

# ONTOP<sup>1</sup>

DAS KNAUF  
DECKEN-MAGAZIN

AUSGABE 1 | 2016

SCHWERPUNKT  
AKUSTIK

Mit guter  
Decke  
Akustik  
gestalten

**KNAUF**

Liebe Leserin,  
lieber Leser!



Willkommen bei der ersten Ausgabe von ONTOP, dem Magazin, das den Blick nach oben richtet. Was unter der Decke, an der Decke, in der Decke und weit darüber hinaus

passiert, das steht in ONTOP. Es geht um außergewöhnliche Gebäude und ganz alltägliche Räume, um Experten, die bei vielen Themen obenauf sind, und um Geschichten aus dem Leben.

Wir legen in dieser Ausgabe einen Fokus auf das, was man in einem Raum weniger sehen, aber umso mehr fühlen kann: die Akustik. Von der Bedeutung des guten Verstehens bis zur Kunst der Klänge – all das durchdringt unsere Welt. Wir widmen uns darum auch den wissenschaftlichen Grundlagen und ganz neuen Aspekten der Akustik. Natürlich sind auch Design und Ästhetik, Technologie und Sicherheitsaspekte für moderne Decken wichtige Qualitäten. Wir befassen uns mit allen Aspekten, die Decken heute brauchen, um wirklich überragend zu sein.

Sie werden schnell feststellen: ONTOP lesen ist ein bisschen wie den Kopf in den Nacken zu legen. Es verleiht eine ungewohnte Perspektive und lässt den Gedanken freien Lauf – nach oben.

Viel Spaß mit Ausgabe eins wünscht Ihnen

*Sebastian Mitnacht*

Sebastian Mitnacht  
Category Manager Gypsum Acoustic  
Knauf Gips KG



4

Schönheit mit inneren Werten: im Delfinarium in Nürnberg ist die Decke ein Höhepunkt für sich.



20

Great at work: diese Räume sorgen dafür, dass das Arbeiten schöner wird.



32

Akustik-Experte Prof. Dr. Philipp Leistner spricht mit Knauf über Chancen und Schwierigkeiten akustischer Planung.



40

Kühle Planung, belebte Räume: ein smartes Kühlsystem macht das LuMIT besonders angenehm.

8

Ruhe, Klasse, Zimmer:  
welche Rolle spielt die  
Akustik eigentlich beim  
Lernen?



28

Ästhetisch top und  
akustisch exzellent:  
so sollte eine Berufsschule  
heute aussehen.



38

So baut man am besten:  
der nachhaltige  
Naturstoff Gips.



46

Von der Wand bis zum  
Weltraum: diese Dinge  
haben es akustisch in sich.



# Inhalt

- 4 [ONTOP.Showcase](#)  
Fast schwebt sie schwerelos – Delfinarium Nürnberg
- 8 [ONTOP.Story](#)  
Gutes Lernen beginnt beim besseren Hören –  
Akustik in Schulen
- 16 [ONTOP.Showcase](#)  
Laute Musik, klare Sache –  
Tanzschule Donaueschingen
- 20 [ONTOP.Leben](#)  
4 Dinge, die wir uns beim Arbeiten wünschen –  
Decken für gute Work-Life-Bedingungen
- 24 [ONTOP.Kompetenz](#)  
Akustik-Schule
- 26 [ONTOP.Kompetenz](#)  
Die Welt der Knauf Akustikdeckensysteme
- 28 [ONTOP.Showcase](#)  
Sehenswerte Hallen des Wissens –  
Berufsschule Aschaffenburg
- 32 [ONTOP.Profis](#)  
„Ohne gute Akustik ist ein Raum unbenutzbar!“  
Interview mit Prof. Dr. Leistner
- 36 [ONTOP.Damals](#)  
Schon im alten Rom gab's Soundsysteme –  
Akustik in der Antike
- 38 [ONTOP.Kompetenz](#)  
Seit Urzeiten ganz natürlich – Naturstoff Gips
- 40 [ONTOP.Showcase](#)  
Immer cool bleiben – LuMIT Ludwigshafen
- 44 [ONTOP.Kompetenz](#)  
Blick ins Labor – Testumgebungen für Akustiksysteme
- 45 [ONTOP.News](#)  
Neue DIN 18041 – was steckt dahinter?  
Die neue Inklusionsnorm
- 46 [ONTOP.Plus](#)  
Was hör ich da – Klangerlebnisse in verschiedenen Formen
- 48 [ONTOP.Online](#)  
Auch digital immer ONTOP – Tools und Services im Netz
- 50 [ONTOP.News](#)  
Decken-Termine 2016 – Veranstaltungen & Shows

# Fast schwebt sie schwerelos

Wenn es im Becken sprudelt, darf die Umgebung nicht unbeteiligt bleiben. Im neuen Delfinarium in Nürnberg nimmt die Akustikdecke das Motiv Luftblasen im Meereswasser als Gestaltungsvorbild auf.



Im Delfinarium beginnt das Erlebnis nicht erst beim Blick ins Becken, sondern schon beim Blick an die Decke. Dort dürfen die Luftblasen, die mit den Delfinen, Seelöwen und Fischen beim Spiel im Becken um die Wette wirbeln, ein wenig gebändigt werden weiter-sprudeln. Große kreisförmige Aussparungen mit Durchmessern zwischen 350 und 800 mm setzen in der abgehängten Akustik-Lochdecke luftige Akzente. Um die nierenförmige Fläche optimal herstellen zu können, ließ die mit der Ausführung der Trockenbauarbeiten beauftragte Merkel Trockenbau GmbH die Decke von Knauf vorfertigen.

## Was leicht aussieht, ist technisch gar nicht so einfach

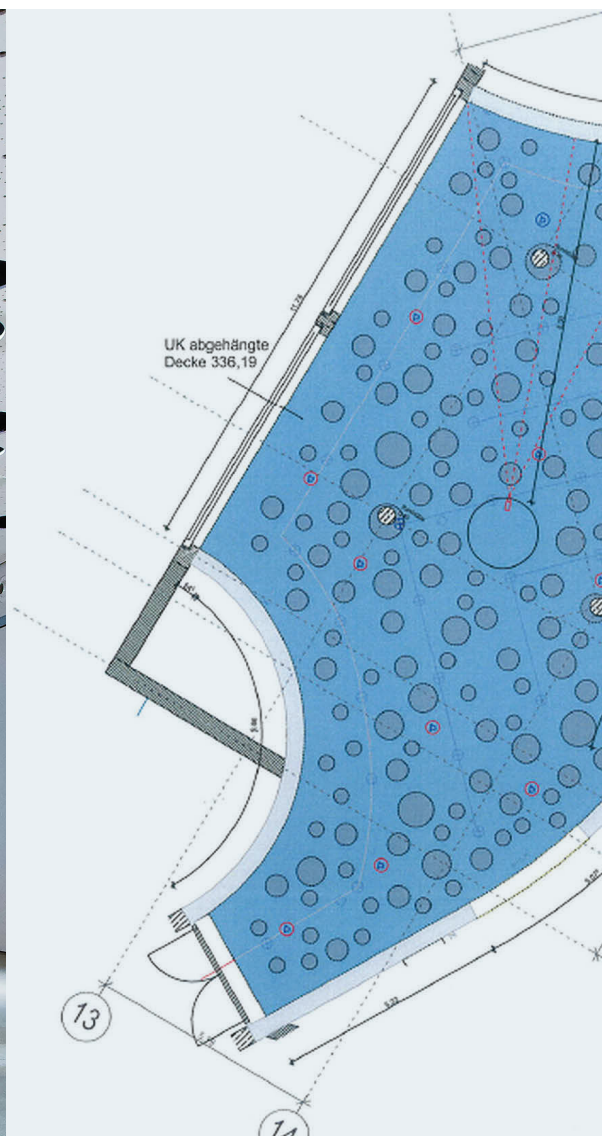
Der Gipsplattenhersteller entwarf dafür ein Montageschema im Puzzlesystem, das nummeriert und nach den Vorgaben der Planer vom Architekturbüro Haushoch aus Nürnberg für die

Durch die Panoramascheiben vom so genannten Blauen Salon aus können die Besucher Delfine und Seelöwen beobachten. Die Lochung der Akustikdecke nimmt als Motiv die Luftblasen auf, die beim Spiel der Tiere im Becken aufsteigen.

Montage erarbeitet wurde. „Besonderes Augenmerk lag dabei auf dem Punkt, dass die Unterkonstruktion trotz der großen Öffnungen nicht sichtbar sein durfte“, erklärt Christian Kempe, der als technischer Leiter für die Arbeiten zuständig war. Um dies zu garantieren, fertigten die Monteure die Konstruktion des Deckenbildes mit vorgefertigten Rahmen an, die an Noniushängern von der Rohdecke abgehängt wurden.

Die Ausbildung der verschiedenen Kreise wurde mit CNC-Biegetechnik so entworfen und vorgefertigt, dass exakte Kreisformen entstanden. Der Deckenabschluss im Bereich der gekrümmten Sichtscheibe im Zuschauerbereich passt sich dieser Form an. Säulenanschlüsse zur Übernahme von Gebäudefugen und Lüftungseinheiten fertigten die Handwerker so vor, dass sie auf der Baustelle mit Schattenfugen angearbeitet werden konnten. Sehr große Sorgfalt legten die Trockenbauer auch bei der hochwertigen Ausführung der getreppten bzw. gebogenen Außenfriese an den Tag.

Insgesamt wurden 390 m<sup>2</sup> abgehängte Akustik-Lochdecke mit Schattenfugen verarbeitet sowie 330 m<sup>2</sup> geschlossene

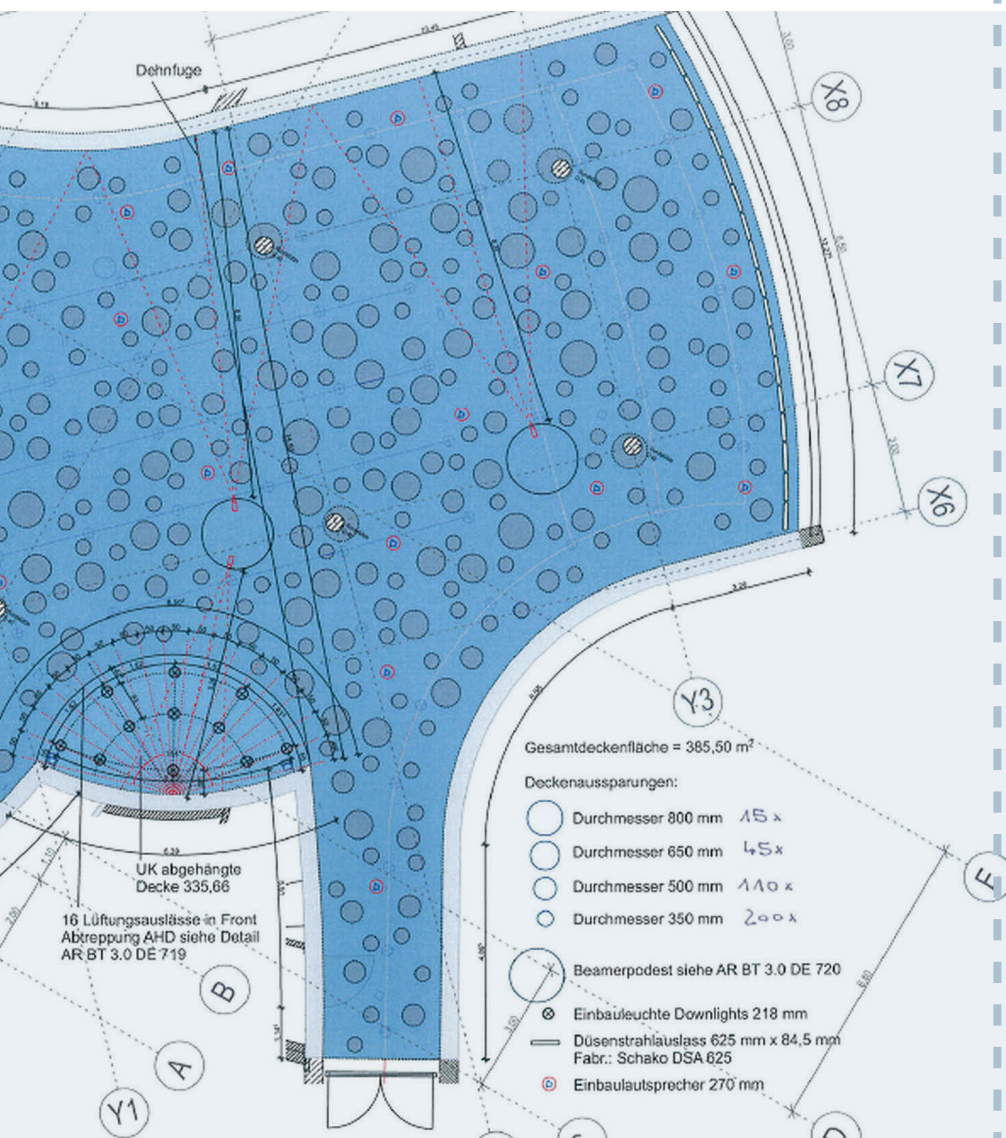


abgehängte Gipsdecken. Komplettiert wurde die Konstruktion mit 410 Rundausschnitten mit Rundrahmen. Vier Monteure unter der Führung von Christian Kempe und Bauleiter Helmut Gebhart stellten vor Ort sicher, dass die Arbeiten mit höchster Güte ausgeführt wurden.

