



AKUSTIK

# Die thermoaktive Fertig-Betondecke Ceiltec

Die Akustiklösung für Büro- und Verwaltungsgebäude



## Streifenabsorber verringern Schallreflexionen bei unverminderter thermischer Leistung

Bauteilaktivierung ohne akustische Einbußen: Mit unseren patentierten metallischen Streifenabsorbern haben wir eine intelligente Technologie zur wirkungsvollen Lärmreduktion bei thermisch aktiven Bauteilen entwickelt. Damit bieten wir, Hersteller multifunktionaler Deckenelemente, eine Lösung für die erhöhte Schallreflexion freier und glatter Deckenoberflächen. Gleichzeitig gewährleisten die Absorber die volle energetische Leistungsfähigkeit der thermoaktiven Bauteile.

Messtechnische Versuche des Fraunhofer Institutes für Bauphysik (Stuttgart) zeigen: Bereits eine Belegungsfläche von 15 bis 20 Prozent reicht aus, um den Lärmpegel im Raum um bis zu 75 Prozent zu reduzieren. Zum Einsatz kommen die Streifenabsorber in Beton-Fertigteil-Decken, die wir unter dem Namen „Ceiltec“ vertreiben.

# ALLGEMEINE ANGABEN ZUM ABSORBERKONZEPT

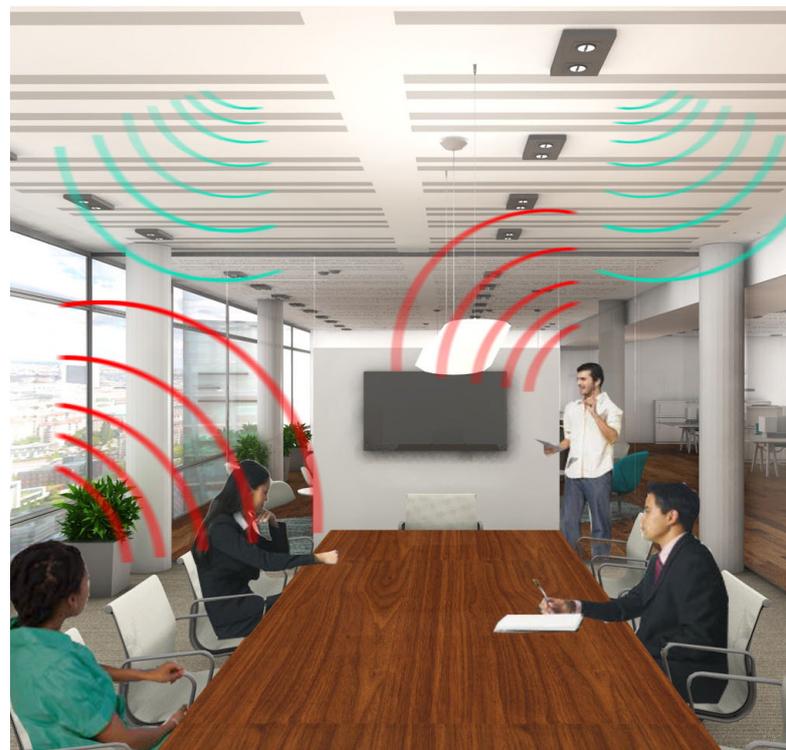
Es handelt sich um einzelne Streifen, die deckenbündig in die Unterschale des Sandwichquerschnitts Ceiltec (A und B) integriert werden. Dazu werden bereits in dem Fertigteil der Platte schmale Aussparungen (ca. 78 mm) mit niedriger Tiefe von 40 mm vorgesehen. Die Anordnung der Streifen innerhalb der Platte orientiert sich an dem Ausbauraster und der Länge der Büros. Vorgängig ist ein Konzeptentwurf zu erstellen und eine zugehörige Planung mit der Anordnung der Streifen in den Räumen. Als Folge ist dies Anordnung in den Platten vorzusehen.



