

interstuhl



RUIMTELIJKE AKOESTIEK:
**ESSENTIEEL VOOR HET WELZIJN
EN DE PRODUCTIVITEIT**

WHITTEPAPER

ENJOY SEATING PERFORMANCE.





INLEIDING

Akoestiek speelt een belangrijke rol in de werkomgeving. Vooral bij open werkplekken en open kantoren zijn de akoestische omstandigheden van wezenlijk belang. Bijna de helft van alle kantoormedewerkers heeft regelmatig last van storende geluiden.¹ Het horen van storende geluiden is vaak zeer persoonlijk. Er zijn echter akoestische factoren waarvan aangetoond is dat ze een negatieve invloed hebben op de mens en zijn werkzaamheden. Geluiden zijn overal aanwezig en kunnen in veel situaties zeer storend zijn. Ze kunnen afkomstig zijn van vele uiteenlopende bronnen: pratende of telefonerende collega's, printers, kopieermachines of de koffieautomaat. Akoestische oplossingen die de verspreiding van geluid in een ruimte beperken, zijn daarom uiterst belangrijk en essentieel. Maar wat is geluid eigenlijk? Wat verstaan we onder akoestiek? Hoe ontstaat geluid? Hoe gedraagt het zich in een ruimte en hoe kan het verminderd worden? Deze whitepaper beantwoordt al deze vragen en bekijkt ruimtelijke akoestiek van verschillende kanten, met name in een kantooromgeving.

¹ bso-Studie 2015 'Status quo der Büro-Arbeitsplätze in Deutschland'



AKOESTIEKE PROBLEMEN OP KANTOOR ...

In ons dagelijks leven worden we geconfronteerd met vele geluiden, maar vaak merken we ze niet op en zijn we ons niet bewust van hun effecten. Vooral in de werkomgeving – en niet alleen in lawaaierige productievestigingen in de industrie – speelt geluid een grote rol. Ook op kantoor is geluid een van de belangrijkste storende factoren.¹

En geluidsbronnen zijn er op kantoor genoeg. Gesprekken tussen collega's, printers en kopieermachines, videoconferenties, de airco en nog veel meer andere zaken verhogen het geluidsniveau.² De belangrijkste storende factoren zijn gesprekken en rinkelende telefoons. Deze geluiden behoren tot een informatieve en impulsieve vorm van communiceren, waardoor het voor collega's lastiger is om dit type prikkel uit te schakelen.³ Elke mens ervaart storende geluiden echter heel anders, want de waarneming is persoonlijk en afhankelijk van allerlei factoren (bijv. persoonlijk welzijn, gevoel jegens de 'storende' persoon, actuele bezigheid en stressniveau).

¹ Statista, 2011 'Störfaktoren an Arbeitsplätzen in Büros'

² DGUV Information 2021 'Akustik im Büro'

³ iba online 'Akustik'



... EN DE GEVOLGEN

Gezondheid

Bij een hoge intensiteit kan geluid op de lange termijn het gehoor beschadigen en tot onherstelbare schade aan het gehoororgaan leiden. Deze niveaus worden op kantoor echter meestal niet bereikt. Toch kan een hoog geluidsniveau op kantoor een negatieve invloed hebben op de gezondheid van de medewerkers. Het kan resulteren in hoofdpijn, een hoge bloeddruk, slechte nachtrust en vooral stress.¹

Concentratie

Een andere reden waarom de ruimtelijke akoestiek verbeterd moet worden, is een afname van het concentratievermogen en de aandacht bij geluidsoverlast. Onderzoeken hebben aangetoond dat bij toenemend geluid de uitvoeringsduur van werkzaamheden en het aantal fouten stijgen en het prestatievermogen daalt.² In hoeverre een bepaalde geluidsbelasting door medewerkers als storend ervaren wordt, hangt tevens af van de complexiteit van hun werkzaamheden. Bij een moeilijke taak die een hoge mate van concentratie vereist, heeft een hoger geluidsniveau een grotere negatieve invloed dan bij eenvoudige taken.¹

Communicatie

Het verzenden en ontvangen van boodschappen vereist een storingsvrije omgeving. Door omgevingsgeluiden kunnen gesprekspartners elkaar enerzijds slechter verstaan, waardoor het stressniveau toeneemt. Anderzijds leidt het hogere geluidsniveau tot misverstanden in de communicatie zelf.¹

Bij het werken op kantoor hebben we te maken met talrijke akoestische invloeden. Dit zorgt er vaak voor dat de verstaanbaarheid en de communicatie lastiger worden, het concentratievermogen afneemt en de gezondheid negatief wordt beïnvloed, zoals een wezenlijk hoger stressniveau.

