

KÜHLDECKEN



	<b>Impressum</b>
Herausgeber	Fural Systeme in Metall GmbH Cumberlandstraße 62 4810 Gmunden Österreich
Stand	Oktober 2020
Fotos	stauss processform gmbh (Titel, Seiten 4, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 16, 18, 20, 22, 23, 24, 28, 34, 36, 37, 38, 39, 52, 53, 54) Fural (Seiten 10, 11, 12, 13, 30) Bruno Klomfar (Seite 26) Photo-Graphics, Hillinger-Perfahl OG (Seite 32)
Konzeption und Gestaltung	stauss processform gmbh, München
Illustrationen	stauss processform gmbh, München
Lektorat	onlinelektorat.at • Sprachdienstleistungen
Papier	MagnoVolume 250 g/m <sup>2</sup> und 130 g/m <sup>2</sup> (PEFC/06-39-16)
Schrift	DIN Pro Light und Medium
Druck	Friedrich Druck & Medien GmbH Zamenhofstrasse 43-45 4020 Linz Österreich bestätigt die Kompensation von Treibhausgasemissionen durch zusätzliche Klimaschutzprojekte. ClimatePartner-ID 11293-2010-1002

	<b>Intro</b>
4	Wir sind Kühldecke
6	Wir denken in Architektur
8	Warum Metall als Kühldecke?
10	Wir planen Kühldecken
12	Wir testen Kühldecken

	<b>Systeme</b>
14	System 1 Zent-Frenger + Fural
16	System 2 Krantz + Fural
18	System 3 Aquatherm + Fural
20	System 4 Zehnder + Fural
22	Perfektion

	<b>Best Practice 1–6</b>
24	Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Graz
26	legero united campus, Feldkirchen bei Graz
28	E-Campus, Graz
30	Bürogebäude, Wien
32	Erber Campus, Getzersdorf
34	PostFinance, Bern
36	Ästhetik
38	Hygiene

	<b>Anhang</b>
40	Perforationen geprüft
50	Perforationen ungeprüft
52	Struktur

# WIR SIND KÜHLDECKE

## We are a cool company!

Wir, die **Fural Systeme in Metall GmbH** in Gmunden, sind Ihr Partner im Bereich Kühldecken für den österreichischen Markt.

Unsere jahrzehntelange Erfahrung in Entwicklung und Produktion von Metalldecken gibt uns die Kompetenz für ästhetisch, technisch und logistisch anspruchsvolle Architektur- und Bauprojekte.

Wir verstehen uns als Qualitätsführer bei Metalldecken und helfen Ihnen, Ihre Projekte erfolgreich zu realisieren.

## Die Integration von Klima-Funktionen in unsere Metalldecken

Klima-Funktionen können in unsere Metalldecken nach dem Baukastenprinzip additiv eingebaut werden. Auch die Kombination mit unseren Akustikdecken ist problemlos möglich.

Dabei sind mehrere Bauarten denkbar. Klimafunktionen sind integrierbar in unsere:

- Klemmsysteme
- Fenstercassetten
- Z-Einhängesysteme
- H-Einhängesysteme
- Bandrastersysteme
- Swing-Systeme
- Brandschutzdecken
- Streckmetalldecken
- Akustikwände

Zudem können Kühl- und Heizdecken als Deckensegel ausgebildet werden. Hier sind folgende Ausführungen möglich:

- Monosegel
- mehrteiliges Deckensegel

Die Klimatelemente werden dabei von langjährigen und erfahrenen Partnerfirmen hergestellt und in unsere Produkte integriert.