## ANZAHL DER ABSORBER

Die Anzahl der Absorber wird anhand der zu belegenden Fläche bestimmt. Diese wiederum orientiert sich an der zu erzielenden Nachhallzeit. Dabei ist zu beachten, dass die Nachhallzeit in Büroräumen von mehreren Faktoren bestimmt wird. Folgende Einrichtungen und Materialien haben dabei einen entsprechenden Einfluss:

- Teppichboden in den Räumen
- Möblierung
- Stellwände zwischen und neben den Schreibtischen
- Einbauten an den Wänden wie z.B. Flächen mit schallschluckenden Materialien
- Absorberstreifen an der Decke



## MONTAGE & MATERIAL

Erst nachdem die Decke nach der Erstellung des Rohbaus gestrichen und der Innenausbau fast abgeschlossen ist, werden die metallischen Absorberstreifen in die vorgesehenen Aussparungen in der Deckenunterseite eingesetzt. Dank der präzisen Schalung und den vorgesehenen Befestigungsklammern schließen die Absorberelemente nach dem Einbau bündig mit der Deckenunterseite ab.

Die einzelnen Elemente der Absorber sind entsprechend den Aussparungen in Querschnitt und Länge geformt und bestehen aus einem metallischen Werkstoff.

Die zur Deckenunterseite zeigende Fläche der Absorber ist mit einem regelmäßigen Lochraster versehen. Im Zwischenraum der Absorber wird eine Mineralwolle angeordnet.

## VORTEIL

Der große Vorteil der Absorberstreifen zeigt sich insbesondere in Verbindung mit den thermoaktiven Decken.

Zum einen ist nur eine geringe Belegungsfläche erforderlich und zum anderen wird der Wärmetransfer aus bzw. in die Betonschale dank der metallischen Ausbildung nicht behindert, obwohl der Zwischenraum mit schallabsorbierender Mineralwolle gefüllt ist.

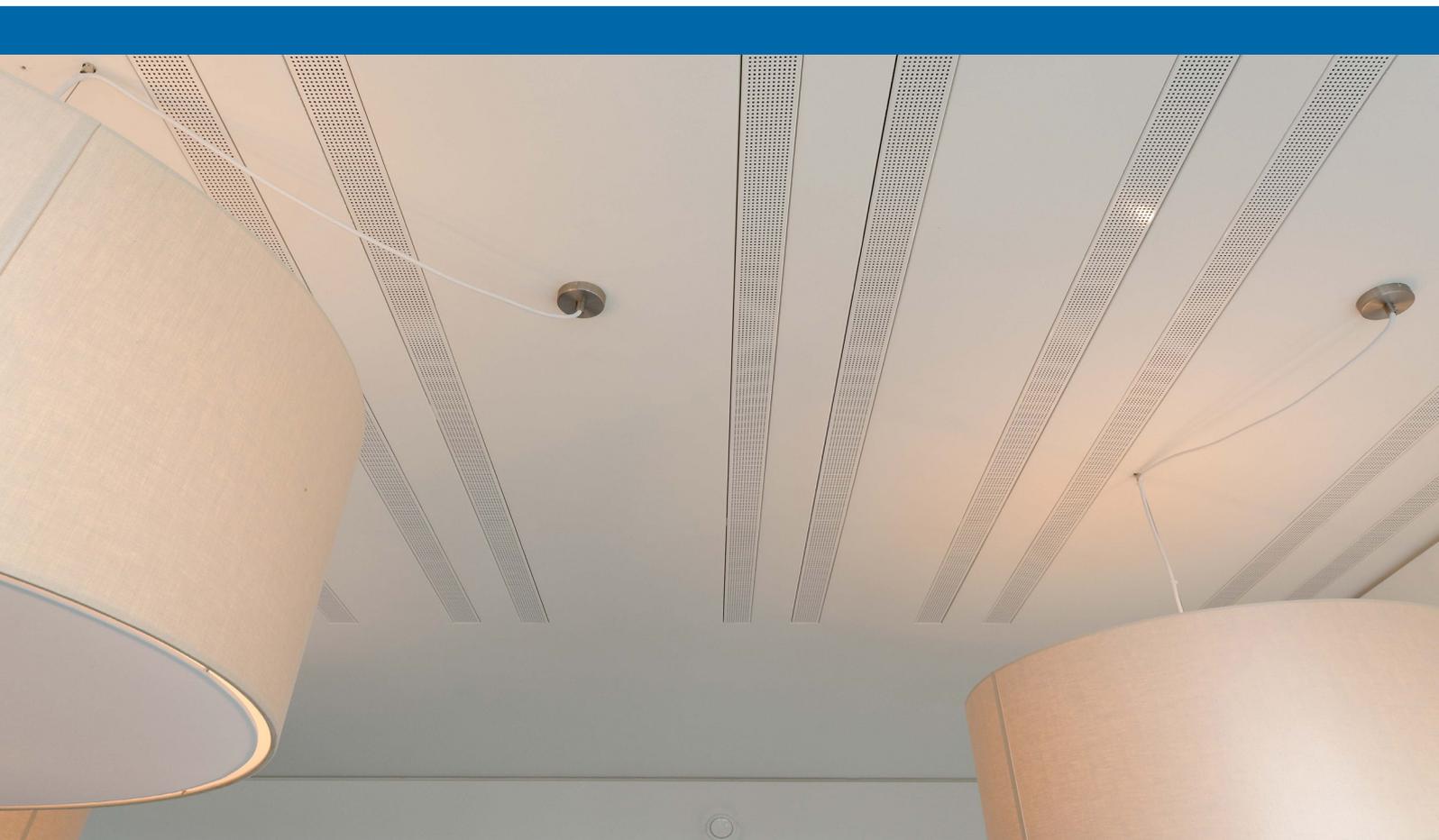
Im Gegenteil, durch die Verwendung von Metall als Werkstoff für die Absorber wird der Energietransfer aus und in die Betonplatte geringfügig gesteigert.

