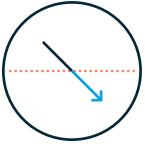
### TIPP

Für Räume mit einer Unterdecke mit gemeinsamen Deckenhohlraum gilt: Ist das CAC-Rating der Decke niedriger als das STC-Rating der Wand, ist das Rating der Decke ausschlaggebend für den gesamten Raum.

### TIPP

Schallschutzhauben sind in einzigartiger Weise in der Lage, ein bestimmtes Leistungsniveau zu gewährleisten, da sie ein vollständiges, integriertes Produkt sind. Bei diesen Produkten wird die Schallisolierung durch eine spezielle Messung ausgedrückt: "Sprachpegelreduzierung" (DS,A).

## Verdecken: Kontrolle von Sprachverständlichkeit/Privatsphäre



Wenn Sie den Schall nicht ausreichend blockieren oder absorbieren können, sollten Sie ihn überdecken. Teppichböden und Akustikdecken verringern die Geräusche, die durch verschiedene Tätigkeiten entstehen und technisch ausgereifte HLK-Systeme sind so effizient und leise, dass die Hintergrundgeräusche zu leise sind. Ein gut durchdachtes und ordnungsgemäß installiertes elektronisches Sound-Masking-System stellt sicher, dass immer ein minimaler Hintergrundpegel vorhanden ist, sodass Privatsphäre und Sprachverständlichkeit nie dem Zufall überlassen sind.

### Platz für Zusammenarbeit

Kommunikation maximieren

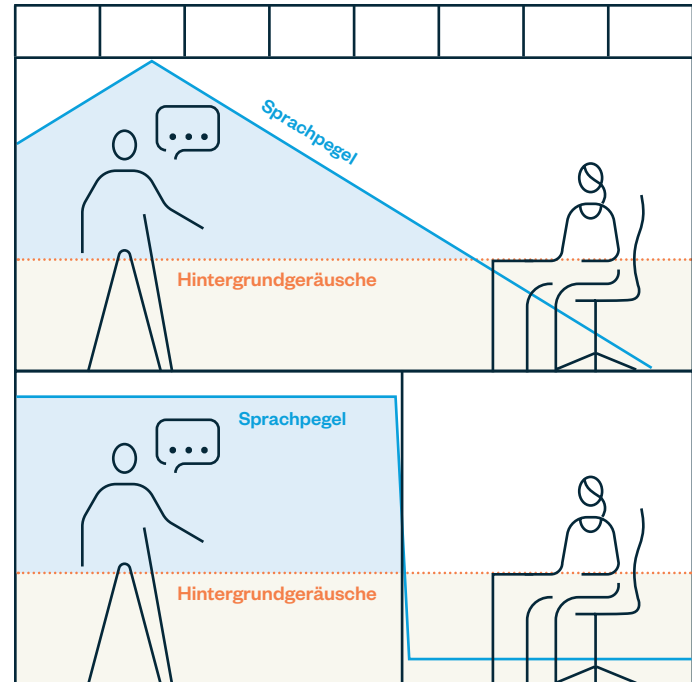
### Platz für konzentriertes Arbeiten

Ablenkungen minimieren

### Platz für Privatsphäre

Vertraulichkeit

Cover (Verdecken)



**Wussten Sie schon?** Die American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers veröffentlicht Standards für HLK-bezogene Hintergrundgeräusche in verschiedenen Räumen.

## Verdeckung von Geräuschen (mit Sound Masking)

### In offenen Bereichen

Nutzen Sie Sound Masking, um die Entfernung zu verringern, in der Personen Gespräche mithören können (d. h. den Ablenkungsradius).

### In geschlossenen Bereichen

Nutzen Sie Sound Masking, um sicherzustellen, dass Sie durch die Steuerung der Hintergrundgeräusche die gewünschte Privatsphäre gewährleisten.

### Messgrößen

- Raum
  - Artikulationsindex (Articulation Index, AI)
  - Privatsphäre-Index (Privacy Index, PI)
- Bauteile: Bewerteter Schalldruckpegel (dBA)

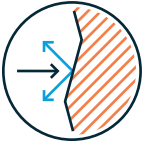
# 47 %

Sound Masking-Technologien verbessern die Konzentration der Mitarbeiter um 47 % und die Leistung des Kurzzeitgedächtnisses um fast 10 %.