¹ DGUV Information 2021 'Akustik im Büro'

² BauA 1996 'Lärmbeurteilung - Büro-Arbeitsplätze'



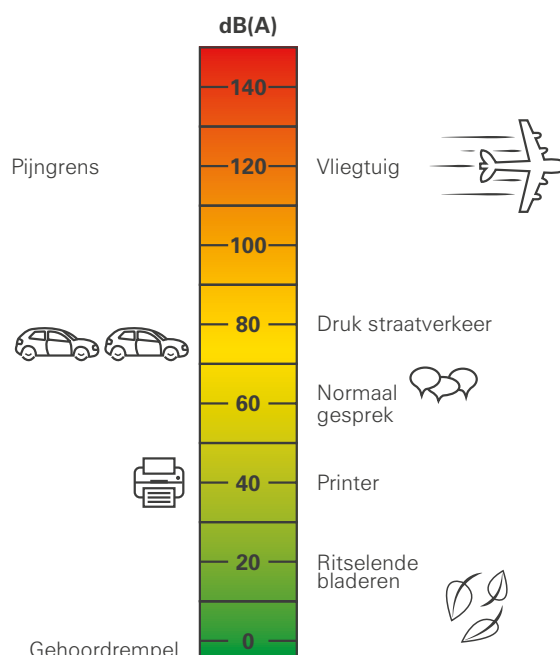
AKOESTIEK, GELUID, GALM, GELUIDSSTERKTE & CO.

Hieronder volgt een korte uitleg van de belangrijkste begrippen die verband hebben met ruimtelijke akoestiek.

Onder het begrip **akoestiek** verstaat men de waarneming en het effect van **geluid** en het ontstaan en de verspreiding ervan.¹ Bij geluid gaat hem om trillingen in een elastisch medium (gas, vloeistoffen, vaste lichamen). De geluidsgolven die hierbij ontstaan, kunnen door het menselijk oor waargenomen worden. De mens kan echter alleen geluiden in het **frequentiebereik** van 16 Hz (Hertz = meeteenheid) tot 20.000 Hz waarnemen. De frequentie geeft het aantal trillingen per seconde aan. Naargelang de frequentie zijn tonen hoger of lager.²

De **geluidssterkte** op zijn beurt wordt weergegeven door de **geluidsdruk p**. Het geluidsdrukgebied van het menselijk oor is zeer groot. Dit begint bij de gehoordrempel – dat wil zeggen de laagste geluidsdruk die een mens nog kan waarnemen – en eindigt bij de pijngrens. Deze grens ligt ongeveer een miljoenmaal zo hoog als de gehoordrempel. Daarom wordt voor dit grote bereik een aparte maatstaf gebruikt: de decibel (dB).² De gehoordrempel is hierbij vastgelegd op 0 dB, terwijl de pijngrens bij circa

120 dB ligt. Vanaf een dagelijkse geluidsbelasting van 85 dB kan er al gehoorschade optreden.³ Omdat de geluidssterkte echter ook van de frequentie afhankelijk is en het oor lage en hoge tonen in verschillende sterkte waarneemt, wordt voor de beoordeling van het geluidsdrukniveau een A-weging gebruikt. Om deze reden worden de meeste waarden in dB(A) uitgedrukt.²



Afb. 1: Kenmerkend geluidsdrukniveau voor geluidsbronnen²

¹ Umweltbundesamt 2018 'Grundlagen der Akustik'

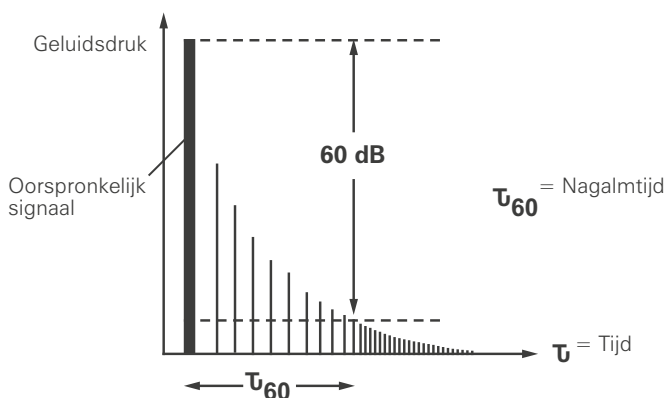
² DGUV Information 2021 'Akustik im Büro'

³ Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung

De maximale streefwaarde van 55 dB(A) bij kantoorwerk met een hoge complexiteit en de maximale streefwaarde van 70 dB(A) bij routinewerkzaamheden mogen niet overschreden worden.¹

Een voorbeeld: Een normaal gesprek heeft al een geluidsdrukniveau van 65 dB(A).² Dat laat zien dat het zeer moeilijk kan zijn om het aanbevolen geluidsniveau na te leven.

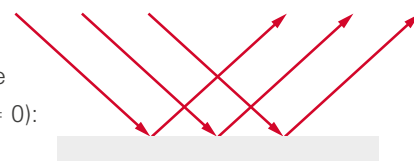
De **nagalmtijd** is de tijd waarin de geluidsdruk na de geluids-overdracht met 60 dB afneemt. Dit is een belangrijk criterium voor de beoordeling van de kwaliteit van de akoestiek in een ruimte. De nagalmtijd is direct afhankelijk van de grootte en de geometrie van de ruimte, van de geluidsabsorberende eigenschappen van de oppervlakken in de ruimte en van de inrichting van de ruimte. Bij een lange nagalmtijd klinkt de ruimte hol, is het geluidsdrukniveau in de ruimte hoger en kunnen er bijvoorbeeld in open kantoren verstoringen optreden. Hoe sneller een geluidssignaal zoals een storend geluid dus in een ruimte afneemt, hoe minder inspanning het personen kost om in deze ruimte te werken en te communiceren.³ Een lange nagalmtijd zorgt voor slechte verstaanbaarheid en interferentie van geluiden. Daarom moet er op kantoor een nagalmtijd van 0,5 tot 0,8 seconden gelden.²



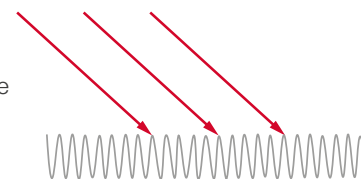
Afb. 2: Bepaling van nagalmtijd³

Ter vermindering van de nagalmtijd kan de **geluidsabsorptie** versterkt worden. Onder geluidsabsorptie verstaat men verlaging van de geluidsenergie in een ruimte. Dit gebeurt door de geluidsenergie om te zetten in bijvoorbeeld warmte of een andere energievorm als het geluid een grensvlak raakt. De geluidsabsorberende eigenschappen van materialen worden uitgedrukt in de absorptiecoëfficiënt α . Deze geeft de verhouding weer tussen de geabsorbeerde geluidsenergie en de het grensvlak rakende geluidsenergie ($\alpha = 0$: geluid wordt niet geabsorbeerd; $\alpha = 1$: geluid wordt volledig geabsorbeerd). Hoe hoger de absorptiecoëfficiënt van een materiaal, hoe groter de vermindering van de nagalmtijd in een ruimte.

Situatie 1:
Volledige geluidsreflectie
(absorptiecoëfficiënt $\alpha = 0$):
geen absorptie



Situatie 2:
Volledige geluidsabsorptie
(absorptiecoëfficiënt $\alpha = 1$):
geen reflectie



Situatie 3:
Gedeeltelijke geluidsabsorptie
(absorptiecoëfficiënt α
tussen 0 en 1)



Afb. 3: Absorptiecoëfficiënt van verschillende oppervlakken¹

¹ Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A3.7

² DGUV Information 2021 'Akustik im Büro'

³ iba-Fachschrift 2016 'Akustische Bedingungen am Arbeitsplatz effektiv gestalten'