## DATEN DES ABSORBERS

Breite: 78 mm

Tiefe: 40 mm

Länge: 2200 mm





## WIR VERBESSERN IHREN BÜROALLTAG UND SCHAFFEN EINE ANGENEHME ATMOSPHÄRE

Der Büroalltag hat sich verändert. Arbeitsabläufe sind dynamischer geworden und erfordern hohe Ansprüche an den Arbeitsplatz, sowie auch an die Mitarbeiter. Eine große Herausforderung stellen daher die akustischen Maßnahmen dar, die zur Verbesserung dieser Ansprüche beitragen.

Um eine angenehme Arbeitsatmosphäre zu schaffen, integrieren wir spezielle Akustikabsorber in die Deckenunterseite und schaffen damit eine optimale Raumakustik, sowie ein einheitliches Deckendesign.

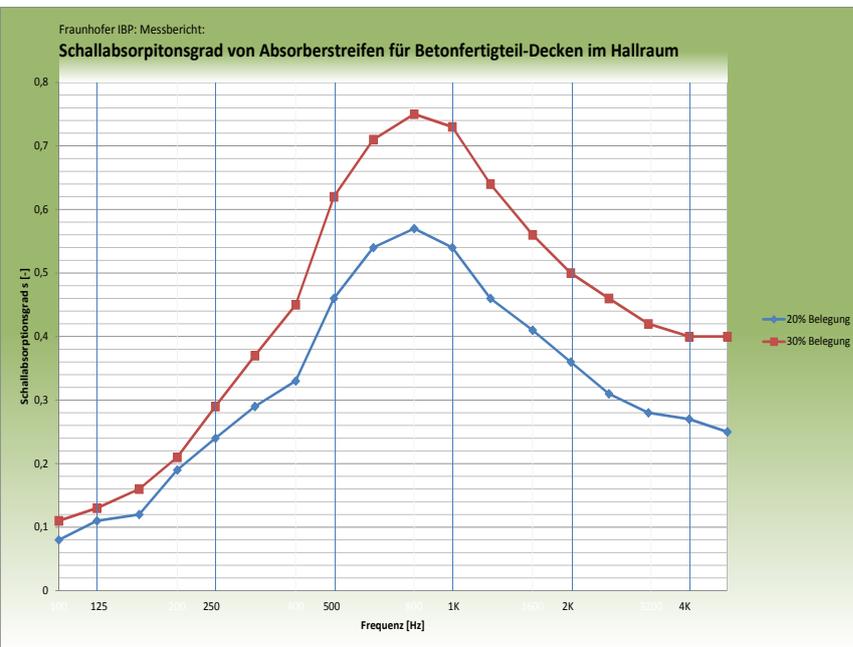
Durch die Reduktion der Nachhallzeit und den damit verringerten Geräuschpegeln, verbessert sich die Raumakustik von Einzelbüros bis hinzu Großraumbüros. Die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter wird durch bessere Konzentration gesteigert und das Arbeitsklima verbessert sich auf Grund besserer Kommunikation untereinander.