## Ausgezeichnete Schönheit mit inneren Werten

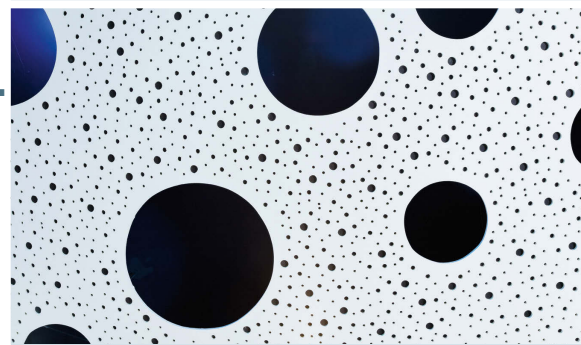
Das Ergebnis überzeugte nicht nur die Arbeiter selbst, die Planer und die Stadt Nürnberg als Bauherrin der Delfinlagune, sondern auch eine unabhängige Jury: das Projekt wurde durch die Verbandsqualitätsüberwachung des Bundesverbandes in den Gewerken Trockenbau und Ausbau e.V. (BIG) und zusätzlich durch die RAL-Gütegemeinschaft Trockenbau e.V. geprüft und wurde vom BIG beim Quality Award mit dem ersten Platz belohnt.

Der Deckenspiegel des Blauen Salons mit über 400 Rundausschnitten.



## Knauf Cleaneo Akustik FF

Produktkompass



### → Das Produkt

Cleaneo Akustik FF sind gelochte Gipsplatten nach DIN EN 14190 mit Luftreinigungseffekt. Cleaneo Akustik FF haben einen rosafarbenen Rückseitenkarton sowie ein Akustikvlies auf der Plattenrückseite (schwarz oder weiß).

### → Eigenschaften

- Schallabsorbierende Eigenschaften
- Einfache Verarbeitung
- Schnelle, präzise Verlegung nahezu ohne Ausrichten
- Fugenlose Optik
- Durchlaufende Lochung
- Kantenausbildung mit je einer Stirn- und Längskante FF sowie je einer Stirn- und Längskante SK
- einfache Fugenverspachtelung
- Werkseitig grundierte und gefaste Kanten

### → Anwendungsbereich

Cleaneo Akustik FF werden hauptsächlich zur Verbesserung der Raumakustik und Schallabsorption und/oder zur individuellen Raumgestaltung eingesetzt. Durch den serienmäßigen Luftreinigungseffekt sind sie zusätzlich ideal für Innenräume zur Verbesserung des Raumklimas. Geeignet für folgende Systeme: Unterdecken mit akustischen Eigenschaften, Vorsatzschalen mit akustischen Eigenschaften (im nicht stoßbelasteten Bereich)

Sind die besten Schüler die, die immer  
zuhören? Oder sind die besten Schüler die,  
die gut verstehen?

# Gutes Lernen beginnt bei den besten

A photograph of a diverse group of students in a classroom. Several students have their hands raised, indicating they want to participate or answer a question. The students are seen from behind, looking towards the front of the room. The background is bright and slightly out of focus, emphasizing the students' actions.

A low-angle, upward-looking photograph of a diverse group of people. Many of their arms are raised, with hands open and fingers spread, reaching towards the top of the frame. The background is a bright, overexposed white, creating a sense of height and openness. The people are wearing various casual clothing, including a blue long-sleeved shirt, a red shirt, and a dark blue sweater. The overall mood is one of joy, participation, and collective energy.

im  
seren Hören



Das habe ich  
nicht verstanden

**B**enny, jetzt hör doch endlich mal zu!“ Barbara Grünbaum sieht erschöpft aus. Die Grundschullehrerin ermahnt ihren Schüler Benny mittlerweile zum zehnten Mal innerhalb ihrer 45-minütigen Sachkundestunde. Die Stunde liegt ungünstig, nach einer Doppelstunde Sport und noch dazu an einem Donnerstag. Klassen sind zum Ende der Woche insgesamt weniger konzentriert und schneller abgelenkt. Es macht die Sache nicht einfacher, dass der ermahnte Benny weiter mit seinem Nachbarn redet, statt Ohren und Augen nach vorne zu richten, wo die Lehrerin angestrengt die Stimme hebt, um den verbleibenden Resten Aufmerksamkeit im Klassenzimmer einen Fokus zu geben. Solche Situationen sind in Schulen nicht selten.

## Von der Lernumgebung zur Lärmumgebung?

Nach einer Studie der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung beträgt die durchschnittliche Schallbelastung im Unterricht ca. 64 dB(A), in Grundschulen ist der Wert statistisch etwas höher. Damit bewegt sich ein deutsches Klassenzimmer in der Lautstärke zwischen einem normalen und einem lauten Gespräch. Allerdings, und das ist in einer Unterrichtssituation häufig der Fall, reicht ein kleines Störgeräusch aus, um den Kommunikationsfluss zu beeinträchtigen. Dann kommt es zum sogenannten Lombard-Effekt. Das ist die Bezeichnung für ein Phänomen, das jedem bekannt ist: Bei Störgeräuschen heben wir die Stimme, um dennoch miteinander sprechen zu können.



### Ohrenbetäubend oder normal?

Ein deutsches Klassenzimmer hat einen durchschnittlichen Schallbelastungswert von 64 Dezibel.

nen und sicher zu gehen, dass wir gehört werden. Wenn das in einem Raum von bis zu 30 Personen geschieht, dann schaukelt sich der Lautstärkepegel sehr schnell hoch. Gerade Kinder und Jugendliche sind einerseits sensibler gegenüber Störgeräuschen von außen und weniger gut in der Lage, ihren eigenen „Lautstärke-Output“ zu moderieren. Dann wird die Lernumgebung schnell zur Lärmumgebung. Ist es demnach damit getan, wenn alle einfach nur schön leise sind? So einfach ist es nicht.

## Schule muss Gehör bekommen

Wenn Barbara Grünbaum eine der Hauptbelastungsfaktoren ihres Berufes nennen soll, dann kommt die Antwort schnell: „der Lärm“. „Damit meine ich nicht primär eine Belastung für die Ohren – meine und die der Kinder“, erläutert die Pädagogin. „Es geht auch nicht darum, dass die Schüler nicht auch mal laut sein können.“ Grünbaum fährt fort: „Es geht um die akustischen Verhältnisse im Raum, die mir das Unterrichten und den Schülern das Lernen erschweren.“ Sie weist darauf hin, dass lebhaftes Klassen in der Regel die produktiveren sind. Aktive Unterrichtsteilnahme und das Auseinandersetzen mit dem Stoff passiere nicht in klösterlicher Stille und solle das auch gar nicht. „Aber die Raumakustik ist in manchen Klassenzimmern so schlecht, da hören die Schüler nicht, was ich sage oder verstehen es nur undeutlich, selbst wenn sie aufpassen!“ Da schulisches Lernen – gerade in den ersten Schuljahren – maßgeblich von mündlicher Kommunikation abhängt, liegt hier ein zentrales Problem vor.



### Modautal-Schule Modautal

Schulen nach akustischen Kriterien ausstatten? Keine Zukunftsmusik, sondern „pädagogische Notwendigkeit“, sagen Experten. Hier in Modautal (Landkreis Darmstadt-Dieburg) wurde mit einer Akustikdecke schnell nachgeholfen.

Kann Ruhe

auch ganz

relativ sein?





### Berufsschule Aschaffenburg

Nachhallzeit ist eine zentrale Eigenschaft von Räumen. Bei Klassenzimmern sollte sie möglichst gering sein. In der Berufsschule Aschaffenburg wurden dafür umfassende Sanierungen durchgeführt, die auch Komfort und Energieeffizienz verbessern.

- Interview Prof. Leistner S. 32
- [www.knauf.de/ontop](http://www.knauf.de/ontop)

## Das Akustik-Einmaleins

Was Barbara Grünbaum als alltägliches Erlebnis beschreibt, ist auch für Akustiker nichts Ungewöhnliches. Denn die wichtigste Kenngröße der Akustik in einem Raum ist die Nachhallzeit. Diese gibt die Zeitdauer in Sekunden an, wie lange ein Schalleignis „nachklingt“. Herrscht in einem Raum eine zu lange Nachhallzeit, so werden beim Sprechen nachfolgende Silben durch den zu langen Abklingvorgang verdeckt. Es kommt zu Verzerrungen des Sprachsignals, die die Sprachverständlichkeit verschlechtern. Für diese Nachhallzeit sind sowohl die Größe und Geometrie des Raumes verantwortlich wie auch die akustischen Eigenschaften der Raumbegrenzungsflächen und Einrichtungsgegenstände. Die Lösung liegt also nahe. Denn bauliche Eigenschaften der Schulräume können maßgeblich zur Lärmentstehung bzw. Lärminderung beitragen. Warum das so wichtig ist, wird klar, wenn man die akustische Wahrnehmung von Kindern genauer betrachtet.

Untersucht man die Wirkungen von Hintergrundgeräuschen und Nachhall auf das Sprachverstehen von Erstklässlern, Drittklässlern und Erwachsenen unter klassenraum-ähnlichen Bedingungen, stellt man fest, dass die Testpersonen, je jünger sie sind, umso weniger verstehen – bei gleicher Geräuschbelastung! Wie ist das zu erklären? Das Sprachverstehen in schwierigen Hörsituationen erfordert, dass Hintergrundgeräusche ausgeblendet und unvollständige Informationen kontinuierlich ergänzt werden. Die hierfür erforderlichen auditiven, sprachlichen und kognitiven Fähigkeiten entwickeln sich bis ins Jugendalter immer weiter.



klingt  
langelange  
nach

## „Freude am Lernen“ heißt „Freiheit zu verstehen“

Darum fällt es jüngeren Kindern schwerer, ähnlich klingende Laute zu unterscheiden oder Laute zu identifizieren, die undeutlich, unvollständig, von Störgeräuschen umgeben oder durch Nachhall verzerrt sind. Auf der Ebene ganzer Wörter ist das genauso. Die im Langzeitgedächtnis gespeicherten Wortrepräsentationen sind bei Kindern eher ganzheitlich und weniger in einzelne Lauteinheiten differenziert. Genau deswegen führen schon kleine Lücken im sprachlichen Input dazu, dass das Wort nicht mehr identifiziert werden kann.

In der Schule werden hohe Anforderungen an die Zuhörkompetenz der Kinder gestellt. Informationen müssen nicht nur aufgenommen, sondern auch im Arbeitsgedächtnis gespeichert und mit vorhandenem Wissen in Beziehung gesetzt werden. Gerade diese „höheren“ Hörverstehensprozesse werden durch Störgeräusche und Nachhall beeinträchtigt.

Die erhöhten Anforderungen bei der Informationsaufnahme führen zu schnellerer Ermüdung sowie zu einer Verringerung der kognitiven Ressourcen, die man für das Behalten und Verarbeiten der gehörten Information braucht. Das Resultat: die Schüler arbeiten

### Auch kognitive Ressourcen sollten geschont werden

Wörter sind mehr als akustische Reize: das Arbeitsgedächtnis ist beim Zuhören und Verstehen so stark gefordert, dass gerade kleinere Kinder durch schlechte Akustik am Denken gehindert werden.



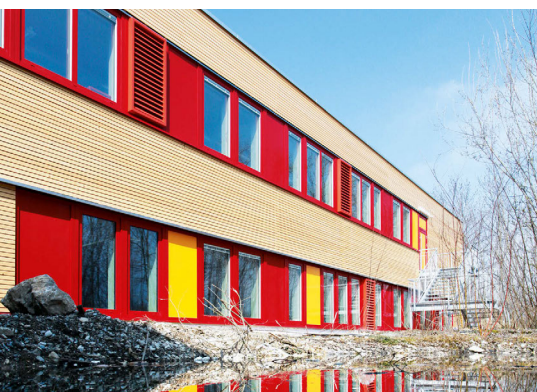


Schule  
noch

besser  
machen

nicht mehr konzentriert mit, entziehen sich der Anstrengung des Verstehens und beschäftigen sich mit anderen Dingen. Zum Beispiel mit dem Sitznachbarn, bei dem sie immerhin verstehen können, was er sagt. So wie Benny, der mittlerweile das Kinn auf die Hand stützt und mit schiefgelegtem Kopf mit seinem Nebensitzer plaudert ...

Barbara Grünbaum hat in den letzten Jahren eine erstaunliche Entdeckung gemacht. In manchen Klassenzimmern ihrer Schule gestaltet sich der Unterricht viel leichter, störungsfreier, die Schüler arbeiten konzentrierter und ruhiger. „Die Kinder scheinen mich dort einfach besser und schneller zu verstehen!“ Vor dem Hintergrund, dass Grünbaum pädagogische Modelle vorzieht, die den Frontalunterricht zugunsten von Gruppenarbeiten und dezentralen Lernkonzepten reduzieren, hat sie sich eingehend damit beschäftigt, was ein Klassenzimmer bieten muss, um nicht nur ein Zimmer für den Unterricht, sondern auch ein Raum für das gute Lernen zu sein. „Meiner Ansicht nach spielt das einander Hören für das psychische und soziale Gefüge einer Lernsituation eine entscheidende Rolle. Die Akustik ist entscheidend und muss bedacht werden, wenn man Schulen baut“, ist sie sich sicher.



### Gymnasium Sonthofen

Manchmal können bauzeitlich bedingte Mängel durch Sanierungen ausgeglichen werden. Nicht nur Akustik, auch Brandschutz und Ästhetik lassen sich optimieren, wie hier in Sonthofen.

Für heute, Donnerstagmittag, beendet Barbara Grünbaum den Unterricht. Statt die Hausaufgaben anzusagen, wählt sie eine sichere Methode. Sie schreibt die Aufgaben an die Tafel und zeigt mit großer Geste darauf. Mit erleichtertem Lächeln sieht sie, dass sogar Benny die Aufgaben notiert, bevor er aus dem Klassenzimmer stürmt.

# Akustische Ausstattung kann so einfach sein ...

**Räume akustisch richtig ausstatten? Eigentlich leicht. Warum das für Klassenzimmer so wichtig ist und wie es umgesetzt werden kann – dazu ein kurzer Überblick.**

Erstens: es zeigt sich ein starker Effekt der Nachhallzeit in Klassenräumen auf die empfundene Lärmbelastung. Kinder aus den Klassenräumen mit niedrigen Nachhallzeiten ( $< 0.65$  s) berichten über die geringste Belastung durch Lärm. Beispielsweise beantworteten über 80 Prozent dieser Kinder die Aussage „In der Stillarbeit ist es wirklich still“ mit „stimmt“.