**Wussten Sie schon?** Antischall (Active Noise Cancellation, ANC) und Sound Masking sind nicht dasselbe. Bei Masking-Systemen werden Geräusche hinzugefügt, damit andere Geräusche weniger gut zu hören sind. Bei ANC-Systemen gibt es eine inverse Schallwelle, die sich dem eingehenden Schall anpasst und so den Gesamtschallpegel reduziert. Aktuelle ANC-Systeme funktionieren nur bei niedrigen Frequenzen und sind nicht in der Lage, Sprachgeräusche zu unterdrücken. Die Effektivität von Sound Masking hängt in erster Linie von der Qualität der Abstimmung ab, nicht von der Hardware. Für bestmögliche Resultate eignen sich Systeme, bei denen die Abstimmung automatisch erfolgt.

## Diffuse (Verbreiten)



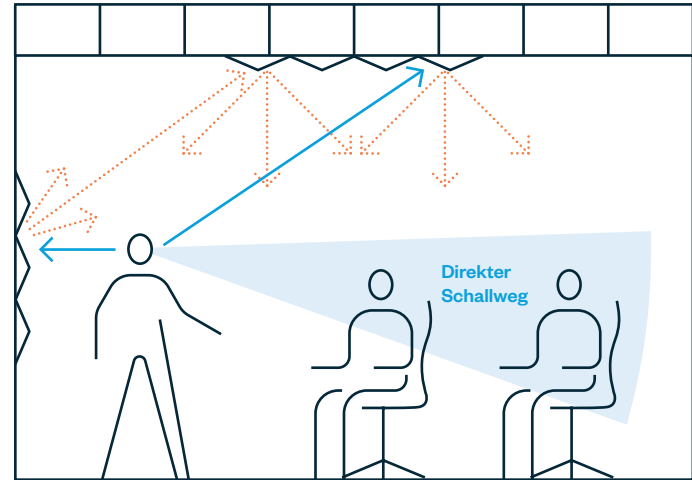
Bei manchen Anwendungen ist es sinnvoll, dass der Schall gleichmäßig oder diffus im Raum verteilt wird. Eine zu starke Absorption, zum Beispiel in der Decke eines großen Konferenzraums, kann dazu führen, dass eine Person, die an einem Ende spricht, am anderen Ende nur schwer zu hören ist, weil ihre Stimme absorbiert wird, bevor sie den Zuhörer erreicht. Intelligenter platzierte Diffusionslösungen tragen dazu bei, die gewünschten Klänge zu reflektieren und zu streuen, sodass sie überall zu hören sind.



## Geräusche diffundieren

Bringen Sie in größeren Räumen Schalldiffusoren an den Wänden und Deckenflächen an, um Geräusche im gesamten Raum zu verteilen.

## Diffuse (Verbreiten)





# Grundlagen: Definitionen

## Absorptionskoeffizient ( $\alpha$ )

Ein Maß für den Teil des Schalls, der bei einer bestimmten Frequenz von einem Material absorbiert wird. Die Werte reichen von 0 bis 1.

## Ceiling Attenuation Class (CAC)

Eine Nenngröße für die im Labor gemessenen Längsschalldämmung einer Unterdecke mit gemeinsamen Deckenhohlraum zwischen benachbarten Räumen. Entspricht in etwa der STC für Decken. Je größer die Zahl, desto geringer die Übertragung.

## Vertraulichkeit

Ein Zustand, bei dem mitgehörte Gespräche nicht verständlich sind, obwohl sie hörbar sind. Entspricht einem Privatsphäre-Index (PI) von 95 oder höher.

## Dezibel (dB)

Eine Maßeinheit für den Schalldruckpegel bei einer bestimmten Frequenz.

## Bewerteter Schalldruckpegel in Dezibel (dBA)

Bewerteter Mittelwert der Schalldruckpegel über einen Frequenzbereich, der die Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs für verschiedene Frequenzen widerspiegelt.



## Flankenübertragung

Die Übertragung von Schall über andere Wege als direkt durch die Konstruktion, die zwei Räume trennt.

## Frequenz

Die Anzahl der Zyklen einer Schalldruckwelle, gemessen pro Sekunde (1 Zyklus/Sekunde = 1 Hertz). Entspricht dem „Ton“ oder der „Tonhöhe“ eines Klangs in der Musik.

## Impact Isolation Class (IIC)

Eine Zahl, die angibt, wie gut ein Gebäudeboden Aufprallgeräusche wie Schritte dämpft. Eine große Zahl bedeutet, dass Trittschall besser gedämpft wird. Die Gesamtzahl wird anhand der Schalldämmung in 16 Frequenzen von 100 bis 3150 Hz berechnet.

## Noise Isolation Class (NIC)

Ein Rating der Schalldämmung zwischen benachbarten Räumen oder Flächen. Eine höhere Zahl bedeutet eine bessere Dämmung. (Wird in erster Linie in Nordamerika verwendet; siehe bewertete Schallpegeldifferenz).