# DOKUMENTATION



## Streifenabsorber

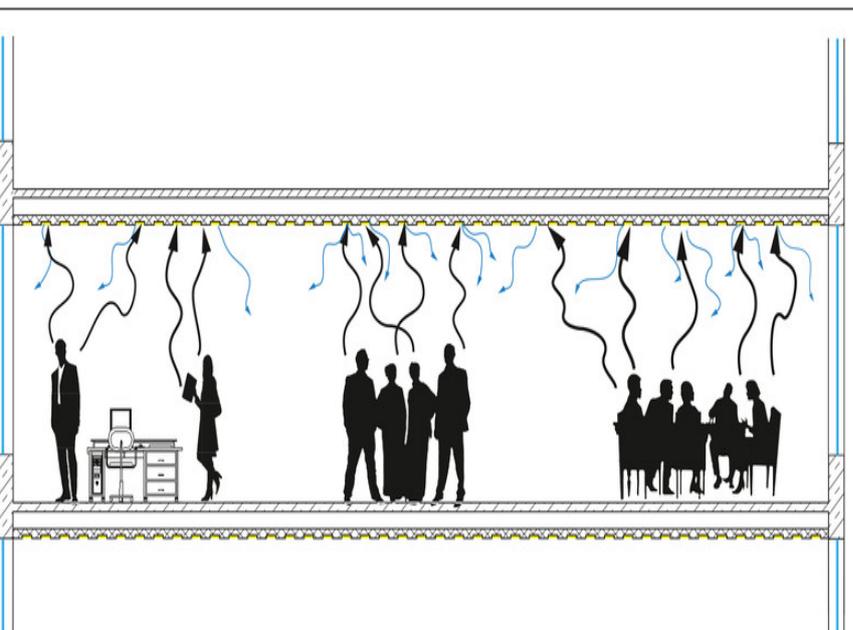
Zentrales Element für die Absorption der Schallwellen sind die aus metallischem Werkstoff hergestellten Streifen. Zur Deckenoberfläche hin ist die Oberfläche gelocht. In dem Zwischenraum hinter der Lochung wird ein entsprechender schallabsorbierender Dämmstoff eingelegt. Die Elemente sind mit einem einfachen Befestigungsmechanismus ausgestattet, sodass diese nachträglich in die vorgängig erstellten Aussparungen eingelegt werden.



## Gemessene Absorptionswerte

Am Fraunhofer Institut für Bauphysik in Stuttgart wurden an aufgebauten Musterflächen mit eingelegten Streifenelementen bei unterschiedlichen Belegungsgraden im Hallraum die Messungen zur Schallabsorption durchgeführt.

Im nebenstehenden Diagramm sind die Absorptionswerte für eine Belegung mit 20% und mit 30% aufgetragen. Diese Ergebnisse dienen als Grundlage für die Ermittlung der Nachhallzeiten in den einzelnen Räumen.



## Wirkungsvolle Schallreduktion durch die Streifenabsorber

Für die Sandwichdecke Ceiltec mit freier Spannweite von Fassade zu Fassade ist die Wirkungsweise der Streifenabsorber dargestellt. In der unteren Schale des Sandwichquerschnitts werden die Absorberstreifen in regelmäßigen Abständen zueinander angeordnet. Die Schallwellen treffen auf die Absorber selbst und auf die Kanten der Streifen und dort wird der Schall gebrochen, reduziert oder völlig geschluckt durch den in den Absorbern integrierten Dämmstoff.