De geluidsabsorptie wordt niet alleen bepaald door het materiaal maar ook door het oppervlak van het materiaal. Daarom is de absorptiecoëfficiënt weliswaar geschikt voor de berekening van oppervlaktematerialen (vloer, plafond en wand), maar niet voor de berekening van de daadwerkelijke nagalmtijd in een ruimte. In een ruimte gaat het er namelijk om op welke manier en in welke mate het oppervlak van vaste en vrijstaande elementen bedekt is. Zo heeft een scheidingswand met een hoge geluidsabsorptie pas het gewenste effect als er tussen de werkplekken meerdere scheidingswanden naast elkaar en verticaal staan. Om deze reden is de grootte van het **equivalent absorptieoppervlak** nodig om het daadwerkelijke geluidsabsor-

berende effect van een absorptiemiddel te kunnen meten. Deze wordt berekend door het oppervlak S van het absorptiemiddel te vermenigvuldigen met de bijbehorende absorptiecoëfficiënt α . Hoe groter het equivalent absorptieoppervlak van een ruimte is, hoe gedempter en stiller hij is.¹ Voor een hoge geluidsabsorptie in kantoorruimten kunnen geluidsabsorberende bekledingen van plafonds, wanden, vloeren of ramen of geluidsabsorberende inrichtingselementen gebruikt worden. In kantoorruimten wordt een op het ruimteoppervlak gebaseerde gemiddelde absorptiecoëfficiënt van 0,35 aanbevolen. Dat wil zeggen dat 35% van het ruimteoppervlak 100% absorberend is.²



Voor de beoordeling van de akoestiek in een ruimte zijn meerdere samenhangende waarden van belang. De nagalmtijd geeft de tijd aan waarin de geluidsdruk na de geluidsoverdracht met 60 dB afneemt. Ter vermindering van de nagalmtijd moet de geluidsabsorptie versterkt worden door geluidsabsorberende oppervlakken van de in de ruimte gebruikte elementen. De relevante parameter voor vrijstaande producten is het equivalent absorptieoppervlak. Hoe groter het absorptieoppervlak, hoe gedempter de ruimte.

¹ iba-Fachschrift 2016 'Akustische Bedingungen am Arbeitsplatz effektiv gestalten'² DGUV Information 2021 'Akustik im Büro'



EXTRA: NORMEN EN VERORDENINGEN

Bij het ontwerp van kantoorgebouwen spelen toepasselijke normen en richtlijnen inzake de ruimtelijke akoestiek een belangrijke rol voor de verantwoordelijke organisaties en instanties. Hierbij zijn er talloze normen die aangeven waar, hoe en wat gemeten wordt, en is er sprake van de meest uiteenlopende eisen. Het kader voor de grenswaarden wordt in Duitsland bijvoorbeeld geregeld door de 'Arbeitsschutzverordnung', waarbij de 'Technische Regel für Arbeitsstätten – Lärm' (ASR A3.7) de eisen concreet uitwerkt. Bij de afzonderlijke testmethoden voor de ruimtelijke akoestiek kunnen in principe twee typen onderscheiden worden. De ene methode meet de absorptiecoëfficiënt van afzonderlijke materialen voor plafonds of wanden of het equivalent absorptieoppervlak van afzonderlijke objecten in

een nagalmkamer (DIN ISO 354). Bij de andere methode staat de (gemeubileerde) ruimte en daarmee de nagalmtijd centraal (DIN 18041). Daarnaast zijn er ook nog normen die bijvoorbeeld gaan over het meten van akoestische parameters in verschillende ruimten, zoals voorstellingsruimten of open kantoren (DIN EN ISO 3382).

Bij het meten van de akoestiek kunnen in principe twee testmethoden onderscheiden worden: de beoordeling van het absorptiegedrag van afzonderlijke materialen en meubels in een lege ruimte of de meting van de nagalmtijd in een gemeubileerde ruimte.



AKOESTIEK BIJ HET ONTWERP VAN GEBOUWEN

De akoestiek is een van de belangrijkste aspecten bij het ontwerp van nieuwe gebouwen en de verbouwing van bestaande gebouwen. Een ideaal ruimteconcept omvat akoestische oplossingen die optisch perfect in het ontwerp geïntegreerd kunnen worden.