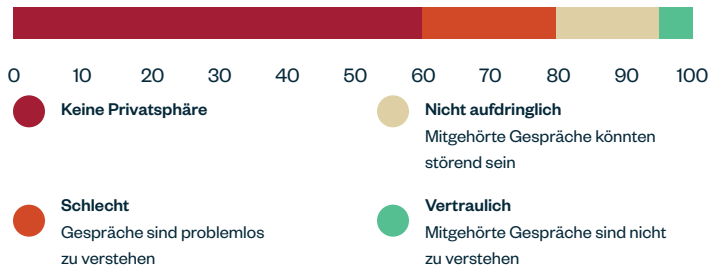
**Wussten Sie schon?** Die  $NIC/D_w$  misst die Schalldämmung und berücksichtigt die Wirkung von absorbierendem Material in dem Raum, in dem der Schall ankommt. Da dies je nach Oberflächen und Raumvolumen variiert, ist die  $NIC/D_w$  richtungsabhängig.

## Rauschunterdrückungskoeffizient (Noise Reduction Coefficient, NRC)

Ein Maß für die Fähigkeit eines Materials, Schall zu absorbieren. Es ergibt sich durch Mittelung der Absorptionskoeffizienten bei 250, 500, 1.000 und 2.000 Hz. Die Werte reichen von 0 bis 1, wobei höhere Zahlen auf eine höhere Absorption hinweisen.

## Privatsphäre-Index (Privacy Index, PI)

Ein Maß für den Grad der Privatsphäre in Bezug auf Gespräche zwischen zwei Räumen. Die Werte reichen von 0 bis 100. Kein Maß für den Teil des Gesprächs, der verstanden wird. Standards legen die Ebenen der Sprachverständlichkeit und Privatsphäre in Bezug auf Gespräche fest.



## Sound Transmission Class (STC)

Eine Nenngröße für die im Labor gemessenen Fähigkeit einer Wand, die Schallübertragung zwischen benachbarten Räumen zu blockieren. Je größer die Zahl, desto geringer die Übertragung. ASTC (Apparent STC) basiert auf Vor-Ort-Messungen, die auch Flankenübertragungen beinhalten. (Wird vor allem in Nordamerika verwendet; siehe bewerteter Schalldämmungsindex/Weighted Sound Reduction Index).



STC-Ratings liefern keine Informationen zur Privatsphäre, da die Tests in einem Labor durchgeführt werden und die Auswirkungen von Hintergrund- und Sprachpegeln nicht berücksichtigt werden.

## Sprachverständlichkeit

Der Grad, in dem Sprachlaute von einem Zuhörer verstanden werden.

## Bewertete Schallpegeldifferenz (Weighted Level Difference, $D_w$ )

Ein Maß der Schalldämmung zwischen benachbarten Räumen oder Flächen, angegeben in dB. Eine höhere Zahl bedeutet eine bessere Dämmung. (Wird weltweit außerhalb Nordamerikas verwendet, siehe NIC.)

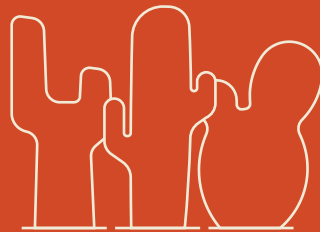
## Bewerteter Schalldämmungsindex (Weighted Sound Reduction Index, $R_w$ )

Eine Nenngröße für die im Labor gemessenen Fähigkeit einer Wand, die Schallübertragung zwischen benachbarten Räumen zu blockieren, angegeben in dB. Je größer die Zahl, desto geringer die Übertragung. Apparent SRI ( $R'_w$ ) steht für eine Vor-Ort-Messung, die auch Flankenübertragungen beinhaltet. (Wird weltweit außer in Nordamerika verwendet; siehe STC.)









Akustik

**Anwendungen**

# Unsichtbares Design für Leistung und Wohlbefinden

Wenn man bei der Gestaltung von Umgebungen die Akustik berücksichtigen möchte, gibt es zwei mögliche Vorgehensweisen: Die Planung nach den baulichen Gegebenheiten, bei denen die Bauakustik einbezogen wird und die Planung nach Anwendung.

Effektives akustisches Design ist häufig nicht sichtbar, die Vorteile sind jedoch offensichtlich. Mitarbeiter werden sich bei der Arbeit wohler fühlen, wenn sie wissen, dass ihnen Räume zur Verfügung stehen, in denen sie Privatsphäre haben und in denen sie Kollegen, die sich auf ihre Aufgaben konzentrieren möchten, nicht stören. Egal, ob Einzel- oder Gruppenarbeit, mit der richtigen Akustik kann das Benutzererlebnis verbessert werden. Sehen Sie sich unsere Empfehlungen für die folgenden acht Anwendungen an – und lassen Sie sich für Ihre Raumgestaltungsprojekte inspirieren.