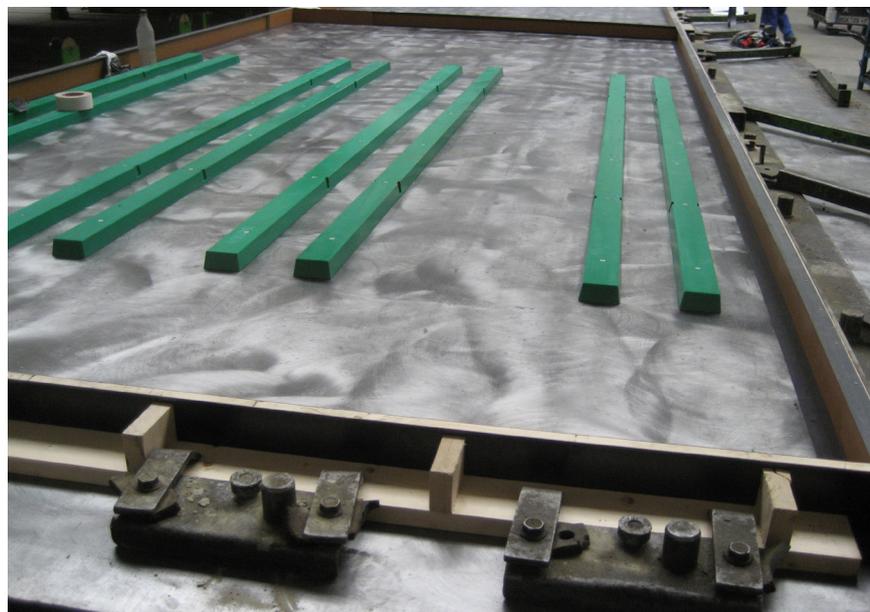
## Messen der Nachhallzeit vor Ort

Nachdem die Absorber eingebaut sind, ist der Büroraum bezugsfertig. Die zuvor anhand der Absorptionswerte ermittelten Nachhallzeiten, werden mit Messungen vor Ort überprüft. Gemäß eines vorgegebenen Verfahrens werden kontrolliert Geräusche erzeugt und über die aufgestellten Mikrofone wird die Nachhallzeit gemessen. Entsprechende Werte für jede Frequenz liefern die Aussage über die gesamte Nachhallzeit des Raums.



## Aussparungen im Fertigteilwerk

Schmale Aussparungen werden in der unteren Schale des Sandwichquerschnitts vorgesehen. Das erfolgt während der Produktion im Fertigteilwerk auf großformatigen Schaltischen. Gemäß der vorgesehenen Anordnung der Streifen werden die Schalkörper auf dem Schaltisch ausgerichtet und mit einer speziellen Magnetvorrichtung fixiert. Die speziell entwickelte Schalung ermöglicht scharfe Kanten entlang der Aussparung, sodass bei der späteren Fixierung der passgenauen Streifen nur eine geringfügige Schattenfuge entsteht. Die Befestigungselemente für die Streifen werden während der Vorfertigung auf die Schalung aufgesetzt und sind dann in dem Beton fest verbunden. Man erkennt neben den fixierten Schalkörpern die in regelmäßigem Abstand angeordneten Rohrleitungen, die später heizen und kühlen werden. Bei der dazu erforderlichen freien und glatten Oberfläche ist eine Maßnahme zur Reduktion des Schalls erforderlich. Zur Lösung dieses Problems werden die Streifenabsorber vorgesehen. Das Ceiltec System stellt eine ganzheitliche Lösung dar – Heizen und Kühlen mit der Betonoberfläche, aber auch die Reduktion des Schalls an der schallharten Deckenunterseite.





## Aussparungen für Absorber unter dem Ceiltec Deckenelement

Gemäß der vorgesehenen Anordnung der Streifen (siehe Regeldetails) lassen sich gleichmäßige Aussparungen in Deckenelemente mit unterschiedlichen Spannweiten vorsehen. Ohne die eigentlichen Absorberstreifen kommen die Deckenelemente auf die Baustelle.



## Deckenunterseite im Rohbau mit Aussparungen

Die Deckenelemente Ceiltec werden während der Rohbauphase verlegt. Da die Deckenunterseite von Ceiltec glatt und malerfertig angeliefert wird, brauchen nur die Fugen gespachtelt und anschließend die gesamte Deckenfläche gestrichen zu werden. Damit werden auch die Kanten der Aussparungen für die Absorber mit gestrichen. Erst wenn alle Arbeiten für den Ausbau erledigt sind, werden als letzte Tätigkeit die Absorberstreifen büroweise eingebaut.



## Montage der Absorber

Die einfachen und leichten Metallabsorber sind handlich und lassen sich von einer Person in die vorgesehenen Aussparungen einlegen. Auf Grund des geringen Gewichtes lassen sich die Absorber schnell auf einem Rollgerüst oder einer Leiter montieren. Dank dem gewählten Befestigungsmechanismus werden die einzelnen Elemente nur in die Aussparung eingefügt. Durch leichtes Andrücken erfolgt die Verriegelung der Streifenelemente. Der Mechanismus erlaubt jederzeit auch die nachträgliche Entfernung der Elemente für z.B. eine Revision.

## Eingebaute Absorber

Nach erfolgreichem Einbau liegen die Streifen bündig mit der Deckenunterkante in der Aussparung. Die Absorber werden je nach Wunsch farblich gestaltet. Dank der vorgesehenen Regelmäßigkeit der Streifen ergibt sich ein optimales Design.



## Empfangsraum mit integrierten Absorbern

Auch für Räume wie z.B. den Empfang oder auch für Großraumbüros passen sich die Absorberstreifen dank ihrer bündigen Anordnung in der Deckenunterseite optimal dem Erscheinungsbild an. Mit dieser Maßnahme sind weder abgehängte Segel noch sonstige aufgesetzte Elemente an Decke und Wand erforderlich. Alleine die in die Decke integrierten Streifenabsorber sorgen für einen angenehmen Raumklang und reduzieren die Nachhallgeräusche in den Räumen.