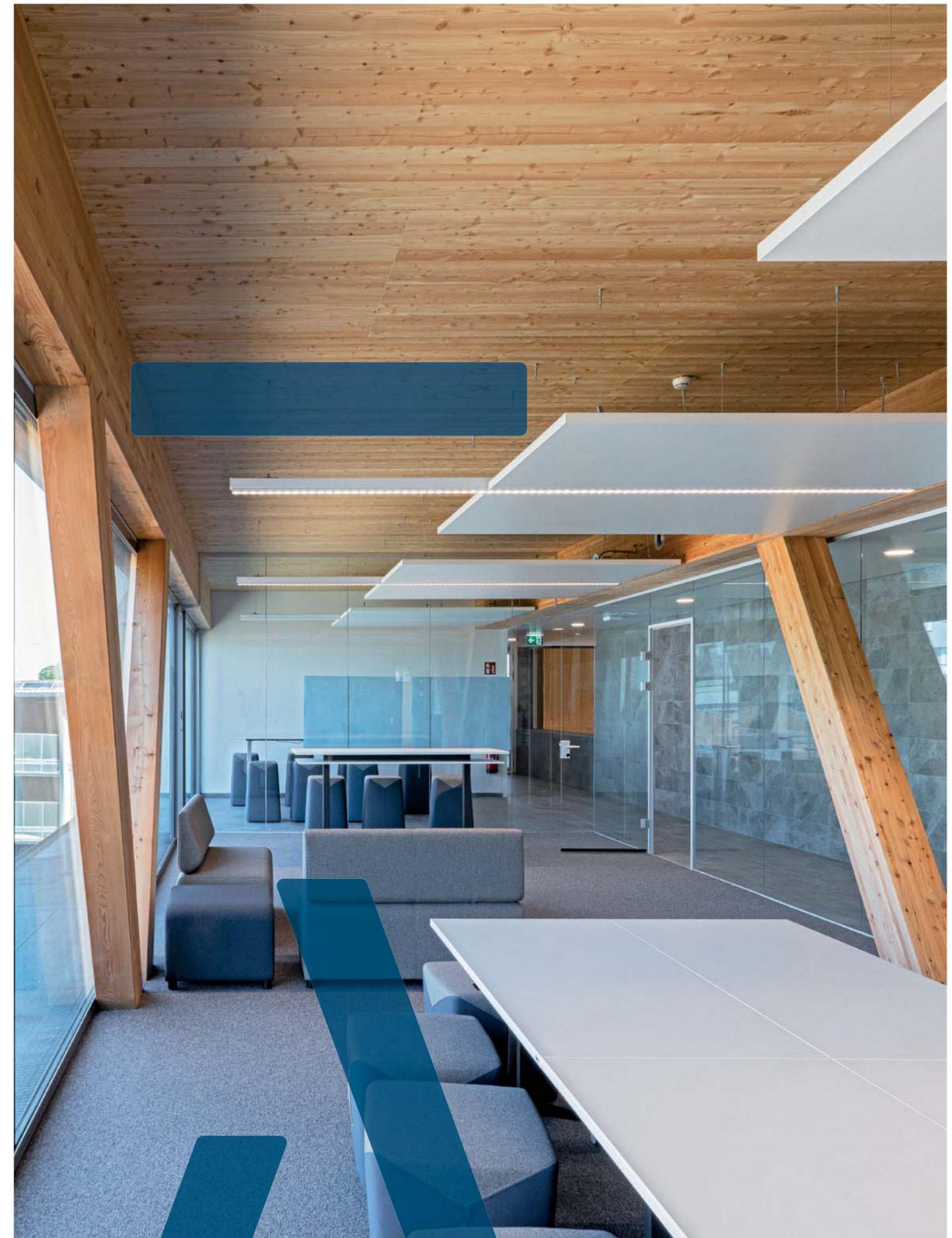
Die Konfektionierung der Kühl- und Heizregister mit den Deckenplatten erfolgt bei den eingeklebten Systemen werkseitig. Die vorgefertigten Module werden einbau- und anschlussfertig zur Baustelle geliefert.

»Heiz- und Kühldecken aus Metall sind wegen ihrer energetischen Vorzüge und der Komfortaspekte eine echte Alternative zu herkömmlichen Heiz- und Kühlsystemen.«

(Dirk Freytag, CTO Fural)

## E-Campus, Graz

- Markus Pernthaler Architekten
- Deckensegel als Kühldecken in Sitzungsräumen
- Perforation Rg 1,5 - 11%
- Farbe RAL 9010 Reinweiß
- Deckensegel ES1



# WIR DENKEN IN ARCHITEKTUR

Wir denken in den Kategorien **Stadt, Gebäude, Raum und Nutzer** und nicht in Quadratmetern Kühldecke. Wir nehmen Sie und Ihre Projekte ernst und suchen gemeinsam mit Ihnen nach der besten Lösung, besonders dann, wenn diese erst neu erarbeitet werden muss. Wir verstehen uns als Ihr Systempartner für **hochwertige Architekturkomponenten** und freuen uns auf die Zusammenarbeit mit Ihnen!