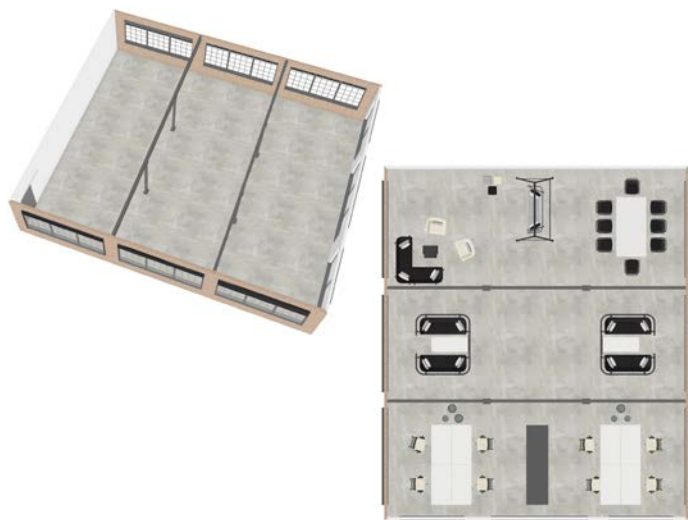
Hieronder volgt een overzicht van de verschillende ontwerp-stappen met inachtneming van de akoestische eisen.¹

1. Bepaling van de grondslagen

Hierbij worden de behoeften, doelstellingen en omstandigheden vastgelegd. Onder meer de volgende vragen moeten beantwoord worden: Hoe groot zijn de ruimten? Welke werkzaamheden worden er in de ruimten uitgevoerd? Hoe werken de mensen samen? Hoeveel mensen zullen er in de ruimten op welk oppervlak werken (bijv. Open Space, individueel kantoor of open kantoor)? Hierbij wordt onder meer onderscheid gemaakt tussen ruimten van het type A, waarbij je in de gehele ruimte goed kunt horen (cursus- en vergaderruimten), en ruimten van het type B, waarbij je slechts over een korte afstand goed verstaanbaar bent (Open Space).²

2. Ontwerpfase

In deze fase wordt een eerste ontwerp gemaakt met inachtneming van de akoestische omstandigheden. Dit concept is gebaseerd op de ervaringswaarden en specificaties van de fabrikanten van de waarschijnlijk toegepaste materialen en meubels. Toepasselijke parameters zijn onder meer de absorptiecoëfficiënt en de afmetingen van de meubels.



¹ Maren Witopil, binnenhuisarchitecte

² DIN 18041:2016-03

3. Integratie van het akoestisch concept

Het verdient aanbeveling om er – vooral bij de vergader- en bijeenkomstruimten zoals Open Spaces – gespecialiseerde akoestisch ontwerpers bij te betrekken. Deze beoordelen het eerder opgestelde ontwerp (oppervlakten, stofkeuze, ruimteverdeling), geven concrete adviezen en maken een akoestisch concept met bijbehorende berekeningen (bijv. gebruik(slocatie) van akoestische elementen/lamellen).



4. Herontwerp en voltooiing

De ontwerpers bewerken hun ontwerp op basis van een akoestisch concept. Niet alles wat mooi en praktisch lijkt, is vanuit akoestisch oogpunt verstandig. Daarnaast kunnen er elementen geïntegreerd worden waaraan mogelijk nog niet gedacht is, zoals geluidsisolatie voor printers en beamers.

Bovendien is er de mogelijkheid om de ruimtelijke akoestiek digitaal te ontwerpen met behulp van de akoestiekplug-in, een innovatie van pCon.planner. Hierbij kan via uitgebreide OFML-gegevens relevante informatie over het volume van een ruimte, oppervlakten en absorptievlakken rechtstreeks uit het inrichtingsontwerp geëxporteerd worden.¹



Het doel van een akoestisch concept is dat de personen die in de ruimten werken, zich goed voelen en productief kunnen zijn. Hierbij dient men in ogenschouw te nemen dat geluidssterkte en geluiden door elke persoon anders waargenomen worden. Geluid wordt niet alleen vanwege een gebrekkige geluidsabsorptie als storend ervaren. Ook te veel absorptie ervaren veel mensen als onaangenaam. En hoe goed het ontwerp en het akoestisch concept ook zijn, medewerkers moeten zich tevens in acht nemen en rekening met elkaar houden.²



Bij het ontwerp van gebouwen wordt ook rekening gehouden met de akoestiek. Hierbij worden eerst alle behoeften en omstandigheden van de te ontwerpen ruimtes vastgelegd, waarna een eerste ontwerp gemaakt wordt. Idealiter wordt een akoestisch concept meegenomen in de professionele beoordeling van het ontwerp. Op basis van deze beoordeling wordt een totaalontwerp met alle bijbehorende akoestische elementen opgesteld.