Zweitens: Nachhallzeit ist nicht gleich Lautstärke. Wichtig ist für Kinder nicht, in einem stillen Raum zu arbeiten, sondern in einem Raum, in dem Schall sich nicht unkontrolliert bewegt und auch kleine Geräusche die akustische Situation beherrschen. Dabei können Absorption des Schalls, Streuung des Schalls oder Reflexion des Schalls durch bauliche Maßnahmen im Klassenzimmer bzw. im Unterrichtsraum helfen.

Drittens: auch bei Räumen, die akustisch schlecht konzipiert sind, kann man durchaus nachbessern.

Dabei hilft eine akustische Analyse, die ermittelt, wo die Schwachstellen bzw. die akustischen „schwarzen Löcher“ des Raumes sind. Und die zeigt, welche Eigenschaften des Raumes die Nachhallzeit vergrößern. Genau dort kann dann angesetzt werden. Man kann mit Schalldämmung, Schallstreuung und Schallreflexion viel erreichen. Dafür stehen sowohl fugenlose als auch modulare Akustikdeckensysteme oder Einzelabsorber (z.B. Deckensegel) zur Verfügung. Eine Produktübersicht finden Sie auf Seite 26–27 dieses Magazins.

## Absorption des Schalls

1

Man kann mit gezielten akustischen Maßnahmen viel erreichen. Dafür stehen zum Beispiel fugenlose Cleaneo Akustikdecken oder modulare Deckensysteme sowie Deckensegel (Cleaneo Up) und Wandabsorber (Adit) zur Verfügung. Mithilfe dieser Lösungen kann Schallenergie gezielt reflektiert und absorbiert werden.

2

Bei Lochplatten handelt es sich um einen sogenannten Helmholtzresonator. Die Schallabsorption dieses Absorbertyps wird durch die Verwendung eines porösen Absorbers noch weiter verbessert.

## Absorption und Reflexion

Die auf ein Bauteil auftreffende Schallenergie wird zum Teil reflektiert und absorbiert. Dabei ist der Schallabsorptionsgrad ein Maß für die geschluckte Schallintensität. Der Schallabsorptionsgrad wird mit  $\alpha$  angegeben. Wenn  $\alpha = 0$  ist, dann wird der Schall vollständig reflektiert. Wenn  $\alpha = 1$  ist, dann wird er vollständig absorbiert.



Die Bässe pumpen,  
die Tänzer schwitzen,  
die Bewegungen sitzen  
und der Raum fügt  
sich mühelos in die  
Gesamtchoreographie  
ein – in dieser Tanz-  
schule stimmt alles.

# Laute Musik,

# klare Sache



Nicht nur klar strukturierte  
Akustik, sondern auch visuell  
eindrucksvolle Akzente:  
die Decke macht's.

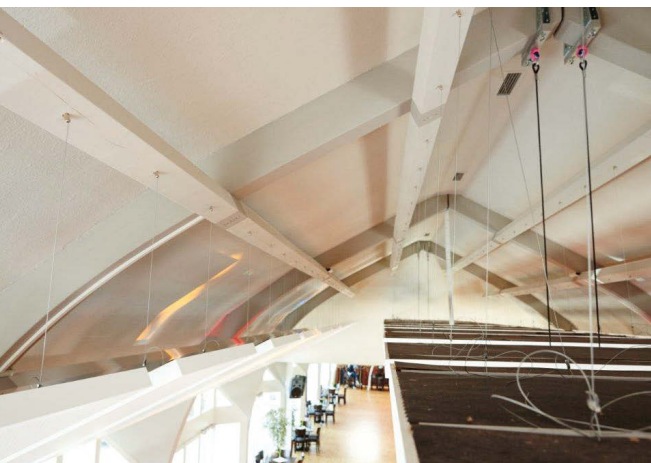
Die ADTV Tanzschule Seidel in Donau-  
eschingen wurde im Zuge einer Renovie-  
rung mit dem akustischen System Knauf  
Cleaneo Up ausgestattet, das den Schall schluckt  
und den Nachhall deutlich reduziert. Nun sind die  
Ansagen der Tanzlehrer gut zu verstehen und die  
Musik ist ein Genuss. Aber nicht nur die Akus-  
tik stimmt: die insgesamt 36 Knauf Deckensegel

## Intelligente Lösungen wurden mit den richtigen Elementen gefunden und im Team umgesetzt

mit ihrer architektonischen Form und dem feinen  
Lochmuster setzen schöne gestalterische Akzente,  
inszeniert durch vielfältige Lichteffekte.

In der renommierten ADTV Tanzschule Christi-  
an Seidel in Donauveschingen sollte der Tanzsaal  
komplett renoviert werden mit neuem Parkettbo-  
den, neuer Wandgestaltung und vor allem mit  
akustischen Maßnahmen – keine leichte Aufgabe  
in dem hohen Raum mit offenem Dachstuhl und  
einer lichten Höhe von 7,5 m und einem Volumen  
von 800 m<sup>3</sup>. Außerdem musste das ganze in ei-  
nem kurzen Zeitfenster und mit möglichst geringer  
Schmutzbelastung ausgeführt werden. Die Wahl  
fiel auf die Knauf Deckensegel Cleaneo Up, die  
durch eine homogene Schallabsorption sehr effek-  
tiv sind und sich ohne viel Staub und Dreck in  
kurzer Zeit einbauen ließen. Die Absorberplatten  
haben eine robuste fertige Oberfläche und wer-  
den fix und fertig in den Standarddekoren weiß

Eine Deckenwelt, die es in sich hat: eine lichte Höhe  
von 7,5 Metern wurde renoviert und neu ausgestattet.



## Knauf Cleaneo Up

### Produktkompass



#### → Das Produkt

Das einzigartige Deckensegel Knauf Cleaneo Up wird mit der fertigen Oberfläche inklusive Montageset geliefert – und muss nicht mehr gestrichen werden.

Das verkürzt die Arbeit bei Neubauten und minimiert die Bauzeiten, insbesondere bei nachträglicher Ertüchtigung der Raumakustik.

#### → Eigenschaften

- \_ Schnelle Montage
- \_ Robuste, fertige Oberfläche
- \_ Überstreichbar
- \_ Wenig Staub und Dreck bei der Montage
- \_ Gute Schallabsorptionseigenschaften
- \_ Pflegeleicht / feucht abwischbar

#### → Anwendungsbereich

Das neue Knauf Deckensegel bringt drei wichtige Anforderungen der Raumgestaltung klar auf den Punkt:

**Erstens** verbessert es durch eine gleichmäßig homogene Schallabsorption die Akustik in den verschiedensten Arten von Räumen.

**Zweitens** setzt es als attraktives Design-Objekt klare Akzente.

**Drittens** ist es im Handumdrehen fertig montiert.

geliefert, das heißt, sie müssen nicht mehr gestrichen werden. Neben Betonoptik stehen weitere Oberflächen wie Aluminium- oder Papyrusoptik zur Verfügung. Die nicht brennbaren Elemente, die überwiegend aus Gips bestehen, punkten mit einer robusten Oberfläche. Und sie sind pflegeleicht – feucht abwischbar – und jederzeit überstreichbar, für eine lange Lebensdauer.

Jeweils zwei Mitarbeiter des Stuckateurbetriebs Franz Sauter brachten von einem Rollgerüst aus insgesamt 36 weiße Deckensegel Cleaneo Up mit 1 x 2 m Größe in drei Reihen an, wobei die beiden äußeren Reihen leicht gekippt angebracht wurden. Eine Herausforderung, die die Stuckateure durch Nivellierung mit zwei Lasergeräten gut lösten. Die Montage erfolgte in drei Schritten. Zuerst wurden pro Platte vier Befestigungspunkte an der Decke angezeichnet und dort Schraubhülsen angebracht. Dann schraubten die Stuckateure die Aufhängungsdrahtseile fest in diese Deckenhülsen ein und montierten die Befestigungshülsen am Segel. Schließlich wurden die ca. 32 kg schweren Akustikplatten mithilfe eines Transporthubwagens auf die Montageebene gehievt, wo die Deckenseile in die Segelhülsen eingeführt und in der gewünschten Höhe justiert wurden.

Christian Köster, Leiter der Tanzschule, ist begeistert – die Akustik hat sich deutlich verbessert und die Bauzeit wurde eingehalten. Und er freut sich auch über die gestalterischen Effekte, die durch die Lichtinstallationen noch verstärkt werden: „Die modernen Deckensegel mit ihren geraden Kanten ergeben im Zusammenspiel mit der abgerundeten alten Gebäudearchitektur ein Spannungsfeld, das super wirkt“, lautet sein Fazit.

Die Decke ist nicht nur akustisch leistungsfähig, sondern immer wieder ein Hingucker für Tanzlehrer und Tanzschüler.



Wussten Sie, dass gute Work-Life-Bedingungen  
auch eine Frage der Decke sind?

# 4 Dinge, die wir uns beim Arbeiten wünschen



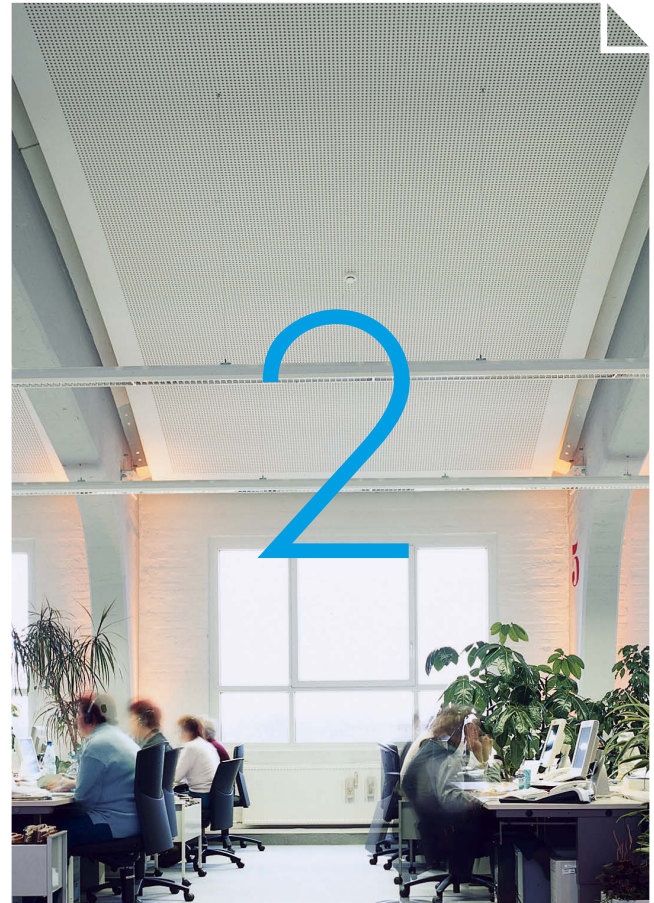


## Kühle Köpfe

Wo: Bundesverfassungsgericht, Karlsruhe

Was: Knauf Thermoboard, Kühldecke/Revisionsklappe

> Hitzefrei ist keine Option in großen Unternehmen und wichtigen Institutionen. Gerade in den Sommermonaten machen sich schlechte Klimabedingungen am Arbeitsplatz bemerkbar – die Temperaturen steigen, die Konzentration sinkt, Erschöpfung tritt ein. Als das Bundesverfassungsgericht in Karlsruhe saniert wurde, kamen in den denkmalgeschützten Räumen modernste Deckensysteme zum Einsatz, um nicht nur das Objekt behutsam gestalterisch zu modernisieren, sondern auch die Arbeitsbedingungen qualitativ zu verbessern. Es wurde zum einen die energetische Qualität optimiert, zum anderen die Regulierung der Temperatur im Sommer ermöglicht. Auch die Akustik wurde mittels der Spezialabsorber Cleaneo Omegaelement auf ein Bürogebäude angepasst.



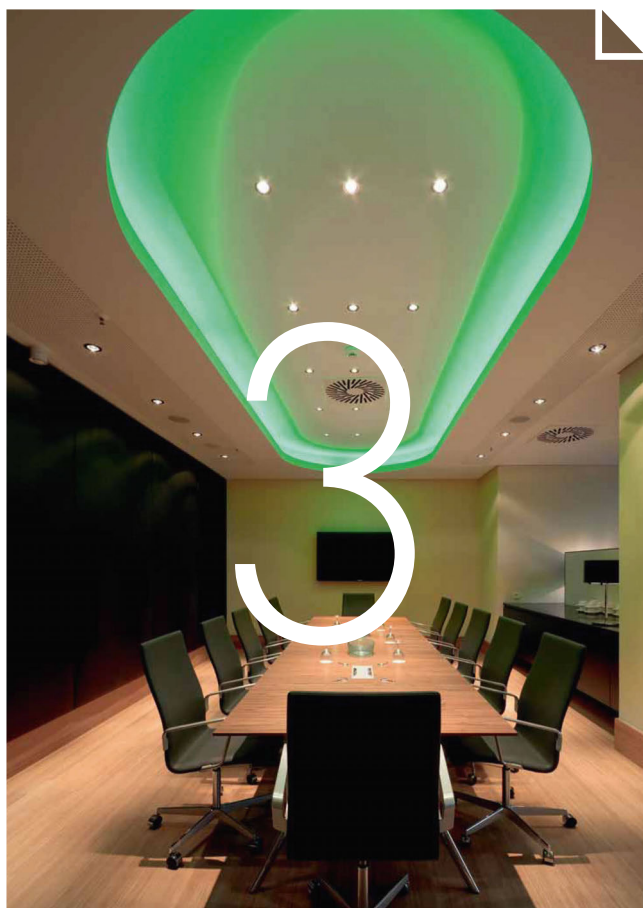
## Ruhe im Raum

Wo: Call Center im Industriedenkmal, Cottbus

Was: Deckensegel Cleaneo, Kühldecke, Knauf Fireboard

> Überfüllte Großraumbüros sind glücklicherweise selten geworden. Doch wenn die akustischen Eigenschaften von Räumen und Bürogebäuden bei Planung und Bau nicht beachtet wurden, können auch normal besetzte Umgebungen die Ohren – und damit das Denken und Arbeiten – belasten. Doch lässt sich akustische Exzellenz sogar in einem Call Center gewährleisten? Im Industriedenkmal Cottbus gelingt das.