Am Ende sind wir gemeinsam stolz auf das erreichte Ergebnis und freuen uns gemeinsam viele Jahre darüber.

»Die Architektur ist die Fortsetzung der Natur in ihrer konstruktiven Tätigkeit.«  
(Karl Friedrich Schinkel, 1781–1841)

## E-Campus, Graz

- Markus Pernthaler Architekten
- Deckensegel als Kühldecken in Aufenthalts-/Pausenräumen
- Perforation Rg 1,5 - 11%
- Farbe RAL 9010 Reinweiß
- Deckensegel ES1

## WARUM METALL ALS KÜHLDECKE?

Metalldecken eignen sich hervorragend, um Räume zu kühlen und zu heizen. Die Temperierung basiert größtenteils auf dem Strahlungsprinzip. Im Kühlbetrieb nimmt der Kaltwasserstrom die Wärmestrahlung von Personen und Gegenständen im Raum auf und führt diese ab. Eine sofort spürbare Kühlwirkung tritt ein. Im Heizbetrieb strahlt die Wärme über die Metalldecke äußerst sanft direkt in den Raum.

Zusätzlich arbeiten unsere Kühldecken völlig ohne Luftumwälzung – Staubaufwirbelungen wird somit vorgebeugt, Zugluft wird vermieden.

Aufgrund der geringen Vorlauftemperatur von 25–35 ° sind Heizdecken bestens zur Kombination mit einer Wärmeerzeugung auf niedrigem Temperaturniveau geeignet – dies spart zusätzliche Energiekosten.

Die abgehängte Metalldecke ist aufgrund ihrer guten Wärmeleitfähigkeit ein optimales Leitmedium. Die Temperatur wird schnell an den darunterliegenden Raum abgegeben bzw. aufgenommen, die akustischen Eigenschaften der perforierten Metallkassetten bleiben erhalten. Die schnelle und sichere Revisibilität der Kassetten ist ein weiterer wesentlicher Pluspunkt, der sowohl in der Bauphase als auch im laufenden Betrieb erhebliche Vorteile bringt.

Kühl- und Heizdecken mit Kupfer-Alu- oder Kunststoffsystemen können in Langfeld- bzw. Quadratkassetten sowie als Deckensegel ausgeführt werden. Unsere Produkte und Systeme eignen sich für:

- Schul- und Bildungsbauten
- Krankenhäuser
- Bürogebäude
- Sportbauten
- Verkehrsbauten

»Die Klimaerwärmung stellt Architekten bei Neubau und Sanierung vor große Herausforderungen. Unsere Produkte sind ein wichtiger Teil der Lösung.«  
(Christian Demmelhuber, CEO Fural)

- E-Campus, Graz
- Markus Perntaler Architekten
  - Deckensegel als Kühldecken in den Lehrräumen
  - Perforation Rg 1,5 - 11 %
  - Farbe RAL 9010 Reinweiß
  - Deckensegel ES1

# WIR PLANEN KÜHLDECKEN

Wie verstehen uns nicht nur als Produzent und Lieferant hochwertiger Metalldecken, sondern auch als Planungspartner in Ihrem Projekt.