## Nützliche Ratschläge für eine gute Planung

### Bestimmen Sie den Zweck

Die Akustik sollte bei der Planung von Gebäuden und Räumen berücksichtigt werden. Für die richtigen Baustrategien und Materialien sowie die passende Platzierung der Lösungen nach der Fertigstellung, müssen die Anforderungen der Menschen und der Zweck des Gebäudes bekannt sein.

Die Bauakustik befasst sich in erster Linie mit der Schallübertragung zwischen Räumen. Hierbei kann es sich sowohl um Umgebungsgeräusche von außerhalb des Gebäudes handeln, als auch um Aktivitäts- und Sprachgeräusche, die zwischen Räumen übertragen werden. Raumakustik bezieht sich auf das Schallverhalten innerhalb einzelner Räume. Beide sind wichtig.



Einen Überblick über Lärm am Arbeitsplatz und die Vorbeugung von Schwerhörigkeit finden Sie im Download „Occupational Exposure to Noise: Evaluation, Prevention and Control“ der Weltgesundheitsorganisation und in Kapitel 1 von „Fundamentals of Acoustics“.

Die Raumakustik ist ausgeglichen, wenn Lautstärke, Schallverteilung und Sprachverständlichkeit aufeinander abgestimmt sind.



**Wussten Sie schon?** Die Version 4.1 der Richtlinien des U.S. Green Building Council's Building Design and Construction macht akustische LEED-Punkte leichter erreichbar. Als zusätzlicher Anreiz muss nun jeder Raum in den meisten Projekten nur noch zwei von drei der akustischen Ziele für das gesamte Projekt erreichen, um die LEED-Akustikgutschrift zu erhalten. Projekte, bei denen alle drei Akustikziele erfüllt werden, erhalten einen Bonuspunkt.

### Schritt 1

## Ziele festlegen

#### Möchten Sie:

- Einzelgespräche oder Gruppendiskussionen unterstützen?
- Die Konzentration verbessern?
- Einen ruhigen Ort zum Erholen anbieten?
- Durch Geräusche eine gewisse Energie erzeugen?
- Vertrauliche Gespräche schützen?

### Schritt 2

## Entsprechende Maßnahmen für die jeweiligen Ziele ergreifen

- Gemeinschaftsbereiche können so frei gestaltet werden, wie Sie es wünschen. Wichtig ist es, den Geräuschpegel niedrig zu halten, wenn in den angrenzenden Räumen Ruhe herrschen soll.
- Bereiche für konzentriertes Arbeiten müssen vor optischen und akustischen Störquellen abgeschirmt sein, beispielsweise durch Wände und abgehängte Decken oder durch Screens.
- In Räumen, die der Erholung dienen, sollte es keine Ablenkungen geben. Lösungen wären beispielsweise Türen, abgehängte Decken und bequeme Sitzmöbel.
- Lebhaft akustische Räume können dazu beitragen, Begeisterung zu erzeugen – integrieren Sie stark reflektierende Oberflächen wie Glas und Beton und verwenden Sie absorbierende Materialien nur bei Bedarf.
- Um Vertraulichkeit gewährleisten zu können, müssen die genannten Techniken voll ausgenutzt werden. Lösungen wären beispielsweise deckenhohe Wände, hochleistungsfähige akustische Türen und/oder Decken, Sound Masking und Absorption durch weiche Oberflächen, die Fremdgeräusche reduzieren.

### Schritt 3

## Leistung messen

#### Subjektiv:

- Was halten die Nutzer von dem Raum?
- Erfüllt er die akustische Designabsicht?

#### Objektiv:

- NC: Noise Criterion – ein Maß für Hintergrundgeräusche
- NIC: Noise Isolation Class – ein Rating der Raum-zu-Raum-Isolation
- RT: Nachhallzeit (Reverb Time, RT) – Maß für die Absorption in einem Raum

## Die Planung verschiedener Räume

Um Räume zur Verfügung stellen zu können, in denen ohne Ablenkung gearbeitet werden kann und gleichzeitig Gruppenarbeit möglich ist und Privatsphäre gewährleistet wird, müssen die Ziele und die Kultur des Unternehmens bekannt sein. Zu einer bewussten Gestaltung zählen eine Vielzahl von Räumen, geeignete Nebenräume und ein Akustikmanagement, damit allein und gemeinsam gearbeitet werden kann. Beziehen Sie sich auf die verschiedenfarbigen Symbole, um zu zeigen, welchen Nutzen Ihr Design haben soll.