Die für Sprachverständlichkeit relevanten Sprachfrequenzbereiche liegen zwischen 125 und 4000 Hertz. Die Optimierung der Verständlichkeit in dem rund fünf Meter hohen Raum ist mit Hilfe von Absorberflächen im Bereich der Decke gelungen. Besondere Kunst: dem Verlauf und der Konstruktion des tonnenförmigen Daches exakt angepasste Deckensegel sind für Ohr und Auge perfekt.



## Technisches Top-Level

Wo: Radisson SAS Hotel, Hamburg

Was: Knauf Cleaneo & Knauf Formteile

> Technologie und Digitalisierung sollten optimal und nahtlos in Arbeitsabläufe und Arbeitsräume integriert sein – bei gleichzeitig gewährleisteter Sicherheit des Gesamtgebäudes. Während für die Technik, Stromversorgung und elektronische Vernetzung eines Gebäudes Boden und Wände angepasst werden können, müssen insbesondere beim Brandschutz auch die richtigen Deckensysteme zum Einsatz kommen. Für Gäste und Mitarbeiter des Radisson SAS Hotels in Hamburg sind unter anderem durch Einsatz von Knauf Cleaneo Akustikdecken und Knauf Formteilen ästhetisch ideale Räume entstanden, die zugleich allen Ansprüchen an modernes, urbanes und professionelles Leben und Arbeiten entsprechen.

## Stil und Schönheit

Wo: Rathaus, Henningsdorf

Was: Knauf Thermoplatten

> Der Mensch genießt schöne Räume. Das gilt auch für die, in denen er arbeitet. Denn das ästhetische Empfinden, der Sinn für visuell Ansprechendes folgt während der Arbeitszeit denselben Gesetzen wie in der Freizeit. Lebenswerte Raumwelten zu schaffen wird heutzutage als elementare Investition in ein positives Arbeitserlebnis und die Lebensqualität für Mitarbeiter erachtet. Und so erlebt man im Rathaus Henningsdorf durch Rundformen beschwingte Räume, hier verlaufen Flure in eleganter Kuratur, belebt die Decke des Ratssaals als dynamische Welle den Raum – all dies sind architektonische Ideen, die sich ohne avancierte Trockenbausysteme kaum umsetzen ließen.

## „Hier ist mein Platz“

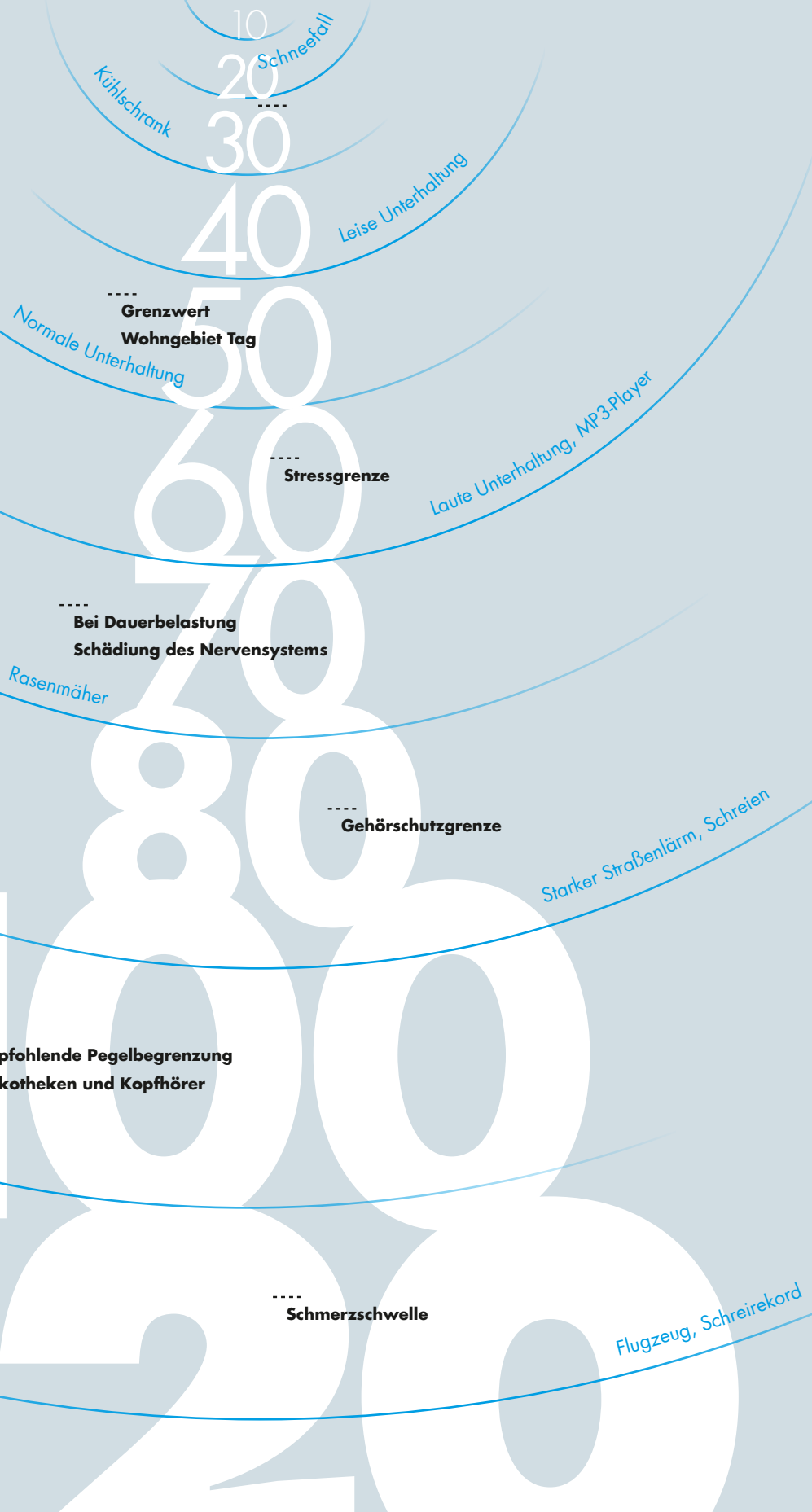
Die genannten baulichen und technischen Möglichkeiten in Raum und Decke, mit denen Unternehmensgebäude und Büros arbeitsfreundlicher werden und die das Wohlfühlen erleichtern, sind viel wert. Darüber hinaus gibt es noch eine fünfte Sache, die den eigenen Arbeitsplatz aufwertet: individuelle Gestaltung. Das Sich-zu-eigen-machen, das Setzen persönlicher Akzente macht „einen“ Arbeitsplatz zu „meinem“ Arbeitsplatz. Am besten ist es also, wenn Mitarbeiter in die Planung und Optimierung von Arbeitsplätzen miteinbezogen werden, beispielsweise bei der Auswahl von Deckensegeln oder anderen akustischen Maßnahmen.

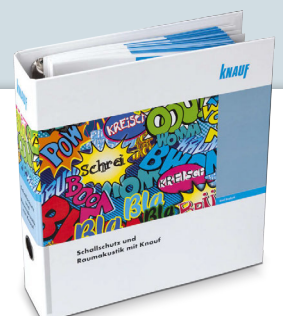


# Akustik-Schule

## Leise oder laut?

Jeder Mensch reagiert unterschiedlich auf Geräusche. Und ob ein Schallereignis als Lärm wahrgenommen wird, hängt von vielen verschiedenen Faktoren ab. Zum Beispiel von der Situation: Wird Musik auf einer Privatparty gespielt, wird die Geräuschkulisse von den Gästen meist als angenehm und passend empfunden. Niemand käme auf die Idee, das als unzumutbaren Lärm anzusehen, solange ein gewisser Pegel nicht überschritten wird. Dröhnt dieselbe Musik jedoch mitten in der Nacht aus der Nachbarwohnung ins eigene Schlafzimmer, werden die meisten Menschen diese als Lärm wahrnehmen.





# Die Welt der Knauf Akustikdeckensysteme

## Modulare Deckensysteme

### Quadratische Systeme



System Contur



System Belgravia



System Plaza

## Fugenlose Flächendecken

### Fugenlose Systeme



Cleaneo Akustikdecke



### Blocklochungen



Cleaneo Akustikdecke

## Einzelabsorber



Cleaneo Up Deckensegel



Adit Wandabsorber



Wandabsorber W112C

## Die Knauf Deckenkompetenzen



**Design (Falt- und Biegetechnik)**



**Brandschutz**



**Strahlenschutz**



**Sommerlicher Wärmeschutz**



**Schallschutz**

Langfeldsysteme



System Visona

Selbsttragende Systeme

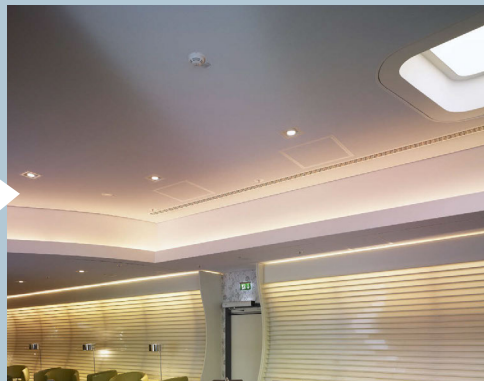


System Corridor

Vorteile:

- > Oberflächenfertig
- > Robust
- > Revisionierbar
- > Einfache Montage
- > Hochabsorbierend

Akustikputzsystem



Vorteile:

- > Hochwertige Optik
- > Zeitloses Design
- > Durchlaufendes Erscheinungsbild
- > Hochabsorbierend

- > Für alle akustischen Anforderungen hochwertige Lösungen von absorbierend bis höchst absorbierend
- > Erfüllt Standard der neuen DIN 18041
- > A-Absorber verfügbar
- > Macht Akustik planbar und einfach (Raumakustikrechner)
- > Hervorragende akustische und optische Eigenschaften
- > Unterschiedliche Lochbilder und Kantenausbildungen
- > Technische Unterstützung durch Spezialisten
- > Unterstützung bei der Entwicklung von Akustik Lösungen bis hin zu kompletten Decken mit Formteilen, Verlegeplänen und Einweisung auf der Baustelle



Akustik



Nassräume



Heiz- und  
Kühldecken



Montagetechnik



Beratung

Da das Raumangebot in der Staatlichen Berufsschule II in Aschaffenburg nicht mehr ausreichte und die Räume abgenutzt waren, wurde das Gebäude umgebaut, energetisch saniert und erweitert. An den Decken erfüllt das Akustiksystem Visona von Knauf akustische Vorgaben – und vollbringt ästhetische Höchstleistungen

# Sehenswerte Ha



# llen des Wissens



**A**nthrazit, Hellgrün, Weiß und Schwarz, das sind die vorherrschenden Farben nach dem Umbau, außen wie innen. Im Treppenhaus kontrastieren anthrazitfarbene Stufen mit einem hellgrünen Linoelumbelag, der sich über die Treppenabsätze in die Flure und die Räume hineinzieht. Die Unterrichtsräume in dem neu errichteten Obergeschoss wurden größer geplant, die bestehenden Klassenräume durch Rückbau und Raumzusammenlegung erweitert. Hinzu kamen Fachräume mit bis zu 100 m<sup>2</sup> Grundfläche, Labore sowie neue Lehrer- und Schülerbibliotheken mit insgesamt ca. 9.688 m<sup>2</sup> Bruttogeschossfläche. Die Staatliche Berufsschule II in Aschaffenburg mit über 2.180 Schülern ist zuständig für den schulischen Teil der Ausbildung vieler Ausbildungsberufe aus den Berufsfeldern Wirtschaft und Verwaltung sowie Gesundheit. Sie ist

in einem Gebäudekomplex aus drei Bauten und einem Verteilerbauwerk untergebracht, Baujahr 1966. In der zweigeschossigen Treppenhalle, den langen, engen Fluren, aber

## Ästhetische Deckengestaltung für beste Schallabsorption

auch in den großen Fachunterrichtsräumen ist es bei Weitem nicht so laut, wie man bei einer solchen Architektur vermuten würde – es hallt nicht, die Raumatmosphäre wirkt angenehm gedämpft. Für gute Akustik sorgen die weißen, länglichen Absorberplatten an den Decken, die aus der Serie Visona von Knauf gewählt wurden. Sämtliche Decken des Schulgebäudes sind mit den neuartigen Panels, fertig lackiert in weiß, ausgestattet – insgesamt ca. 6000 m<sup>2</sup>. Knauf Visona

**Lernen wird hier zur ganzheitlichen Erfahrung: große Räume, helles Design und beste Akustik empfangen Schülerinnen und Schüler.**



Panels beeindrucken durch ihr elegantes Design mit einer sehr hohen Lochdichte. Offene Oberflächen wie Lochdecken können den Raumschall in den Löchern aufnehmen und in Wärmeenergie umwandeln. Am effektivsten sind Absorberplatten an der Decke und in den oberen Wandbereichen, da hier die meisten Schallwellen auftreffen. Besonders gut geeignet ist hierfür der Wandabsorber W112C, da er besonders leicht anzuwenden ist. Bei der Ästhetik überzeugten die gestalterischen Möglichkeiten des neuartigen Designs Tangent der Visona Systemdecke den Architekten und die Verantwortlichen im städtischen Hochbauamt als Bauherren. Ästhetik, Ökologie und Gesundheit, alles stimmt – und die Akustik funktioniert hervorragend. Davon konnten sich die Besucher bei der Einweihung in der großen Aula überzeugen.



## Knauf Wandabsorber W112C

### Produktkompass



#### → Das Produkt

Die schlanke Konstruktion der Knauf Cleaneo Akustikwand W112c erfüllt mit nur 132,5 mm Wanddicke höchste Anforderungen an Schallschutz, Raumakustik (über den gesamten Frequenzbereich) und Brandschutz. Die Wand kann bis zu 4 Meter hoch gebaut werden und es können zudem Konsollasten bis 70 kg/m Wandlänge an den ungelochten Bereichen der Wand befestigt werden. Trockenbaumaterialien von Knauf erlauben es jedem Trockenbauer, Akustikwände mit Leichtigkeit und ohne Probleme zu errichten.