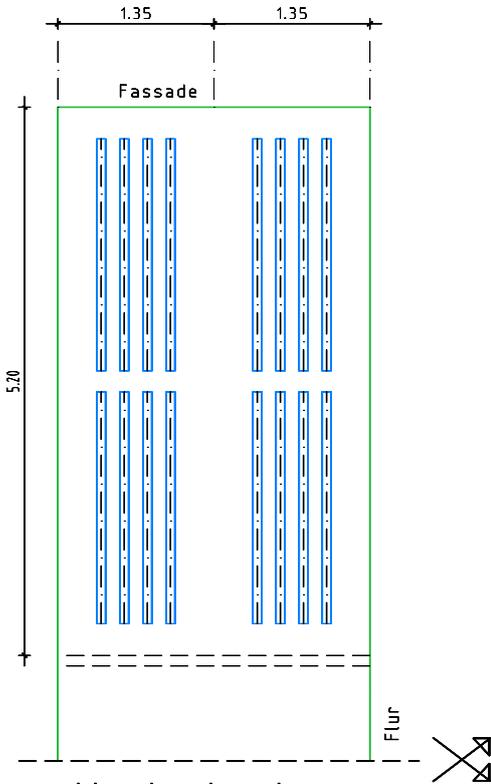
## Meetingraum mit integrierten Absorbern

Nicht nur in den Einzelbüros, sondern auch in den Besprechungsräumen wird große Wirkung erzielt. Aufgrund der schallharten Oberflächen von Decken, Wänden und Glasflächen sind in derartigen Räumen entsprechende Maßnahmen zur Reduktion des Schalls erforderlich. Dabei hilft die Anordnung der Streifenabsorber in einem regelmäßigen Raster an der Deckenunterseite. Weitere Maßnahmen sind dann i.d.R. nicht mehr erforderlich.

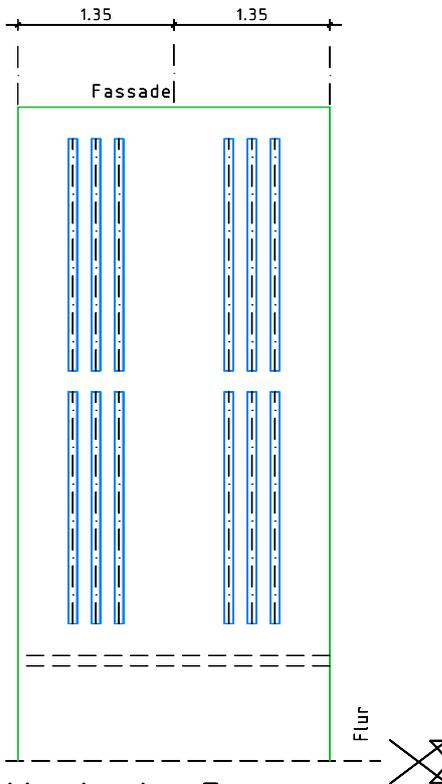


# REGELDETAILS

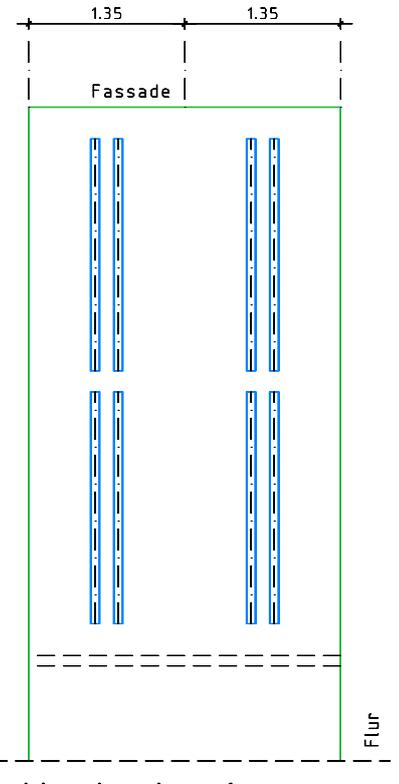
**Variante 1**  
8 Aborber/Achse  
20.4%