### Wirkungsvoll

Räume, die für die Wahrnehmung ausschlaggebend sind, die Eindruck hinterlassen und dafür verantwortlich sind, welches Bild die Menschen von Ihrer Unternehmenskultur und Marke haben.

### Entspannung und soziale Kontakte

Ruheoasen oder Gemeinschaftsräume, in denen Entspannung, Erholung und Interaktion möglich sind, um das Wohlbefinden zu steigern.

### Teamwork

Formelle oder informelle Gemeinschaftsräume zur Ideenfindung, für strategische Aktivitäten und zum Lernen, in der Regel abseits von stark frequentierten Bereichen.



Café



Privater Arbeitsplatz



Meeting und Konferenz



Lobby



Privatbüro



Projektraum



Rückzugsort



Community

# Café

Cafés sind Räume, die mehrere Zwecke erfüllen und die Entspannung und soziale Interaktionen zwischen unterschiedlich großen Gruppen ermöglichen. Da Cafés gut zu reinigen sein müssen, kommen dort häufig harte Oberflächen zum Einsatz, sodass Lärm ein Problem darstellen kann. Die erste Priorität besteht darin, so viel Schall wie möglich zu absorbieren; die zweite Priorität besteht darin, dafür zu sorgen, dass möglichst wenig Schall den Raum verlässt.



## Hilfreiche Tipps

- Verwenden Sie schallabsorbierende Produkte, um den Gesamtgeräuschpegel zu senken.
- Mithilfe deckenhoher Wandelemente verhindern Sie, dass der Schall von einem Raum zum anderen übertragen wird.
- Sorgen Sie dafür, dass sich in direkter Umgebung keine Bereiche befinden, in denen ruhiges Arbeiten möglich sein muss, wie z. B. Einzelarbeitsplätze.
- Wenn Sie ein Café für große Meetings nutzen möchten, insbesondere, wenn PA-Anlagen zum Einsatz kommen, können Sie die Sprachverständlichkeit für die Teilnehmer erheblich verbessern, indem Sie einen großen Schalldämpfer an der Rückwand, gegenüber dem Redner, anbringen.
- Sorgen Sie für möglichst große Absorptionsflächen, indem Sie Wand- und Deckenelemente, wie beispielsweise akustische Beleuchtung und selbstklebende Akustiktape-ten, verwenden.
- Verwenden Sie physische Barrieren mit hohen STC-Werten, wie z. B. abnehmbare Wandsysteme, um größere offene Räume zu unterteilen und den Schall daran zu hindern, in nahe gelegene ruhige Räume zu gelangen.
- Nutzen Sie Sichtblenden, um den Geräuschpegel zu reduzieren und einzelne Bereiche abzugrenzen.





# Privater Arbeitsplatz

Da der Trend hin zu niedrigeren Paneelen und offenen Bürokonzepten geht, sind ablenkende Geräusche und laute Gespräche sowohl an den Einzelarbeitsplätzen als auch in den umliegenden Gemeinschaftsbereichen ein Thema. In diesen Bereichen geht es in erster Linie darum, absorbierende Materialien zu verwenden, die Reflexionen minimieren und den Gesamtschallpegel reduzieren.

## Hilfreiche Tipps

- In offenen Büros ohne abgehängte Akustikdecken kann eine zusätzliche Absorption erforderlich sein, um die Nachhallzeit im Rahmen zu halten.
- Eine mögliche Lösung wären akustische Bodenbeläge, wie beispielsweise Teppichfliesen auf einer akustischen Unterlage.
- Screens reduzieren in offenen Büros unerwünschte Geräusche und ermöglichen konzentriertes Arbeiten, ohne sich komplett von seinen Kollegen abzuschotten.
- Mithilfe deckenhoher architektonischer Wände verhindern Sie, dass der Schall von einem Raum zum anderen übertragen wird.
- Sorgen Sie mit einem optimal abgestimmten Sound Masking-System für ausreichend Hintergrundgeräusche, damit Gespräche in der Umgebung nicht zu hören sind.
- Stellen Sie Rückzugsräume zur Verfügung, damit Gespräche nicht dort stattfinden, wo konzentriert gearbeitet wird. Diese können sich entweder in einiger Entfernung befinden und/oder durch Screens oder Wände vom restlichen Bereich abgetrennt werden.