#### → Eigenschaften

- (je nach Anwendung)
- Schallschutz: 53dB  
(bei 33 % Lochflächenanteil)
- Feuerwiderstandsklasse: F30
- Schallabsorption:  $\alpha = 0,75$   
– 0,90 (bezogen auf gelochten Flächenanteil)
- Wanddicke: 132,5 mm
- Ballwurfsicherheit: möglich

#### → Anwendungsbereich

Als Lösung für Schallschutz z.B. in Schulen oder Bürogebäuden

# „Ohne gute Akustik ist ein Raum unbenutzbar!“

Prof. Dr. Philip Leistner von der Universität Stuttgart und Leiter des Fraunhofer IBP spricht über den Wert der Akustik und die Bedürfnisse guter Kommunikation.





Herr Prof. Leistner, wir wissen heute: Akustik hat eine zentrale Bedeutung in Räumlichkeiten von Schulen. Das Problem dabei ist, dass die Beteiligten nicht wirklich miteinander reden. Wie kann man hier alle Beteiligten – also Planer, Schüler, Nutzer und die Lehrer und auch die öffentlichen Bauträger – an einen Tisch bringen?

**PROF. LEISTNER:** Eine gute Frage. Denn wenn das nicht passiert, gibt es momentan keine Sicherheit dafür, dass gute Akustik in der Praxis auch wirklich umgesetzt wird. Ich würde



## Die Kosten-Nutzen-Balance von guter Akustik gehört in den Vordergrund!

..... da übrigens auch im Bereich Bildung und Erziehung gar nicht unterscheiden zwischen KiTas, Schulen und Hochschulen. Wir stellen mehrfach und immer wieder fest: wenn es in den Bauprozessen keinen Protagonisten für gute Akustik gibt, dann wird es schwierig. Wir sehen viele gute Beispiele in Schulen oder Hochschulen. Wir haben jedoch auch viele vernachlässigte Räume. Unser Ansatz muss sein, von Anfang an – denn die Entscheidungen werden sehr früh getroffen – für Wissen, für Argumente, für Instrumente zu sorgen, die sicherstellen, dass alle Beteiligten den Wert der Akustik erkennen. Die Kosten für gute Akustik kennen alle! Die fallen in Zeiten strapazierter öffentlicher Haushalte auch besonders auf. Da will man natürlich sparen. Aber diese Balance von Werten und Kosten guter Akustik, die müssen wir sicherlich noch stärker in den Vordergrund stellen. Und wenn es einmal im Bewusstsein verankert ist, dann bin ich mir ziemlich sicher – dann funktioniert die Planung und am Ende gelingt auch das richtige Ergebnis.

**Vor dem Hintergrund der Normänderung, welche jetzt aktuell im Bereich Hörsamkeit für Räume ansteht und insbesondere auch**

**für Bildungsstätten, ist das Thema Inklusion wichtig geworden. Gibt es eine Anforderung, die speziell hervorzuheben ist, damit die in der Norm erfassten Räumlichkeiten eine gute akustische Lösung bieten?**

**PROF. LEISTNER:** Die Verbindungen von Akustik und Inklusion sind für jeden vorstellbar. Sowohl hör- als auch sehbehinderte

Menschen können bezeugen, wo die Probleme und Schwierigkeiten liegen. Aber auch Kinder oder Jugendliche mit anderen besonderen Förderschwerpunkten wissen um die Bedeutung der Akustik für

erfolgreiche Inklusion. Dauerhafte Aufmerksamkeit in einem Unterrichtsraum ist mit schlechter Akustik einfach nicht zu machen. Die Verbindungen zwischen diesen Aspekten sind überall zu spüren. Und sie machen nicht halt an der Schwelle des Klassenzimmers oder des Unterrichtsraums. Sie gelten natürlich auch für alle Aufenthalts- und Verkehrsräume in Schulen. Davon bin ich überzeugt. Und insofern ist die Norm eine Hilfestellung, da sie diese Verbindung aufgreift und thematisiert. Ich persönlich finde es auch sehr gut, dass für diese Verbindung besondere Anforderungen formuliert wurden, auf die sich Planer und ausführende Unternehmen konzentrieren können und dadurch wissen, woran sie sind.

**Eine der maßgeblichen Kenngrößen in der neuen Norm ist die Nachhallzeit. Diese kann man in verschiedenen Materialien und Raumsituationen erfüllen. Ist eigentlich die gezielte Auswahl von speziellen Absorbertypen das geeignete Mittel oder ist es wichtiger, dass die Qualität der Akustik im Raum gesamthaft funktioniert?**

**PROF. LEISTNER:** Die Frage an mich gestellt ist natürlich rhetorischer Art. Natürlich entscheidet sich am Ende die Akus-



tik im Raum, in der Praxis und nicht im Messlabor, auf dem Prüfzeugnis oder auf der Broschüre des Herstellers, da sind wir uns sofort einig. Die Balance zwischen Architektur und Akustik, aber auch zwischen den anderen Raumanforderungen, muss im Vordergrund stehen. Ich denke da auch an die Absorberklassen, die wir in der 18041 vorfinden. Das ist für manche Situationen im Baugeschehen sicherlich sehr wertvoll, zum Beispiel für das Marketing. Dort kann man A mit B oder 1 mit 2 vergleichen. Ich kann diese Motivation und Argumentation nachvollziehen. Aber lassen Sie mich festhalten: es geht in der Praxis um Lösungen und nicht um Rekorde. Das sollte unsere Maxime sein bei der Einordnung und Zusammenstellung von akustischen Lösungen für Räume.

## „ Es geht in der Praxis um Lösungen und nicht um Rekorde

In der neuen Norm werden verschiedene Nutzungsarten beschrieben. Es gibt verschiedene Raumtypen, A und B. Ist die Nachhallzeit eigentlich immer das Ausschlaggebende oder sollten zukünftig sogar noch mehr Parameter wie Sprachverständlichkeit oder andere Einflussfaktoren mit berücksichtigt werden?

**PROF. LEISTNER:** Zu Beginn will ich betonen, was ich sehr schätze an dieser Norm: sie bezieht sich auf die Nutzung. Unser Ziel sollte sein, eine zur Nutzung passende Lösung zu finden. Die Nachhallzeit kann für manche Räumlichkeiten die entscheidende Größe sein. Sie ist die bekannteste und am besten etablierte Größe, darüber sind wir uns einig. Für einen kommunikationsintensiv genutzten Raum ist sie aber sicher nicht die einzige Größe. Da wäre zum Beispiel die Sprachverständlichkeit die umfassendere Größe. Dass man sich bei gut bekannten Planungszielen und Planungsvorstellungen aber stärker auf die Nachhallzeit konzentriert und diese als am besten fassbare, einstellbare Größe ins Zentrum rückt, ist in Ordnung. Dagegen habe ich nichts. Aber die Zielgröße ist die Sprachverständlichkeit in den entsprechenden Räumen. Ich möchte nochmal betonen: die spätere Nutzung und die daraus abgeleiteten Werte sind für mich das A und O in der raumakustischen Planung.

Also man muss einfach wissen, für was der Raum geeignet ist oder wofür er verwendet wird.

**PROF. LEISTNER:** Genau, damit sollte ich mich zuerst befassen. Und dann mit der Gestaltung des Raumes aus akustischer, aber auch aus anderer Sicht.

Gibt es eigentlich irgendwelche Tendenzen, die aus akustischer Sicht sinnvoll sind, die Materialien insbesondere an der Decke oder an der Wand oder an anderen Raumelementen zu installieren? Wo sehen Sie die beste Installation von akustischen Materialien?

**PROF. LEISTNER:** Lassen Sie mich es so sagen: es gibt sicherlich ein paar akustische Gestaltungseinheiten für bestimmte Räume, auch Klassenzimmer, z. B. besonders positive, sinnvolle Konstellationen von Wand- und Deckenabsorbern. Ich bin aber an dieser Stelle tatsächlich kompromissbereit, wenn es beispielsweise an der Decke nicht genügend Platz gibt, weil sie zur Kühlung verwendet wird. Oder auch an der Wand, wenn die nicht zugänglich ist. Dann muss ich eben mit den verbleibenden Flächen arbeiten. Wir haben jetzt, gerade bei dem Stichwort Flächen, hier im IBP eine Art Initiative etabliert in der Art eines bauphysikalischen Flächenmanagements. Wir haben einfach viele Ansprüche. Die Kühldecke braucht viel Fläche, ebenso die Akustik, das Licht – alle beanspruchen Fläche und Positionen. Und jetzt stellt sich die Frage: Wie kriegen wir am Ende alle Funktionen und die Gestaltung mit den verfügbaren Flächen und Möglichkeiten unter einen Hut? Und zwar so, dass die Balance aller Anforderungen an den Raum funktioniert? Wenn sich also Gestaltungseinheiten akustischer Art umsetzen lassen, dann ist das wunderbar. Wenn es da aber einen Kompromiss geben muss, ist es auch in Ordnung.



## Was ich schätze an dieser Norm ist der Bezug zur Praxis

Gibt es aus Ihrer Sichtweise eine Art Faustformel zu Beginn eines Planungs- oder Entscheidungsprozesses, für Fachunternehmer, Architekten oder Planer, bei denen das Thema Akustik noch sehr weit weg ist? Gibt es Begriffe, einfache Kenngrößen, die man im Kopf speichern kann?

**PROF. LEISTNER:** Je nachdem vor wem ich stehe, sage ich gern:



ohne funktionierende Akustik ist ein Raum, ein Unterrichts- oder Kommunikationsraum, eigentlich unbenutzbar. Das Schöne ist, die meisten Nutzer merken das auch in dem Moment, wo sie das erste Mal diesen Raum betreten. Und auf diese kollektive Erfahrung würde ich setzen, auf die Wahrnehmung und Wirkung von guter Akustik. Am anderen Ende der Argumentationskette stehen meistens die Kosten. Ich würde mit Planern oder Nutzern nicht nur über Materialien oder akustische Wirkprinzipien reden, aber durchaus über die Kosten. Nehmen wir mal ein Klassenzimmer: ein Quadratmeter Klassenzimmerneubau kostet im Mittel so viel wie richtige, gute Raumakustik für den ganzen Raum. Jetzt ließe sich folgern: man lässt einen Quadratmeter weg und bekommt dafür gute Bauakustik. Aber das meine ich nicht.

Meine Bitte ist nur, die wohltuende, gute Wirkung von

richtiger Akustik in Klassenzimmern bewusst in den Vordergrund zu stellen. Und die Kosten sollen selbstverständlich nicht zu kurz kommen. Aber dann auch in einer Relation, anhand der sich vernünftig entscheiden lässt.

**Häufig werden Mängel an der Akustik erst nach der Inbetriebnahme gesehen. Was ist denn Ihre Einschätzung bezüglich des Kosten-Nutzen-Verhältnisses zwischen einer vernünftigen Planung und einer späteren Nachjustierung bzw. Nachrüstung?**

**PROF. LEISTNER:** Jede Nachrüstung ist teurer, schwieriger und auch die Gestaltung passt vielleicht nicht mehr. Keiner der Beteiligten ist zufrieden mit dem Ergebnis, selbst wenn die Akustik verbessert wurde. Diese Schwierigkeiten sollten eigentlich motivieren, Akustik nicht am Anfang abzuwählen oder gar zu vergessen, sondern sie direkt miteinzubeziehen. Dennoch entstehen ja auch von uns nicht hervorgerufene Situationen, wo wir nachbessern müssen. Denken wir nur an denkmalgeschützte Gebäude. Die stehen da, die wollen wir nutzen, für deren Bau ist kein lebender Mensch mehr verantwortlich und dennoch müssen wir Wege finden, damit umzugehen. Die Auswahl an Möglichkeiten ist geringer, darüber sind wir uns einig. Aber es ist nicht so, dass wir gar keine Optionen mehr haben. In der Bauakustik und im Schallschutz kann man Dinge durchaus nachbessern – es gibt gute Lösungen.

Wir können an den Türen, ein Klassiker in Schulen, die Dichtungen ersetzen oder nachjustieren. Oft fehlt dafür nur die Person, die Zeit oder das Bewusstsein. Lassen Sie uns überall dort, wo man nichts befestigen kann, leichte und mobile Lösungen einsetzen und auch das Mobiliar mit einbeziehen. Aber bei den Räumen

und Gebäuden, die wir noch beeinflussen können und von vorneherein dürfen, da sollte uns das eigentlich nicht mehr passieren. Da sollten wir wissen: wenn die Akustik am Anfang mit eingeplant ist, wird es besser und preiswerter.

**Dass die Nutzer ihre Motivation auch in Leistung umsetzen können und in Zufriedenheit ihren Alltag meistern – das sollte das Ziel sein**

”

Womöglich ist es auch eine Frage der Begrifflichkeit. In der Wirtschaft reden wir oft von Investitionen, die wir tätigen. Im Bildungsbereich, im öffentlichen Bereich reden wir von Kosten. Sollten wir da vielleicht an der Begrifflichkeit arbeiten?

**PROF. LEISTNER:** Eine gute Idee. Ich rede immer von Werten und Kosten. Das ist für mich eine Balance, die man finden muss. Wir haben einfach in der Akustik das Problem, dass eine klassische Amortisationsrechnung keinen Sinn ergibt. Ein Return-On-Invest werden wir nur schwer in Euro und Cent ausweisen können. Die Effekte schlechter Akustik sind alle benannt und aufgeschrieben. Die haben nicht zum Umdenken geführt. Sie sind da. Vielmehr müssen wir uns am Anfang noch häufiger die Fragen stellen: Für wen und wofür bauen wir eigentlich die Gebäude? Sollen das kleine Kraftwerke oder Luftreiniger werden? Oder wollen wir damit Bedingungen für Menschen in diesen Räumen anbieten, mit denen sie sich gesund fühlen, Wohlbefinden wahrnehmen und leistungsfähig sind? Viele Kinder in den Schulen und Jugendliche in Hochschulen sind ja motiviert. Sie sollen in Zufriedenheit ihren Alltag meistern können. Wenn wir diese Fragen in den Vordergrund stellen und das mit vernünftigen Kosten übereinbringen, sind wir schon einen ganzen Schritt weiter. Wir sollten Schulinvestition nicht als Kostenfalle betrachten, sondern als Investition in die Zukunft.