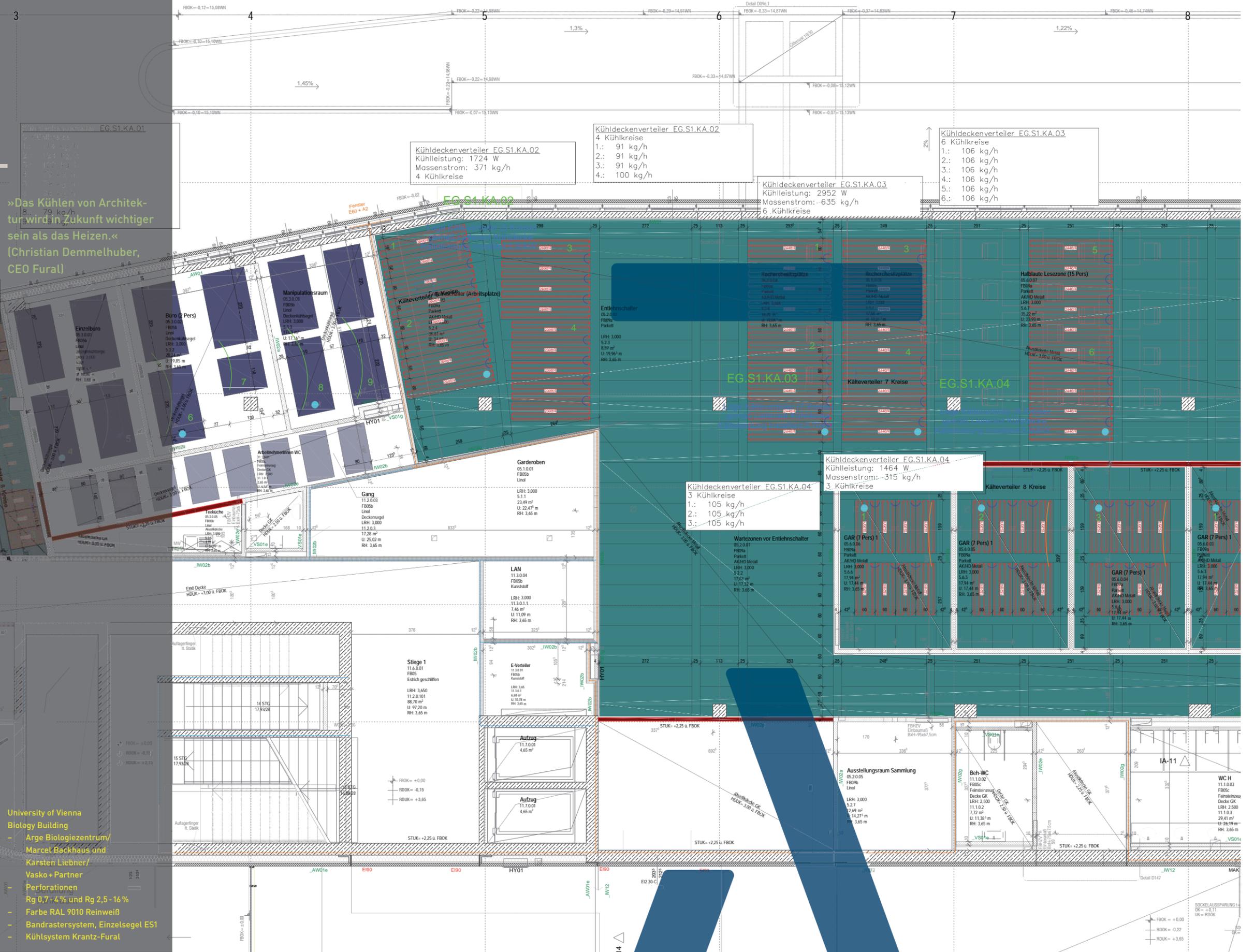
Sie können auf unser Know-how zurückgreifen, denn wir kennen die Eigenschaften der von uns verbauten Kühlsysteme genau.

Wir beraten Sie bei der Auswahl des zu Ihrem Projekt passenden Kühlsystems, wählen das Metalldeckensystem gemeinsam mit Ihnen aus und helfen Ihnen auch, mit unseren Metalldeckensystemen die Raumakustik zu verbessern und die Vorgaben des Brandschutzes einzuhalten.

Sie werden feststellen, dass unsere Metalldeckensysteme vielfach dazu beitragen, dass Ihr Projekt gelingt und dass ein langjähriger, problemloser Betrieb gewährleistet ist.

»Das Kühlen von Architektur wird in Zukunft wichtiger sein als das Heizen.«  
(Christian Demmelhuber, CEO Fural)

- University of Vienna
- Biology Building
- Arge Biologiezentrum/ Marcel Backhaus und Karsten Liebner/ Vasko + Partner
- Perforationen Rg 0,7 - 4% und Rg 2,5 - 16%
- Farbe RAL 9010 Reinweiß
- Bandrastersystem, Einzelsegel ES1
- Kühlsystem Krantz-Fural



# WIR TESTEN KÜHLDECKEN

Die Effizienz unserer Kühldecken und Kühlwände ist kein Zufall. Wir testen unsere Systeme in unseren hauseigenen Prüflabors.

Dort können wir Ihre Baustellensituation abbilden und das ausgewählte System auf seine Leistungsfähigkeit testen. So ist eine kostengünstige Entwicklung und Evaluierung der perfekten, kundenspezifischen Lösung möglich. Messprotokolle bestätigen die Ergebnisse.