# Meeting und Konferenz

In diesem Raum sollte sowohl bei großen als auch bei kleinen Meetings die Zusammenarbeit möglich sein. Gleichzeitig sollten die Geräusche eingedämmt werden, die durch die Tätigkeiten in den umliegenden Räumen und angrenzenden Bereichen verursacht werden. Die Privatsphäre der Nutzer zu gewährleisten, ist eine weitere Anforderung. Hierfür sind deckenhohe Wände erforderlich. Ebenso wichtig ist, dass die Geräuschkulisse ausreicht, um zu verhindern, dass sensible Gespräche außerhalb des Raumes verstanden werden können.



## Hilfreiche Tipps

- Produkte mit Doppelverglasung bieten eine bessere Isolierung als einfach verglaste Produkte.
- Eine weiche Oberfläche wie ein Teppich oder ein Textil- oder Schaumstoffprodukt kann Schall absorbieren und Fremdgeräusche in einem Raum reduzieren.
- Teppichböden und Teppiche – vor allem mit Dämpfung – haben schallabsorbierende Eigenschaften und tragen so zu einem angenehmen Geräuschpegel bei.
- Sorgen Sie dafür, dass die Sprachverständlichkeit auch für entfernte Zuhörer optimal ist, indem Sie die Mikrofone direkt beim Redner aufstellen und schallabsorbierende Lampen über dem Tisch anbringen.
- Intelligent platzierte Diffusionslösungen tragen dazu bei, die gewünschten Klänge zu reflektieren und zu streuen, sodass sie überall zu hören sind.
- Sorgen Sie für eine ausreichende Schallabsorption, um den Nachhall zu minimieren, sodass die Gespräche verständlich sind – sowohl für die anwesenden Teilnehmer als auch für diejenigen, die online teilnehmen.



# Lobby

Dieser freundliche, einladende und unvergessliche Raum ist der Ort, an dem der erste Eindruck entsteht – er gibt den Ton für Marke und Kultur an, nicht den Nachhall. Die Akustik kann erheblich dazu beitragen, dass ein Raum einladend wirkt.

## Hilfreiche Tipps

- Gleichen Sie harte, schallreflektierende Oberflächen wie Glas, Beton und Stein mit akustischen Materialien wie Polstermöbeln, Teppichen oder akustischer Beleuchtung aus.
- Installieren Sie absorbierende Lampen dort, wo Gespräche stattfinden, um die Schallübertragung zu minimieren.
- Absorbierende Wandelemente entlang eines Korridors können die Schallübertragung zwischen den verbundenen Bereichen reduzieren.





# Privatbüro

In der heutigen Zeit ist das Privatbüro nicht nur ein Ort für konzentriertes Arbeiten, sondern auch ein Raum für formelle und informelle Treffen. Damit bekommt die Akustik im Privatbüro eine ganz neue Bedeutung: Ablenkungen müssen eingeschränkt werden und außerdem muss dafür gesorgt werden, dass private Gespräche nicht nach draußen dringen.

## Hilfreiche Tipps

- Transparente Bürofronten können das Risiko minimieren, dass jemand stehen bleibt und ein Gespräch mithört.
- Ist die Absorption in kleinen Räumen gut, vermittelt dies nicht nur ein beruhigendes Gefühl, sondern sorgt auch dafür, dass die Menschen leiser sprechen, was wiederum das Risiko ungebeter Zuhörer minimiert.
- Vorhänge sind eine weitere Möglichkeit, die Absorption zu erhöhen und den Nachhall zu reduzieren. Gleichzeitig können damit die Lichtverhältnisse und das Maß an Privatsphäre gesteuert werden.







# Projektraum

Diese Art von Raum ist der Ort für Innovationen, kreative Ideen und hartes Arbeiten. Die Entstehung großer Ideen geht zumeist mit einer gewissen Geräuschkulisse einher. Daher besteht die Aufgabe für diesen Raum darin, die Akustik auf kreative Art und Weise zu regeln.

## Hilfreiche Tipps

- Rechnen Sie mit mit einer größeren Geräuschkulisse und verwenden Sie daher absorbierende Materialien, um den Schallpegel im Raum zu reduzieren.
- Verwenden Sie deckenhohe Wände, um die Geräusche einzudämmen und die Menschen in den umliegenden Räumen möglichst nicht zu stören.





# Rückzugsort

Diese Ruheoasen ermöglichen Stille, Erholung und Zusammenarbeit und fördern somit das Wohlbefinden. Die richtige Akustik sorgt für angenehmes Zusammenarbeiten und gibt uns Wahlmöglichkeiten.

## Hilfreiche Tipps

- Eine Lösung wären kostengünstige Vinylfolien. Diese überzeugen nicht nur durch ihre Optik, sondern tragen auch dazu bei, visuelle Ablenkungen zu minimieren.
- Verwenden Sie Jalousien oder Vorhänge, um den Lichteinfall zu kontrollieren.
- Setzen Sie Pflanzen zum Sound Masking ein, um störende Geräusche zu überdecken und für ein entspanntes Ambiente zu sorgen.
- Wenn Sie in diesen Räumen für maximale Absorption sorgen, wird sich das Gefühl von Ruhe verstärken.