# Schon im alten Rom gab's Soundsysteme

Antike Technologie: gutes Hören und angenehme Akustik waren immer ein Grundbedürfnis – und kreative Lösungen dafür gibt es schon seit fast 2000 Jahren.



**Fernsehen der Antike: das Amphitheater**

In antiken Amphiteatern war die Akustik zu Beginn nicht besonders gut. Sprecherstimmen waren oft schwer zu hören und die Gesamtakustik der offenen Theater war sehr trocken. Doch ein Ingenieur und früher Akustik-Experte namens Vitruv wusste Abhilfe zu schaffen.

Um 100 n. Chr. erkannte Vitruv, dass Schall sich in Wellen fortbewegt. Wichtiger noch: er entdeckte, dass Gefäße mit einer Öffnung bestimmte Resonanzfrequenzen haben. Je nach Volumen absorbieren die Gefäße Schall unterschiedlich: höhere Töne bei geringerem oder tiefere Töne bei größerem Volumen.

Das kann man am Beispiel einer Flasche, an deren Öffnung man seitlich bläst, testen. Der Ton ist umso höher, je kleiner die Flasche, also umso geringer das Volumen ist. Vitruv stattete nun Amphitheater mit Schallgefäßen aus Ton aus („vases acoustiques“), die er unter den Sitzen platzierte. Das verbesserte die Hörbarkeit höherer Frequenzen, insbesondere die Verständlichkeit von Sprechstimmen. Denn die Gefäße absorbierten die tieferen Töne. Zudem entstand leichter Nachhall. Das wirkte der trockenen Akustik der offenen Theater entgegen.

**Manche Theater boten eine Fläche von bis zu 3000m²**



**1./2. Jh. n. Chr.**  
Amphitheater mit  
akustischen  
Modifikationen



**Um 1200:**  
Kirchen mit  
Schallgefäßen

**In Kirchen sollte Hall vermindert werden**



Was im Theater half, kam auch Kirchen zugute – allerdings erst über 1000 Jahre später. Im Mittelalter entdeckte man Vitruvs Erkenntnisse wieder und wandte sie auf Kirchenschiffe an.

In deren Innenwände wurden Schallgefäße eingemauert, mit demselben Zweck: hohe Frequenzen zu verstärken. Da die Vasen in die Wände integriert waren, reduzierten sie insgesamt sogar den Hall.

Bei späteren Renovierungsarbeiten allerdings, ausgeführt von Personen, die die Funktion der Hohlräume nicht verstanden, wurden diese in einigen Kirchen wieder zugemauert.

**Akustik** (gr.: ακουειν „akuein“ = hören):  
1. [phys]. Lehre vom Schall und seiner Ausbreitung. 2. spezifischer Klang eines Raumes. > A. ist ein interdisziplinäres Fachgebiet und baut auf Erkenntnissen auf aus: u.a. Physik, Psychologie, Nachrichtentechnik, Materialwissenschaft

Wer heute nach dem Prinzip der vitruvschen Vasen sucht, findet es in Lautsprecherboxen oder bei der Schalldämpfung von Räumen, z.B. in den Löchern in Deckensegeln. Nur dass die moderne Physik diese nun „Helmholtz-Resonatoren“ nennt.

**Quellen:** siehe S. 56

**Gute Akustik ist heute so wichtig wie damals**



**1875:**

Das Bayreuther Festspielhaus:  
akustisch vorteilhafte Raumgestaltung mit einer magischen Atmosphäre

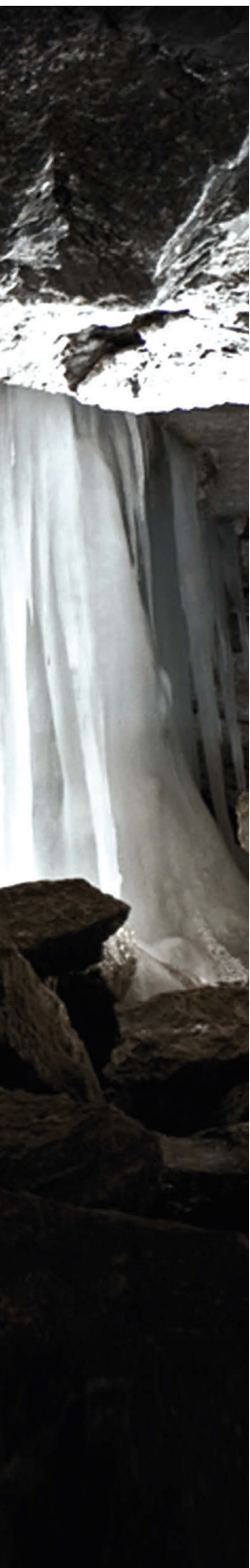
**1963:**

Berliner Philharmonie:  
der asymmetrische und zeltartige Saal erregt große Aufmerksamkeit



# Seit Urzeiten ganz natürlich

Es gibt viele Ursprünge des nachhaltigen Naturstoffes Gips. Die Gipslagerstätte in der russischen Taiga bei Archangelsk ist nur einer der Orte, an denen das alte, wertvolle Gestein zu Tage kommt, das seit Tausenden Jahren gutes Bauen ermöglicht.



**E**s muss schon ein besonderer Stoff sein, der seit Jahrtausenden zum Bauen dient und auch heute noch zu den besten Materialien gehört, wenn es um nachhaltige und effektive Raum- und Gebäudegestaltung geht. Gips ist ein über 200

## Schon immer gern verwendet – und auch heute oft erste Wahl: Naturstoff Gips

Millionen Jahre altes Gestein und wurde bereits im alten Jericho für Wände und Fußböden eingesetzt, ebenso in meisterhaften barocken Stuckarbeiten. Woran liegt es, dass Gips nie aus der Mode zu kommen scheint? Zum einen hat Gips hervorragende bauphysikalische Eigenschaften. Er ist leicht zu handhaben, ist aber vor allem gesundheitlich unbedenklich und kann sogar das Raumklima positiv beeinflussen. Darum ist Gips heutzutage in vielen Fällen die erste Wahl, wenn eine behagliche Wohnatmosphäre und kreative Raumgestaltung gefordert sind. Knauf engagiert sich darum dafür, dass Gips auch für die Zukunft als umweltgerechter Baustoff zur Verfügung steht. In weltweit über 70 Rohsteinbetrieben und Gruben wird Gips von Knauf abgebaut. Diese Reserven garantieren auf lange Sicht eine gesicherte Rohsteinversorgung. Da der Gipsabbau in Steinbrüchen auf relativ kleinen Flächen kammerweise erfolgt, bleiben die Eingriffe in die Natur räumlich und zeitlich begrenzt. Dies gehört für Knauf zur ökologischen Verantwortung und zum Bewusstsein für den Erhalt biologischer Vielfalt. So sind Maßnahmen zur Rekultivierung und Renaturierung nicht mehr genutzter Steinbrüche sowie das Management von Tier- und Pflanzenarten in aktiven Steinbrüchenein wichtiger Bestandteil der Rohstoff-Strategie von Knauf – damit nachhaltiges Bauen und Leben auch in Zukunft Hand in Hand gehen.



Knauf Bergwerk in Nowomoskowsk: An dem russischen Standort befindet sich der größte Gipsuntertageabbau der Welt.



Sprengen, Brechen, Absieben und Verladung des Rohmaterials.



Gipsgesteine zählen zu den wichtigsten mineralischen Baustoffen.



# Immer cool



Angenehm kühl auch an heißen Sommertagen, und das ganz ohne Klimaanlage: Diese Vision ist im LuMIT, dem Mitarbeiterzentrum für Work-Life-Management der BASF SE, Wirklichkeit geworden. Knauf Comfortboard 23 sorgt hier mithilfe des integrierten Latentwärmespeichers Micronal® PCM für stets komfortabel temperierte Innenräume.



Das LuMIT stellt in mehrererlei Hinsicht ein bundesweites Novum dar. Die LUWOG, das Wohnungsunternehmen der BASF SE, bündelt in dem Mitarbeiterzentrum für Work-Life-Management ein vielfältiges Angebot für die BASF-Mitarbeiter. In drei neuen Gebäuden direkt neben dem Werksgelände entstanden ca. 7.900 m<sup>2</sup> Nutzfläche für Kinderbetreuung, Sport und Gesundheitsförderung sowie Sozial- und Pflegeberatung. Allein die Zahl der Betreuungsmöglichkeiten für Mitarbeiterkinder im Alter von sechs Monaten bis drei Jahren in der Betriebskrippe LuKids erweitert sich damit von 70 auf 250 Krippenplätze.

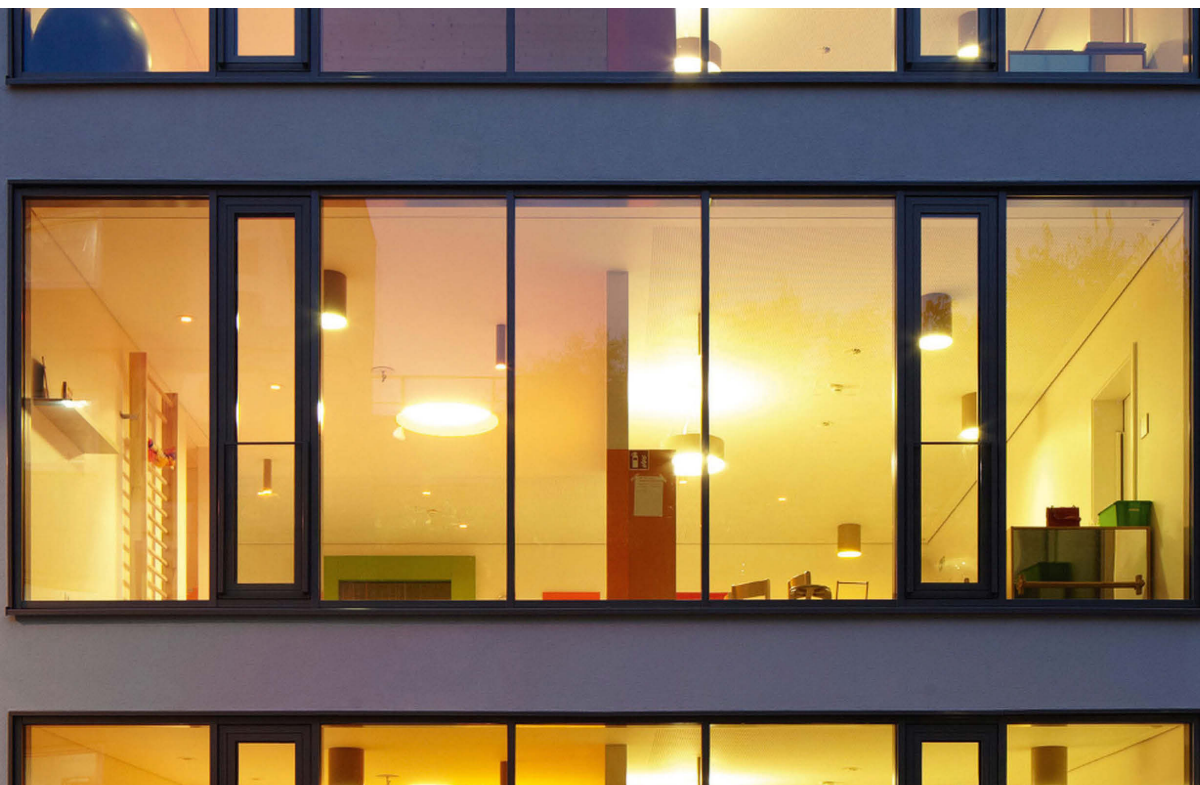
Seine Größe, der vernetzte Ansatz und nicht zuletzt die mit einem Latentwärmespeicher kombinierte Gipsplatte Knauf Comfortboard 23, die das Raumklima der Kinderkrippe in Zusammenspiel mit geregelter Nachtlüftung komfortabel regelt, machen das neu errichtete Ensemble in Ludwigs-hafen bundesweit einzigartig.

Zwei der Neubauten, die von der Kinderkrippe genutzt werden, sind beinahe baugleich. Beide Gebäude haben identische Grundrisse und bieten mit je 824 m<sup>2</sup> Hauptnutzfläche Platz für sechs Gruppen mit je zehn Kindern. Der einzige Unterschied repräsentiert gleichzeitig das technische Highlight des Bauvorhabens. Während die Innenwände und Decken des einen Gebäudes in Trockenbauweise mit Standardbeplankungen versehen sind, kommt beim zweiten Gebäude das Knauf Comfortboard 23 zum Einsatz.

Sämtliche Deckenflächen der Gruppen- und Hauptaufenthalts- sowie Schlafräume und ein jeweils rund 1 m hoher Wandstreifen unterhalb dieser Decken sind mit der thermisch aktiven Gipsplatte beplankt. Nach außen hin ist diese von einer Standardlösung nicht zu unterscheiden. Doch hinter der Hülle verbirgt sich Micronal® PCM (PCM = Phase Change Material), ein Latentwärmespeicher, der selbstständig auf Temperaturänderungen reagiert und diese ausgleicht.

### Kühlen nach dem Prinzip der Eiskwürfel

„Micronal PCM besteht im Wesentlichen aus Paraffinwachs, das auf Temperaturveränderungen in etwa so reagiert wie ein Eiskwürfel. Beim Schmelzen in einem Getränk nimmt er Wärme aus der Umgebung auf, beim Erstarren im Eisfach gibt er sie an die Umgebung ab. Während der Phasenumwandlung von fest zu flüssig und umgekehrt bleibt seine Temperatur konstant bei 0 °C. Diese in der Phasenumwandlung versteckt gespeicherte Wärme wird als latente Wärme bezeichnet“, erklärt Kresimir Cule, Produkt Manager Business Management Micronal PCM bei BASF SE.