¹ Akoestiekplug-in van pCon.planner

² Maren Witopil, binnenhuisarchitecte

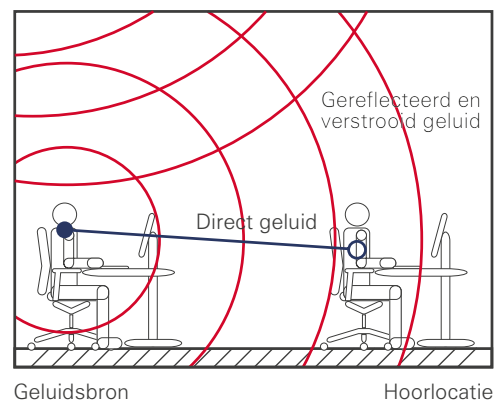


MOGELIJKHEDEN VAN GELUIDS-VERMINDERING IN EEN RUIMTE

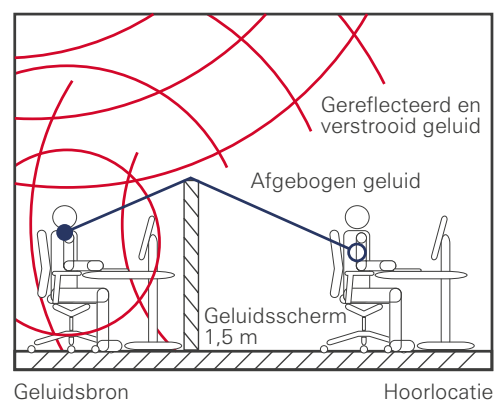
Een akoestisch goed vormgegeven werkomgeving is essentieel om ongestoord en geconcentreerd te kunnen werken. Dit beschermt niet alleen de gezondheid van de medewerkers, maar bevordert ook hun productiviteit. Het welzijn van de medewerkers neemt toe en daarmee ook hun motivatie om te presteren.¹

Voor een goed begrip van het effect van akoestische oplossingen is het allereerst belangrijk om in te gaan op de verspreiding van het geluid. De geluidsbron geeft een direct geluid af dat op de hoorlocatie aankomt. Daarnaast is er het gereflecteerde geluid, dat wil zeggen dat deel van het geluid dat naargelang het materiaal van het plafond en de wanden terug de ruimte in gekaatst wordt.² Om het gereflecteerde geluid zo veel mogelijk te beperken, worden geluidsabsorberende producten gebruikt.

Eenzijds kunnen geluidsabsorberende plafonds, wanden en vloeren toegepast worden.²



Zonder geluidsscherm

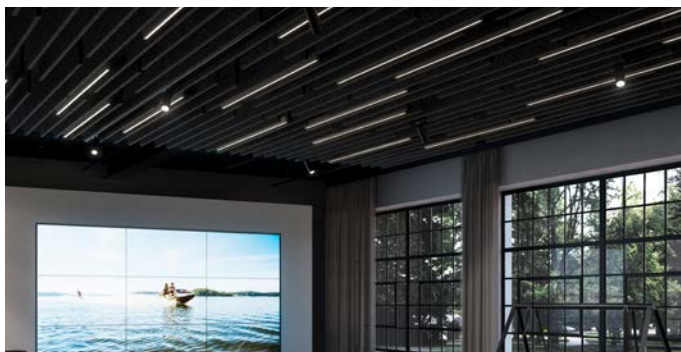


Met geluidsscherm

Afb. 4: Schematische weergave van geluidsverspreiding in een ruimte²

¹ DGUV Information 2021 'Akustik im Büro'

² iba-Fachschrift 2016 'Akustische Bedingungen am Arbeitsplatz effektiv gestalten'



Plafonds:

Akoestische plafonds:

Vanwege hun grote oppervlak en hun geluidsabsorberende eigenschappen zijn akoestische plafonds uitermate geschikt voor de vermindering van geluid. Dit is mogelijk via geperforeerde gipsplaten in het tussenplafond of via speciaal akoestisch pleisterwerk, waardoor het geluid gebroken wordt.