# Community

In diesem flexiblen Raum können unterschiedlich große Gruppen in gemütlicher Runde zusammenkommen. Daher sollte die Akustik im Vordergrund stehen. Angrenzende Arbeitsplätze sollten durch die Aktivitäten in diesem Raum nicht gestört werden. Nutzen Sie daher absorbierende Möbel, die sich flexibel nutzen lassen und den Charakter des Raumes bestimmen.

## Hilfreiche Tipps

- Doppelverglasungen und Raumteiler sorgen für optische Highlights, lassen sich leicht reinigen und grenzen den Gemeinschaftsbereich vom Arbeitsbereich ab.
- Überlegen Sie sich, wie viel Privatsphäre Sie sich wünschen und bedenken Sie die Aktivitäten, die um Sie herum stattfinden.











Akustik

**Lösungen**

# Produktkategorien

Haworth bietet Ihnen die Optionen, die Sie benötigen, um alle Ihre Anforderungen an das Akustikdesign zu erfüllen. Kombinieren Sie Lösungen aus unserem Portfolio mit denen unserer Partnermarken. Wir helfen Ihnen gerne bei der Auswahl von Konzepten, die das ABCD der akustischen Lösungen erfüllen, um Menschen bei der Arbeit zu unterstützen, das Wohlbefinden zu beeinflussen und Ihre Marke zur Geltung zu bringen.

---

### Akustische Beleuchtung



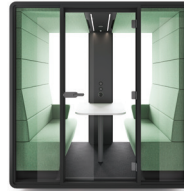
---

### Schallgedämmte Box



---

### Schallgedämmte Kabine



---

### Ottomane und Poufs



---

### Teppiche



---

### Stühle und Loungemöbel



---

### Trennwände



# Quellen

## Einleitung

**Effektives Akustikdesign:** [interiors+sources, Acoustics 101 for Architecture & Interiors: Part 5, 2018](#)

## Trends

**Hybride Welt:** [Cushman Wakefield, Workplace Ecosystems of the Future, 2020](#)

**Sprechen in der Öffentlichkeit:** [Voice User Interfaces: What is next for this AI technology, 2021](#)

**Komfort:** [ASSA ABLOY, How Building Codes and Standards are Driving Acoustic Solutions, 2018](#)

**Biophilie:** [New Day Office, Office Acoustics: 9 Ways to Manage Sound in the Workplace, aufgerufen im März 2020](#)

**Multifunktionale Produkte:** [Business of Home, Quiet please: The chicest innovations in soundproofing, 2019](#)

**Industrielle Elemente:** [BIM Community, 8 emerging design trends for commercial interiors, 2019](#)

**Offen, tätigkeitsgebunden und frei wählbar:** [@work, Why Activity-Based Working Is the Cure for the Open Office Layout, aufgerufen im März 2020](#)

**Stille** [Iconic Life, Silence is Golden, 2020](#)

**Nachhaltigkeit:** [interiors +sources, A Sound Renovation, 2019](#)

**Nachhaltigkeit:** [MarketStudyReport.com, Global Sound Absorbing Material Market 2019 by Manufactures, Regions, Type and Application, Forecast to 2024](#)

**Soziale Stimulation:** [Fast Company, Warum der Arbeitsplatz dieses unsichtbare Ärgernis am Arbeitsplatz auslösen kann, Mai 2022](#)

## Forschung und Wissen: Wohlbefinden

**Laute Musik und ungesundes Essen:** [University of South Florida, study in a Stockholm University, 2016](#)

**Wussten Sie schon?** [Interiors+sources, Acoustics 101 for Architecture & Interiors: Part 5, 2018](#)

**Wussten Sie schon?:** [Inside Microsoft's Anechoic Chamber: The Quietest Room in the World, edmtunes.com, March 2019](#)

**Nimmt Schwerhörigkeit zu?:** [Weltgesundheitsorganisation, 2018](#)

**Lärm am Arbeitsplatz:** [Durch den Lärm lauschen, Gensler Research Institute, 2020](#)

**Ruhe ist gesund:** [US-Nationalbibliothek für Medizin, US-Gesundheitsbehörde, „Is silence golden? Effects of auditory stimuli and their absence on adult hippocampal neurogenesis.“, Dezember 2013](#)

## Forschung und Wissen: Privatsphäre

**Das richtige Maß an Privatsphäre:** [Workplace Acoustical Performance: Designing for Privacy, Whitepaper von Haworth, 2018](#)