Dieser Aufwand ist für viele Projekte nötig, die rechnerisch nicht oder nur mit zu hohen Unsicherheiten im Ergebnis dargestellt werden können. Wir bieten diesen Service für unsere Kunden und Projektpartner gerne an.

» Es ist nicht genug zu wissen, man muss es auch anwenden; es ist nicht genug zu wollen, man muss es auch tun.«  
[J. W. von Goethe, 1749–1832]

Fural Prüfraum, Gmunden  
– Metalldecken und Deckensegel werden hier auf ihre Kühlfähigkeit geprüft.



# SYSTEM 1

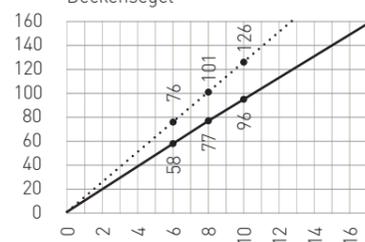
## ZENT-FRENGER + FURAL

### System 1 Kupfer-Aluminium mit Magnetfixierung

Das Kühl-/Heizregister besteht aus hochwertigen, maschinell gebogenen Kupferrohr-Mäandern, die in Wärmeleitprofilen aus Aluminium eingepresst sind. Mit einer weltweit patentierten Magnet-Verbindungstechnik zwischen Deckenplatte und Kühlregister ist ein dauerhaft wärmeleitender Kontakt sichergestellt. Die Magnet-Technologie überzeugt durch effektive Leistung und verhindert zugleich ein Durchbiegen der Deckenplatten.

### Leistungswerte der Kühlung

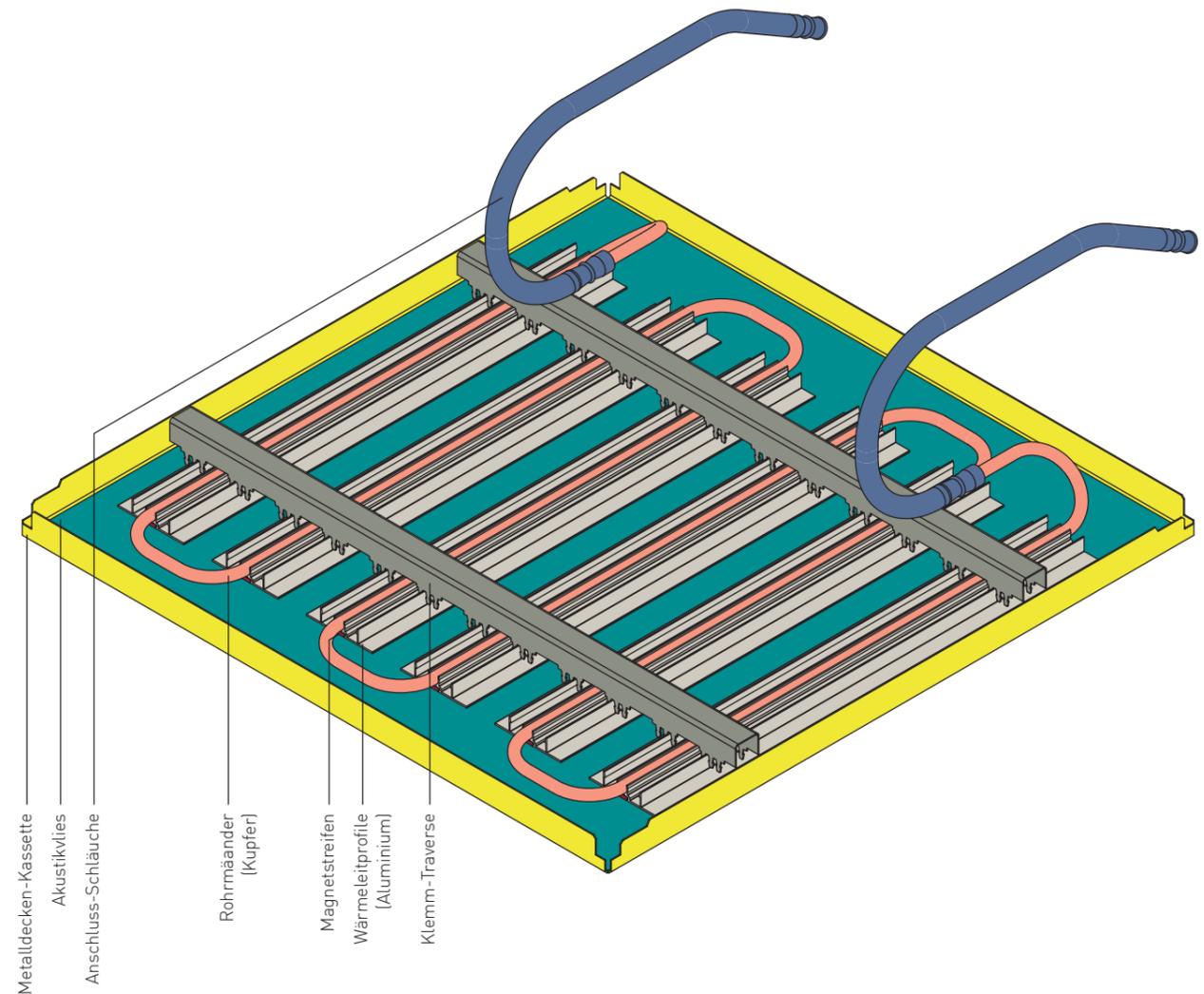
Kühlleistung (Watt/m<sup>2</sup>) zu linearer Temperaturdifferenz (°C)  
Geschlossene Decke  
Deckensegel