Lamellenplafonds:

Lamellenplafonds bestaan uit meerdere elementen die verticaal dicht tegen elkaar aan het plafond hangen. Ze zijn vooral geschikt voor hoge, grote ruimten die een groot absorptieoppervlak vereisen.

Plafondpanelen:

Plafondpanelen zijn afzonderlijke elementen die meestal horizontaal in verschillende formaten en op verschillende hoogten aan het plafond bevestigd zijn. Ze worden apart in een ruimte geïntegreerd, bijvoorbeeld boven werkplekken, en dan vaak met geïntegreerde verlichting.

Vloeren:

Contactgeluidsisolatie:

Isolatiematerialen die tussen de vloer en de bedekking aangebracht worden, zorgen voor een aanzienlijke vermindering van het geluid. Meestal wordt een zwevende vloer op een isolatielaag gelegd.

Tapijt of linoleum:

Vloerbedekking van textiel is poreus, zodat het ideaal is om het contactgeluid van lopen te verminderen.

Vloeropbouw:

Met verhoogde vloersystemen ontstaat er een vloer met een holle ruimte of een dubbele vloer.

Wanden:

Wandbekledingen:

Bestaande wanden kunnen met gegroefde of geperforeerde panelen bekleed worden. Deze zijn vaak aan de achterkant voorzien van isolatiemateriaal.

Geluidsabsorberende scheidingswanden:

Scheidingswanden die tot aan het plafond reiken en tussen verschillende delen van een ruimte geplaatst zijn, kunnen het geluid dempen.



In plaats hiervan kunnen er ook geluidsabsorberende inrichtingselementen toegepast worden.²

Inrichtingselementen:

Geluidsabsorberende meubeloppervlakken:

Geperforeerde of gegroefde oppervlakken worden vaak ook voor geluidsabsorptie toegepast bij onder meer kastdeuren, rolluiken en schuifdeuren.

Zitmeubels:

Grote loungemeubels zoals sofa's hebben een geluidsafschermerende werking.

Scheidingswanden:

Vrijstaande, veelal verplaatsbare elementen kunnen bekleed worden met een geluidsabsorberend materiaal van textiel. Hoe groter het oppervlak van dergelijke schermen, hoe hoger de geluidsabsorptie.

Akoestische sierelementen:

Vandaag de dag is er een grote verscheidenheid aan akoestische fotopanelen.



Er zijn vele mogelijkheden om de verspreiding van het geluid in een ruimte te verminderen door toepassing van geluidsabsorberende elementen. Enerzijds kunnen er plafonds, wanden en vloeren met geluidsabsorberende eigenschappen zoals perforatie of een textiel oppervlak geplaatst worden. Anderzijds kunnen vrijstaande inrichtingselementen zoals scheidingswanden toegepast worden.

² DIN 18041:2016-03



AKOESTISCHE OPLOSSINGEN VAN INTERSTUHL

Ook Interstuhl houdt zich intensief met de akoestiek bezig om een gezonde en productieve werkomgeving te kunnen creëren. Hiertoe ontwikkelen we vooral oplossingen die de ongehinderde geluidsverspreiding beperken of voorkomen. Vooral ons HUB-systeem biedt vele akoestische toepassingsmogelijkheden.

Verskillende soorten scheidingswanden zoals de HUB screens of de verplaatsbare HUB boards zijn een flexibel middel om afgescheiden of stille ruimtes te maken. HUB booth is dankzij de drie wanden en het statafelblad geschikt voor het voeren van telefoongesprekken, bijvoorbeeld in open kantoren en Open Spaces. De HUB pod gaat nog een stap verder en creëert een afgesloten vergader- of werkruimte voor werkzaamheden die volledige concentratie en maximale stilte vereisen. In combinatie met zitoplossingen zoals de HUB bench

kunnen op flexibele wijze de meest uiteenlopende zoneringen tot stand gebracht worden. Daarnaast kunnen veel HUB-producten bekleed worden met het materiaal 'Acoustic Performance' (absorptieklasse B).

Het veelzijdige meubel- en ruimte-indelingsysteem HUB van Interstuhl biedt vele akoestisch verantwoorde toepassingsmogelijkheden. Met de flexibele scheidingswanden, de telefooncellen of de meetingpods kunnen afgescheiden stille ruimten gecreëerd worden waar mensen geconcentreerd kunnen werken.