**Tip:** [ASSA ABLOY, How Building Codes and Standards are Driving Acoustic Solutions, 2018](#)

## Forschung und Wissen: Konzentriertes Arbeiten

**Ablenkungen beeinträchtigen die Leistung:** [Why We Can't Focus at Work, Whitepaper von Haworth, 2019](#)

**Zur Förderung von Innovationen:** [Gensler, Workplace Acoustical Performance: Designing for Privacy, Haworth 2018](#)

**Einige Sekunden bis zu einer ganzen Minute:** [Monk, Trafton und Boehm-Davis, 2008](#)

**Wussten Sie schon?** [Radun J, Maula H, Rajala V, Scheinin M, Hongisto V, Speech is special: The stress effects of speech, noise, and silence during tasks requiring concentration. Indoor Air. 2021;31:264–274.](#)

**Schalldämmende Dose:** [Soundproofoow.com, abgerufen im März 2020](#)

**Wussten Sie schon?:** [US-Nationalbibliothek für Medizin, US-Gesundheitsbehörde, „Is silence golden? Effects of auditory stimuli and their absence on adult hippocampal neurogenesis.“, Dezember 2013., Harvard Business Review, „Conquering Digital Distraction.“, Juni 2015](#)

## Grundlagen: Akustik-Einmaleins

Töne: BuzziSpace

Pegel: BuzziSpace

## Grundlagen: Sprachverständlichkeit und Privatsphäre

**Sprachverständlichkeit und Privatsphäre entscheiden sich am Ohr des Zuhörers:**

Armstrong World Industries, Acoustical Guide - Overcoming Acoustical Challenges, 2011

Wussten Sie schon?: Kim & de Dear, 2013 und Frontzak, et al, 2012, Workplace Acoustical Performance: Designing for Privacy, Whitepaper von Haworth, 2018

66 %: Sound Business, Julian Treasure, 2011

## Grundlagen: Designgrundlagen

Absorbieren: Steuerung des Nachhalls: BuzziSpace

Wussten Sie schon?: BuzziSpace

Absorbieren: World Industries, Attaining Speech Privacy with Acoustical Ceiling Panels, 2016

Blockieren: World Industries, Attaining Speech Privacy with Acoustical Ceiling Panels, 2016

Verdecken: World Industries, Attaining Speech Privacy with Acoustical Ceiling Panels, 2016

Sound Masking-Technologie: Building in Sound (2012), Julian Treasure, Acoustic Lighting Catalog 2019-2020 BuzziSpace

Absorbieren: World Industries, Attaining Speech Privacy with Acoustical Ceiling Panels, 2016

Wussten Sie schon?: Assa Abloy, How Building Codes and Standards are Driving Acoustic Solutions, 2018

## Grundlagen: Definitionen

Absorptionskoeffizient ( $\alpha$ ): Long, 2014

Ceiling Attenuation Class (CAC): ASTM International, 2016

Vertraulichkeit: ASTM International, 2016

Dezibel (dB): Cavanaugh & Wilkes, 1999

Bewerteter Schalldruckpegel in Dezibel (dBA): Cavanaugh & Wilkes, 1999

Flankenübertragung: ASTM International, 2016

Frequenz: Cavanaugh & Wilkes, 1999

Impact Isolation Class (IIC): ASTM International, 2016

Noise Isolation Class (NIC): Egan, 1988

Noise Reduction Coefficient (NRC): ASTM International, 2016

Privacy Index (PI): Egan, 1988

Sound Transmission Class (STC): Egan, 1988

Sprachverständlichkeit: Cavanaugh, Farrell, Hirtle, & Watters, 1962

Bewertete Schallpegeldifferenz (Weighted Level Difference,  $D_w$ ): Internationale Organisation für Normung, 2013

Bewerteter Schalldämmungsindex (Weighted Sound Reduction Index,  $R_w$ ): Internationale Organisation für Normung, 2013

Wussten Sie schon?: BuzziSpace

## Anwendungen

Wussten Sie schon?: Walls and Ceilings, Achieving New LEED v4.1 Acoustic Credits, 2019



Ihnen gefällt unser Angebot? Wir helfen Ihnen gerne, Gemeinschaftsräume aufzuwerten, Kontakte zu bereichern und dafür zu sorgen, dass Ihre Marken durch unser Portfolio an akustischen Lösungen Anklang finden.

Besuchen Sie uns auf [haworth.com/eu](https://www.haworth.com/eu)

HAWORTH® ist eine eingetragene Marke von Haworth, Inc.

© Haworth, Inc. Alle Rechte vorbehalten. 2023

[haworth.com](http://haworth.com)