Wer würde sich nicht gerne dort wohlfühlen, wo er viel Zeit verbringt?  
Die Temperatur ist ein zentraler Faktor bei diesem Empfinden.  
Ein Grund mehr, sie intelligent zu kontrollieren.

Anders als der Eiswürfel schmilzt Micronal PCM allerdings nicht bei 0 °C, sondern erst, wenn die Raumtemperatur ca. 23 °C übersteigt, etwa aufgrund der Außentemperatur oder anderer Wärmequellen wie Leuchten, elektrischen Geräten oder der Energie, die der Mensch selbst ausstrahlt. Statt den Raum weiter aufzuheizen, wird die Umgebungstemperatur in den mit dem Comfortboard beplankten Decken und Wänden gespeichert. Die Raumtemperatur bleibt konstant.

### Geringere Investitionskosten, weniger Wartung

Sinkt die Raumtemperatur – zum Beispiel in der Nacht – verfestigen sich die PCM-Perlen wieder und stehen dann für einen neuen Einsatz am nächsten Tag bereit. „Wir haben im Vorfeld der Bauarbeiten am LuMIT mithilfe einer thermodynamischen Simulation die Wirkungsweise von Micronal® PCM in einem Bürogebäude untersucht. Dabei sind wir zum Ergebnis gekommen, dass wir mit dem Comfortboard 23 und Nachtkühlung sowie entsprechendem Luftwechsel die Zahl der Tage deutlich reduzieren können, an denen wir mit Raumtemperaturen über 26 Grad rechnen müssen“, versichert Leif Kjöstvedt, Architekt und Mitarbeiter des mit dem Bau von LuMIT betrauten Generalunternehmens LUWOG Consult GmbH.

Während ein normales Einfamilienhaus in der Regel nachts mithilfe geöffneter Fenster abgekühlt wird, benötigten

Gebäude mit entsprechenden Sicherheitsrisiken (Gebäude, die von Firmen oder Institutionen genutzt werden und auch nicht durchgehend bewohnt sind) oft ein alternatives Kühlkonzept. Beispielsweise kann mit Hilfe einer Lüftungsanlage die kühle Nachtluft mechanisch ins Gebäude gebracht und so für Regeneration gesorgt werden. „Ein anderer Ansatz ist der, über aktive Kühle (beispielsweise durch Klimageräte) die Micronal® PCM-Kapseln wieder in den Ursprungszustand zu versetzen“, informiert Cule. „Trotz der dafür notwendigen Energie biete diese Variante im Vergleich zur regulären Kühlung während des Tages mehrere Vorteile. „Zum einen kann man die Kühldauer ausdehnen und so zeitkritische Spitzen vermeiden, kann die Geräte also geringer dimensionieren.

### PCM-Kapseln sind perfekt, um Wartungskosten zu senken

Daraus resultieren niedrigere Investitions- und Wartungskosten“, so Kresimir Cule weiter. Da der Latentwärmespeicher in einem Bauprodukt integriert sei, das im LuMIT sowieso verarbeitet werden musste, sei mit dem Einbau auch arbeitstechnisch kein Mehraufwand verbunden, ergänzt Architekt Kjöstvedt.

### Lebensdauer? Unendlich!

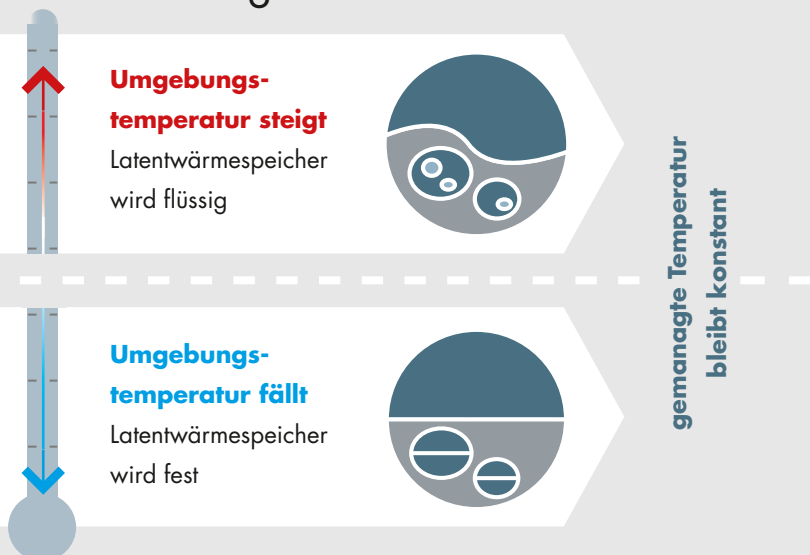
Die einzelnen Paraffinwachspelren sind mit 3 bis 5 Mikrometer Größe rund 20- bis 40-mal kleiner als ein menschliches Haar dick ist und in dieser Form vollkommen unempfindlich. Paraffin reagiert mit nichts und paart sich auch mit nichts, versichert Cule. Zudem sei das Material beliebig lange nutzbar, „da Micronal PCM der höchsten Zyklensklasse A des RAL Gütezeichens für Latentwärmespeicher angehört. In Testverfahren haben wir den Latentwärmespeicher 10.000-mal

## Genauso simpel zu bearbeiten wie andere Gipsplatten

kristallisiert und aufgeschmolzen und keinerlei Veränderung der Leistungsfähigkeit festgestellt. Ein weiterer Vorteil der Mikroverkapselung ist, dass das mit Micronal® PCM bestückte Comfortboard 23 wie jede andere Gipsplatte auch verarbeitet und genutzt werden kann. Sägen, bohren oder ähnliches stellt kein Problem dar, denn wie bei einer anderen Standardplatte auch bröselt an der bearbeiteten Stelle ein wenig Gipsstaub ab, mehr nicht“, erläutert der BASF Produktmanager.

Um den Wirkungsgrad und die Vorteile der klimatischen Optimierung mit Comfortboards auch langfristig berechnen zu können, ließ LUWOG Consult im Gebäude zudem Regler und Testgeräte installieren und ein Monitoringsystem implementieren. Das Fraunhofer ISE in Freiburg leitet die Messungen und wertet die Ergebnisse aus, so dass die Highlights im LuMIT auch in anderen Bauvorhaben zum Alltag werden können.

### Wirkungsweise



## Knauf Comfortboard 23

### Produktkompass

#### → Das Produkt

Gipsplatte zum aktiven Temperaturausgleich für ein ideales Raumklima. Ohne zusätzlichen Platzbedarf und Arbeitsaufwand. In Form von Knauf Comfortboard 23 lassen sich Latentwärmespeicher schnell und unkompliziert in innovative Gebäudekonzepte integrieren. Für nachhaltiges Temperaturmanagement bei Neubau und Sanierung. Einsatz wie normale Gipsplatten, z. B. als Beplankung für Metallständerwände, Holzständerwände, Deckenbekleidungen/Unterdecken, Vorsatzschalen usw.

#### → Eigenschaften

- Modifizierter Gipskern mit Latentwärmespeicher
- Aktives Temperaturmanagement
- Angenehmes Raumklima
- Dauerhafte Wirkung
- Einfache Verarbeitung
- Geringes Quellen und Schwinden bei Änderung der klimatischen Bedingungen

#### → Anwendungsbereich

Als Lösung für den sommerlichen Wärmeschutz.

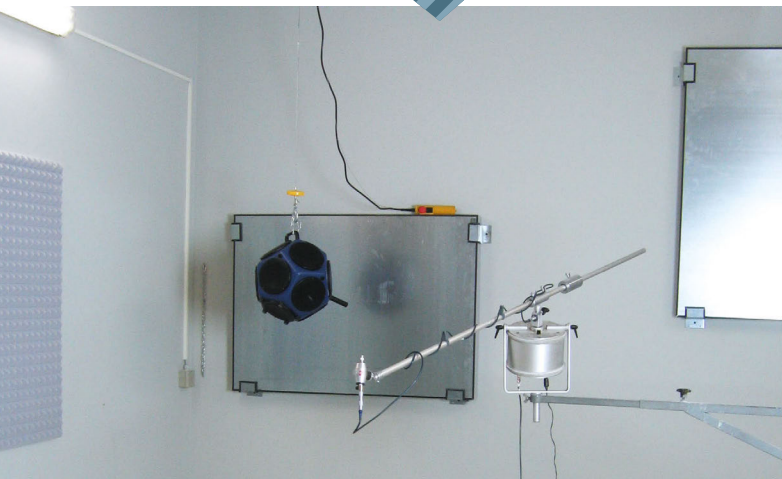
- Decken und Wände
- Neubau, Sanierung, Holzbau
- Teilausstattung für exponierte Räume, z.B. Dachgeschoss
- Büro- und Gewerbebauten, Wohnungsbau

# Blick ins Labor

Wie bleibt Knauf bei Decken-Entwicklungen ONTOP?

Mit besten Laborbedingungen, die innovative Produkte hervorbringen.

## Holzbalkendeckenprüfstand



Hier wird die Messung der Luft- und Trittschalldämmung von Holzbalkendecken durchgeführt. In diesem Prüfstand können alle Bestandteile einer Decke frei variiert werden, z.B. Estrich, Trittschalldämmung, Fußbodenheizung, Balkenquerschnitt, Hohlraumdämmung, Abhängesysteme oder Beplankung.

## Massivdeckenprüfstand



In diesem Prüfstand wird an der genormten Bezugsdecke aus 140 mm Stahlbeton die Verbesserung von Luft und Trittschalldämmung durch Unterdecken geprüft.

## Kombiprüfstand



Im Kombiprüfstand können die Konstruktionsdetails der Übergänge von Unterdecke zu Trennwand getestet werden. Die Schallübertragung wird zum großen Teil von der Gestaltung der Verbindung mit der Trennwand bestimmt.

## Hallraum



Aus der Veränderung der Akustik (Nachhallzeit) im Hallraum wird die Schallabsorption von Akustikdecken, Akustiksegeln oder anderen Elementen zur raumakustischen Gestaltung ermittelt. Mit diesen Angaben wird die Raumakustik planbar.

# Neue DIN 18041 – was steckt dahinter?

## Was heißt Inklusion?

Als Inklusion wird das uneingeschränkte und selbstverständliche Einbeziehen aller bislang ausgeschlossener Menschen zu einer Gruppe bezeichnet. Das betrifft sowohl Menschen mit körperlichen und/oder geistigen Behinderungen sowie Menschen mit anderweitigen Unterschieden betreffend der Religion, Sprache oder Herkunft. In der Praxis bedeutet dies, dass verantwortungsbewusstes Bauen den teilweise erhöhten Anforderungen an die Nachhallzeit in Räumen genügen muss, in denen in Fremdsprachen oder mit Menschen mit Einschränkungen kommuniziert wird.

## Was bringt die neue Regelung?

Ein wesentlicher Unterschied zwischen der bisher gültigen DIN 18041:2004 und der im Februar 2016 in Kraft getretenen DIN 18041:2015 ist der deutliche Hinweis zur Berücksichtigung der Inklusion von Menschen mit Handicap. So ist bei der Planung von Räumen für sprachliche Darbietungen und Kommunikation besonders auf Personen mit einem erhöhten Bedürfnis an eine gute Sprachwahrnehmung zu achten. Entsprechend sind Neubauten inklusiv zu gestalten. Auch durch architektonische Trends wie glatte Flächen, wie Sichtbeton, Glas und puristische Einrichtungen ist gute Raumakustik übrigens von großer Bedeutung.

## Eine mangelhafte Raumakustik führt zu differenzierten Problemen:

- > Störende Schallreflexionen
- > Mangelhafte Versorgung mit Direktschall
- > Überlagerung von Gesprächen und damit stetiger Anstieg der Lautstärke

In der neuen Norm werden Anforderungen und Empfehlungen definiert.

Gruppe A	Gruppe B
Räume mit Anforderungen:	Räume mit Empfehlungen:
> Unterrichtsräume	> Verkehrsflächen mit Aufenthaltsqualität
> Gruppenräume in Kindergärten	> Speiseräume, Kantinen, Restaurants
> Konferenz- und Seminarräume	> Ausstellungsräume
> Hörsäle	> Eingangshallen
> Sport- und Schwimmhallen	> Büros

Mit Produkten von Knauf ist es möglich, sämtliche Anforderungen an die raumakustische Qualität zu erfüllen.

## Gut geschulte Kompetenz

Anlässlich der neuen Norm wurde bei Knauf die Beratungskompetenz zur Akustik erweitert. Dies geschah in einer Schulung mit TÜV Prüfung zum „Raumakustik Techniker mit TÜV Rheinland geprüfter Qualifikation“



Referent Jan Mörchel (erster von links) mit Teilnehmern des Knauf Teams.

# Was hör ich da?

Die eigene Klangwelt zu bevölkern ist ganz leicht ...

## Wonnig!

Akustik wird tastbar: unter der Sammelbezeichnung „wohltemperierte Stimmungen“ führte Andreas Werckmeister ab 1681 eine Reihe von Stimmungen auf Tasteninstrumenten ein, welche die mitteltönigen Stimmungen so erweiterten, dass die Tonarten des gesamten Quintenzirkels spielbar wurden. Bisher unmögliche Transpositionen und enharmonische Verwechslungen wurden ermöglicht. Ein grandioser Beweis: das Präludium in C-Dur aus dem ersten Teil des Wohltemperierten Klaviers (BWV 825). Gespielt auf dem eigenen Piano, abgespielt von CD, YouTube oder Spotify, das ist beinahe einerlei. Das bis heute bekannteste Werk aus der Sammlung von Johann Sebastian Bach beschwingt mit tänzerisch leichter Melodie das Gemüt und zeigt, wie schlicht zeitlos schöne Töne sind.