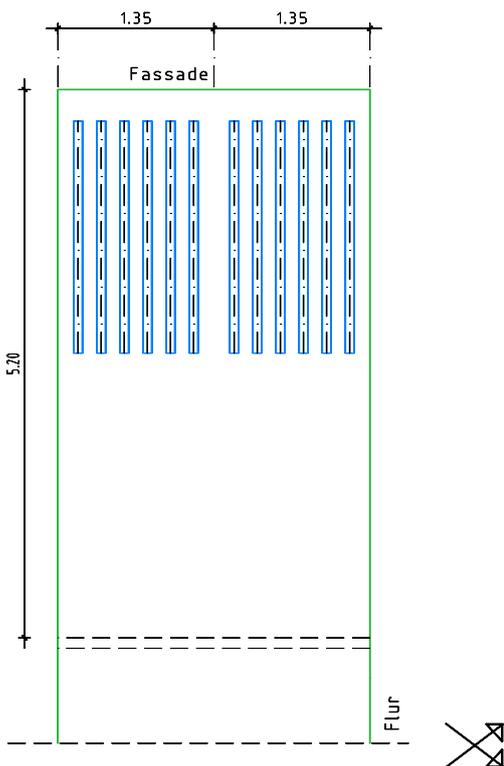
**Variante 2**  
6 Aborber/Achse  
15.3%



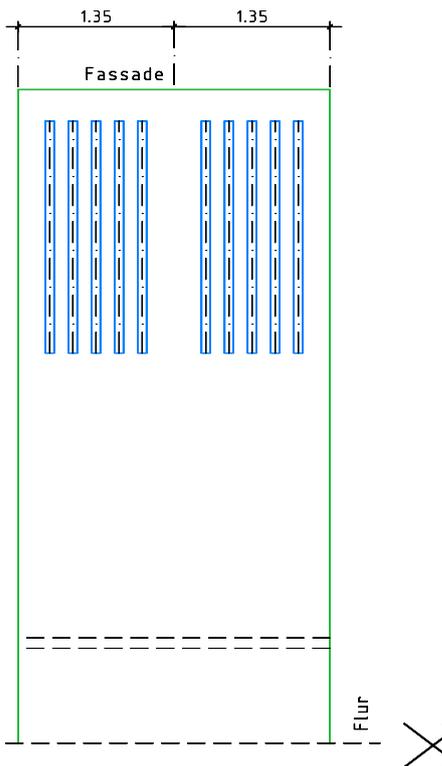
**Variante 3**  
4 Aborber/Achse  
10.2%



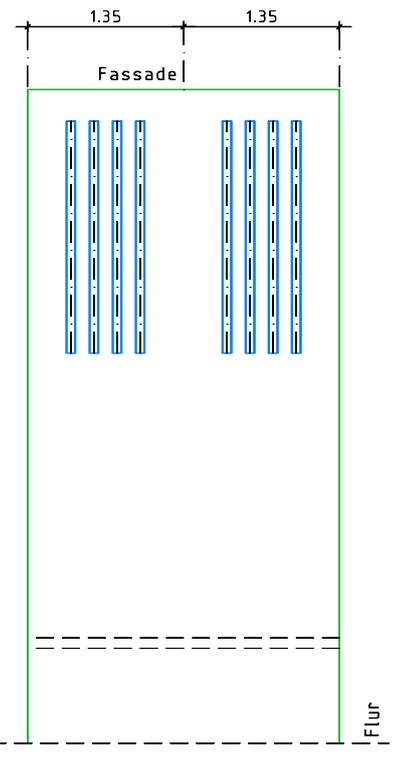
**Variante 4**  
6 Aborber/Achse  
15.3%



**Variante 5**  
5 Aborber/Achse  
12.4%



**Variante 6**  
4 Aborber/Achse  
10.2%



# REFERENZEN MIT EINGEBAUTEN ABSORBERN



Projekt „BIG“ in Ulm - Außen  
Deckenfläche Ceiltec mit Absorbern: 2.040 m<sup>2</sup>



Projekt „BIG“ in Ulm - Innen  
Anzahl der Absorber: 806 Stück



Projekt „Weinlabor Heidger“ in Osann-Monzel - Außen  
Deckenfläche Ceiltec mit Absorbern: 2.300 m<sup>2</sup>