¹ Maren Witopil, binnenhuisarchitecte

² DIN 18041:2016-03



SAMENVATTING

Bij het werken op kantoor hebben we te maken met talrijke akoestische invloeden. Dit zorgt er vaak voor dat de verstaanbaarheid en de communicatie lastiger worden, het concentratievermogen afneemt en de gezondheid negatief wordt beïnvloed, zoals een wezenlijk hoger stressniveau.

Voor de beoordeling van de akoestiek in een ruimte zijn meerdere samenhangende waarden van belang. De nagalmtijd geeft de tijd aan waarin de geluidsdruk na de geluidsoverdracht met 60 dB afneemt. Ter vermindering van de nagalmtijd moet de geluidsabsorptie versterkt worden door geluidsabsorberende oppervlakken van de in de ruimte gebruikte elementen. De relevante parameter voor vrijstaande producten is het equivalent absorptieoppervlak. Hoe groter het absorptieoppervlak, hoe gedempter de ruimte.

Bij het meten van de akoestiek kunnen in principe twee testmethoden onderscheiden worden: de beoordeling van het absorptiegedrag van afzonderlijke materialen en meubels in een lege ruimte of de meting van de nagalmtijd in een gemeubileerde ruimte.

Bij het ontwerp van gebouwen wordt tevens rekening gehouden met de akoestiek. Hierbij worden eerst alle behoeften en omstandigheden van de te ontwerpen ruimten vastgelegd, waarna een eerste ontwerp gemaakt wordt. Idealiter wordt een akoestisch concept meegenomen in de professionele beoordeling van het ontwerp. Op basis van deze beoordeling wordt een totaalontwerp met alle bijbehorende akoestische elementen opgesteld.

Er zijn vele mogelijkheden om de verspreiding van het geluid in een ruimte te verminderen door toepassing van geluidsabsorberende elementen. Enerzijds kunnen er plafonds, wanden en vloeren met geluidsabsorberende eigenschappen zoals perforatie of een textiel oppervlak geplaatst worden. Anderzijds kunnen vrijstaande inrichtingselementen zoals scheidingswanden toegepast worden.

Het veelzijdige meubel- en ruimte-indelingssysteem HUB van Interstuhl biedt vele akoestisch verantwoorde toepassingsmogelijkheden. Met de flexibele scheidingswanden, de telefooncellen of de meetingpods kunnen afgescheiden stille ruimten

Interstuhl Büromöbel GmbH & Co. KG

Brühlstraße 21
72469 Meßstetten-Tieringen
interstuhl.nl



FAQ

Waarom is de akoestiek van een kantoor zo belangrijk?

Een geluidsniveau dat permanent verhoogd is, heeft een negatieve invloed op de gezondheid van de mensen die in deze omgeving werken. Daarnaast nemen bij een te hoog geluidsniveau het concentratie- en prestatievermogen af. En door geluidsbronnen wordt ook de communicatie lastiger.

01

Welke waarden zijn van belang bij de beoordeling van het geluidsabsorberende effect van een akoestische oplossing?

Bij oppervlaktematerialen moet gekeken worden naar de absorptiecoëfficiënt. Hoe hoger de absorptiecoëfficiënt van een materiaal, hoe groter de vermindering van de nagalmtijd in een ruimte. Bij vrijstaande producten is het equivalent absorptieoppervlak belangrijk.

02

Welke waarden mogen in een kantoor niet overschreden worden?

Het geluidsdrukkniveau mag op kantoorwerkplekken maximaal 55 dB(A) bedragen. Er wordt een absorptiecoëfficiënt van 0,35 aanbevolen. Dat wil zeggen dat 35% van het kantooroppervlak 100% absorberend is.

03

Hoe kan ik mijn kantoor 'stiller' inrichten?

De toepassing van akoestische plafonds, wandbekledingen, contactgeluidsisolatie, scheidingswanden of zitmeubels kan een groot geluidsabsorberend effect hebben. Daarnaast speelt de juiste indeling van een ruimte (bijv. grote ruimten onderverdelen) een belangrijke rol.

04

Met wie neem ik bij Interstuhl contact op als ik vragen over ruimtelijke akoestiek heb?

U kunt een e-mail sturen naar verkoop@interstuhl.nl of bellen naar +31 71 5812 400.

We nemen zo snel mogelijk contact met u op om al uw vragen te beantwoorden.

05