[www.edition-peters.de](http://www.edition-peters.de)

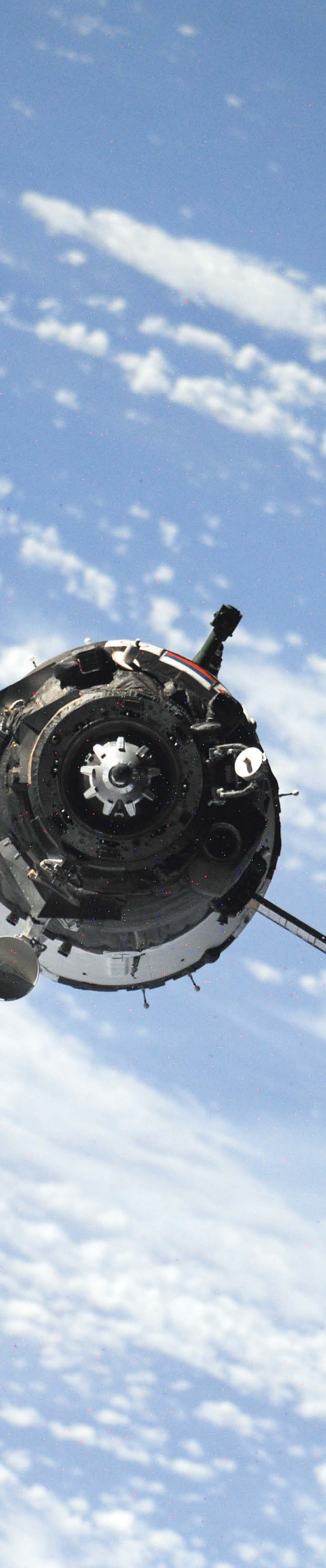


## Wertig!

Akustik, mit der man mal ganz alleine ist: minimalistische und raffinierte Designs für Kopfhörer liegen absolut im Trend. Dieses Modell (VK-1 von Aedle) besitzt für besonders guten Klang eine Titan-Membran und einen leichten Neodym-Magneten. Die Polster bestehen aus feinstem Lammleder. Gute Kopfhörer verbessern das eigene Hörerlebnis – und sorgen dafür, dass die Umgebung, gerade abends oder nachts, keinem unerwünschten Schall ausgesetzt ist.

[www.kopfhoerer.com](http://www.kopfhoerer.com)





## Wenig !

Akustik kann auch durch Abwesenheit glänzen: im Weltraum gibt es keine Luft, die Geräusche transportiert. Aber die unendlichen Weiten des Alls sind dennoch ein Ort der besonderen und historischen Klänge. Die Nasa hat ein Archiv zusammengestellt, wo vom Piepsen des Sputnik-Satelliten über Radiowellenrauschen in der Erdatmosphäre bis zu faszinierenden kosmischen Hintergrundlauten alles zu finden ist, was man sonst nie zu hören bekäme.

[soundcloud.com/nasa](https://soundcloud.com/nasa)



## Windig!

Wirklich irdische Akustik: die Wirkung von Windspielen versetzt Körper und Seele in positive Schwingungen! Und wussten Sie, warum Windspiele trotz ihrer ätherischen klanglichen Anmutung ein besonders erdgebundenes Erlebnis sind? Ganz einfach: die meisten Stimmungen von Windspielen basieren auf Planetentönen. Deren Grundsicherungen werden durch Oktavieren in hörbare Frequenzen gebracht. Dazu passt die dekorative Form in Hoz oder erdigen Farben dann auch besonders gut.

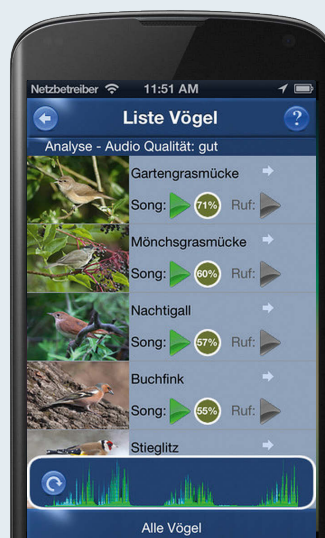
[www.schlagwerk.de](http://www.schlagwerk.de)



## Waldig!

Gibt es die beste Akustik etwa doch im Freien? Wer bei Zwittern nur an Twitter denkt, kennt die Vogelstimmen-App (noch) nicht. Die spielt nicht nur Gesang und Rufe heimischer Vögel ab, sondern hat auch die geniale Funktion, echte Lebewesen am Gesang zu erkennen. Wenn Sie also im Wald unterwegs sind und wissen möchten, ob Sie da gerade die Gartengrasmücke oder die Mönchgrasmücke bezirpt hat, können Sie das Geheimnis jetzt einfach per Smartphone lüften.

[www.vogelstimmen-app.de](http://www.vogelstimmen-app.de)



# Auch digital immer O



## Eine gute Decke hat viele Talente – die Website mit Fachkompetenz

Außergewöhnliche Gebäude, alltags-  
taugliche Räume, Akustik-Expertise  
– das alles finden Sie auf der Knauf  
Kompetenzplattform zum Thema Decke.  
Entdecken Sie den begeisternden Trailer  
zur Knauf Deckenkompetenz. Widmen  
Sie sich den verschiedenen Aspekten der  
Raumakustik, inklusive Planungshilfen und  
Know-how zum Download. Außerdem  
finden Sie auf dieser Seite zahlreiche  
Referenzobjekte, die weltweit für Decken-  
kompetenz stehen. Gesammelt sind dort  
auch die ONTOP-Veranstaltungen und  
Akustik-Seminare sowie Produktneuhei-  
ten und Systeme.

[www.knauf.de/ontop](http://www.knauf.de/ontop)


## Alles drin, immer aktuell: das ultimative Nachschlagewerk

Im Schallschutzzordner stellen wir wirt-  
schaftliche Systeme für die Planung der  
Bau- und Raumakustik vor. In kompakten  
Übersichten erhalten Sie einen Überblick  
über die relevanten Bauteilkennwerte.  
Anforderungen und Berechnungsme-  
thoden, basierend auf den normativen  
Vorgaben, sind übersichtlich dargestellt,  
die Hintergründe und Zusammenhän-  
ge verständlich erläutert. Systeme für  
Innenwände, Decken- und Boden-Syste-  
me, Außenbauteile und Raum-in-Raum  
Systeme sind darin ebenso enthalten  
wie neue und praxisrelevante Lösungen  
für Anschlüsse an flankierende Bauteile  
sowie Fassadenanschlüsse.

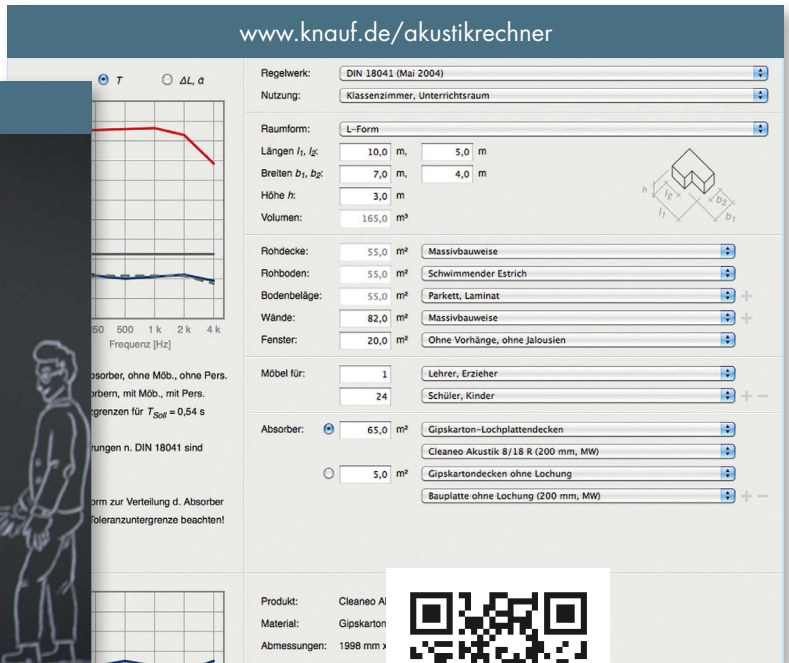
[www.knauf.de/schallschutzzordner](http://www.knauf.de/schallschutzzordner)

# NTOP!

Diese Web-Werkzeuge und Online-Services bieten echte Mehrwerte



[www.knauf.de/deckenwissen](http://www.knauf.de/deckenwissen)



[www.knauf.de/akustikrechner](http://www.knauf.de/akustikrechner)

## Wissen, was wichtig ist – anschaulich auf den Punkt gebracht

So planen und bauen, dass nicht nur Brandschutz und Ästhetik, sondern auch Klang und Akustik im Gesamtkonzept berücksichtigt sind? Das wird jetzt einfacher, dank des Erklärfilms, der mit einfachen Beispielen und unterhaltsamer Moderation akustische Phänomene wie Reflektion, Absorption oder Flatterecho ganz leicht verständlich macht. Auch zum Thema Schallschutz gibt es übrigens einen Knauf Erklärfilm – in diesem werden in aller Kürze wichtige Informationen zum Schallschutz beim Bauen vermittelt.

[www.knauf.de/deckenwissen](http://www.knauf.de/deckenwissen)

## Perfekte Planungshilfe für Raumakustik

Mit dem Raumakustikrechner können Sie auf einfache Weise Nachhallzeiten berechnen und raumakustische Planungen durchführen. Angaben zu dem Raum und der Möblierung können Sie online eingeben. Aus dem Raumvolumen und der vorgesehenen Nutzung ergibt sich der Toleranzbereich in dem die Nachhallzeiten liegen sollten. Mit diesen Werten kann dann gezielt bauakustisch daran gearbeitet werden, die Nachhallzeiten zu verbessern. Ausgehend von den Ergebnissen lassen sich – gerne mit kompetenter Beratung von Knauf Profis – die Maßnahmen oder Produkte ermitteln, die nötig sind, um die Raumakustik zu optimieren.

[www.knauf.de/akustikrechner](http://www.knauf.de/akustikrechner)

# Decken-Termine



## Schulbaumessen 2016

**27. und 28. April 2016 in Hamburg**  
**Ort: Hamburg Messe, Halle A2,**  
**Messeplatz 1, 20357 Hamburg**

**20. und 21. September 2016 in Köln**  
**Ort: Palladium, Schanzenstraße 40,**  
**51063 Köln**

**16. und 17. November 2016 in München**  
**Ort: MVG Museum, Ständlerstraße 20,**  
**81549 München**

Die Messen bringen alle Beteiligten zusammen, vom Bauherren bis zur Bauunternehmung, vom Architekten bis zum Fachplaner, von Schulbaubehörden bis zu Schulleitern.

Ein Novum in diesem Jahr: die begehbaren Modellräume, die auf insgesamt 200 Quadratmetern den „idealen Lernort“ zeigen.

[www.schulbau-messe.de](http://www.schulbau-messe.de)



## CityTour

„In einer guten Decke stecken viele Werte“. Unter diesem Credo lädt Knauf Planer und Architekten ein, urbane Akustik live zu erleben.

Akustik ist nicht (nur) eine Frage der Norm. Sie ist vielmehr spür- und messbarer Maßstab für Wohlbefinden, für Atmosphäre, für fachgerechte Funktion eines Raumes. Abhängig von der Nutzung kann und will dies gut geplant sein. Wir wollen inspirieren, informieren, infizieren.

Vier hochkarätige Referenten beleuchten die Themen Akustik, Bauen und Leben aus verschiedenen Blickwinkeln. Am 28. Juni in Stuttgart, am 15. September in Frankfurt und im Herbst in Hamburg.

**Mehr Infos unter [www.knauf.de/ONTOP](http://www.knauf.de/ONTOP)**



## Roadshows

**Hochwertige Lösungen für Decke, Akustik und mehr.**

Der Fachhandel und Knauf laden Fachunternehmer deutschlandweit zu ganz besonderen Praxisevents ein. Lassen Sie sich von fundierten Fachvorträgen inspirieren und von praktischen Demonstrationen begeistern.

Erleben Sie in entspannter Atmosphäre Neues, Wissenswertes und wertvolle Tipps für die Praxis. Profitieren Sie von guten Gesprächen und Diskussionen.

**Mehr Infos und Termine**  
**unter [www.knauf.de/ONTOP](http://www.knauf.de/ONTOP)**



**06.–09. März 2017**

**Ort: Christian-Albrechts-Universität  
zu Kiel,  
Christian-Albrechts-Platz 4,  
24118 Kiel**

Die DAGA ist eine jährliche Fachtagung für aktuelle Entwicklungen in der Akustik. Sie wird von der Deutschen Gesellschaft für Akustik (DEGA) in Zusammenarbeit mit der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG), der Informationstechnischen Gesellschaft (ITG) im VDE und dem NALS im DIN und im VDI ausgerichtet.

Der Kongress beinhaltet ein umfassendes Vortragsprogramm in verschiedenen Fachgebieten und eine Firmenausstellung.

**[www.uni-kiel.de](http://www.uni-kiel.de)**

## Impressum

Herausgeber:  
Knauf Gips KG  
Am Bahnhof 7 | 97346 Iphofen

Registergericht:  
Amtsgericht Würzburg | Registernummer: HRA 2754

## Quellen

### S. 8–14

Maria Klatte und Thomas Lachmann  
„Viel Lärm ums Lernen: Akustische Bedingungen in Klassenräumen und ihre Bedeutung für den Unterricht“  
Erschienen in: Arnold, R., Schübler, I., & Müller, H. J. (Hg.) (2009). Grenzgänge(r) der Pädagogik. Festschrift für Joachim Münch. Battmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren. S. 141–156.

Thomas Plötzner  
„Schulraumakustik“ (Präsentation)  
Erschienen in:  
(Online-Ressource)  
[www.zukunftsraum-schule.de/](http://www.zukunftsraum-schule.de/)  
Maria Klatte, Markus Meis, Christian Nocke und August Schick

„Akustik in Schulen“  
Erschienen in: EINBLICKE Nr. 35 / Frühjahr 2002; Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

### S. 36–37

(Online-Ressource)  
[www.welt.de/wissenschaft/article13654562/Wie-die-Roemer-den-Sound-ins-Amphitheater-brachten.html](http://www.welt.de/wissenschaft/article13654562/Wie-die-Roemer-den-Sound-ins-Amphitheater-brachten.html)



**Knauf Gips KG**  
Am Bahnhof 7  
97346 Iphofen  
[www.knauf.de](http://www.knauf.de)