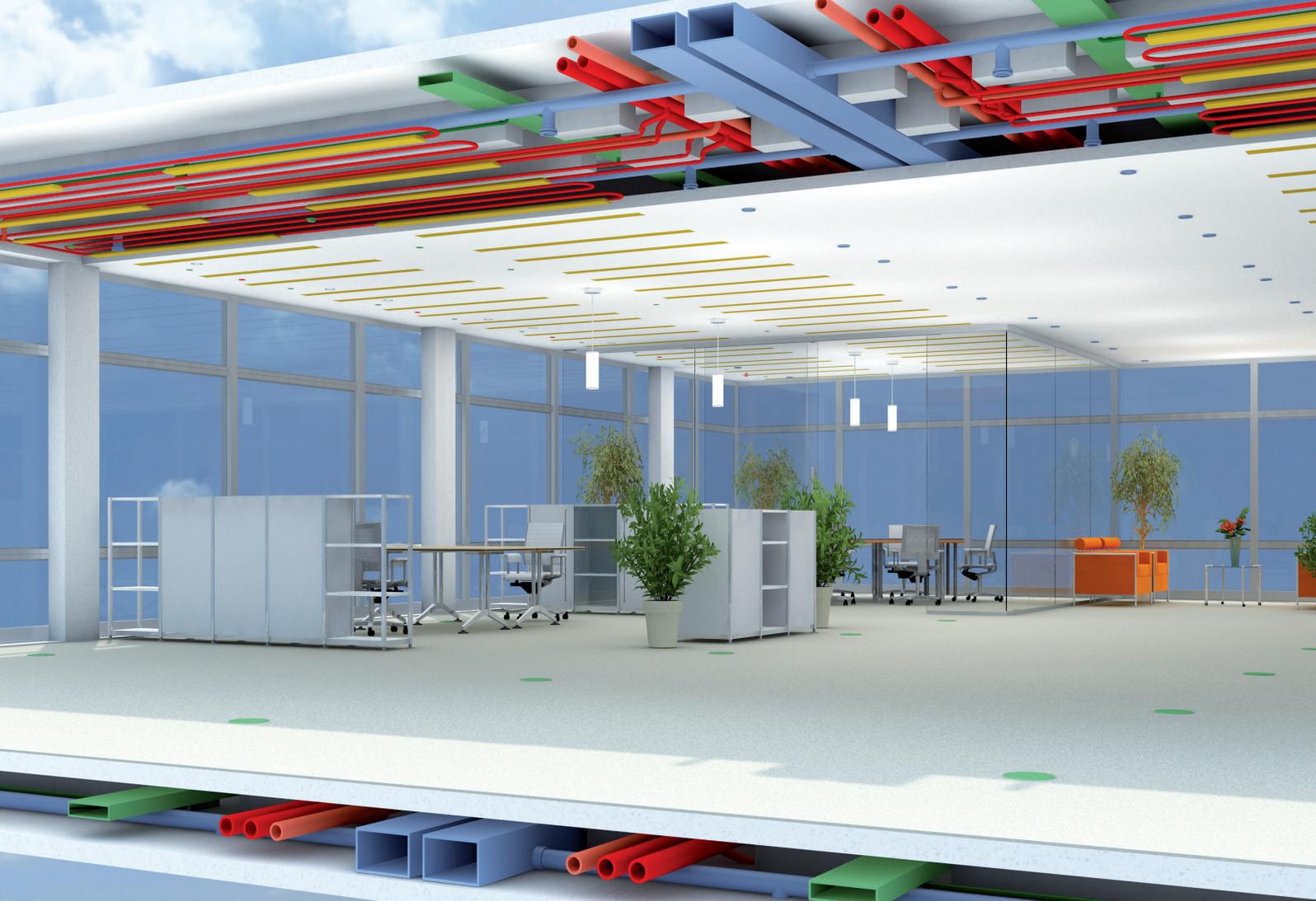
Projekt „Weinlabor Heidger“ in Osann-Monzel -Innen  
Anzahl der Absorber: 919 Stück



Projekt „Smarthouse“ in München - Außen  
Deckenfläche Ceiltec mit Absorbern: 15.500 m<sup>2</sup>



Projekt „Smarthouse“ in München - Innen  
Anzahl der Absorber: 6.550 Stück



AKUSTIK



KLIMATISIERUNG



TGA



KOMFORTELEMENTE



TRAGFÄHIGKEIT

**Innograti on GmbH**  
Cusanusstraße 23  
54470 Bernkastel-Kues

[www.innograti on.de](http://www.innograti on.de)  
[office@innograti on.de](mailto:office@innograti on.de)

innovativ  
**INNograti on**  
integriert