Geschlossene Decke	
Normkühlleistung	bei 6 K: 58 W/m <sup>2</sup> (nach DIN EN 14240) bei 8 K: 77 W/m <sup>2</sup> (nach DIN EN 14240) bei 10 K: 96 W/m <sup>2</sup> (nach DIN EN 14240)
Normheizleistung	bei 15 K: 108 W/m <sup>2</sup> (nach DIN EN 14037)

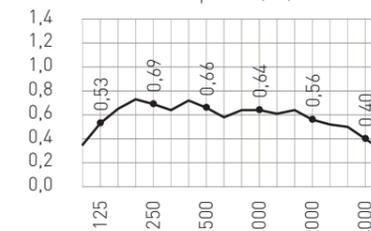
Deckensegel	
Normkühlleistung	bei 6 K: 76 W/m <sup>2</sup> (nach DIN EN 14240) bei 8 K: 101 W/m <sup>2</sup> (nach DIN EN 14240) bei 10 K: 126 W/m <sup>2</sup> (nach DIN EN 14240)
Normheizleistung	bei 15 K: 153 W/m <sup>2</sup> (nach DIN EN 14037)

- Kompatibilität**
- + Klemmsysteme
  - + Einhängesysteme
  - + Bandrastersysteme
  - + Brandschutzdeckensysteme
  - + Deckensegelsysteme



### Schallabsorption (geschlossene Decke)

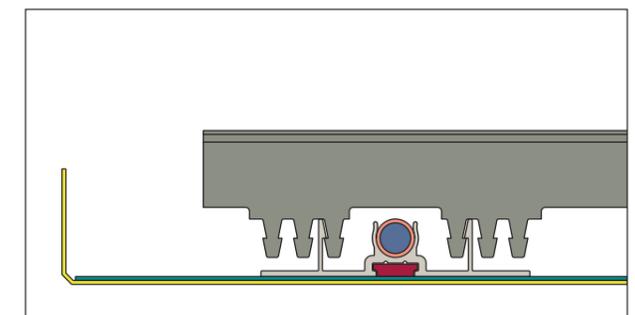
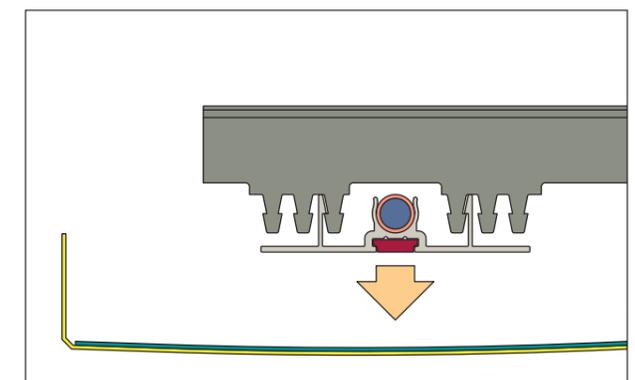
Schallabsorptionsgrad  $\alpha_s$  zu Terzmittenfrequenz f (Hz)



Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
NRC	0,5
$\alpha_w$	0,50 (LM)
Absorberklasse	D (DIN EN 11654)

### Vorteile

- 1 Durch die Fixierung des Kühlregisters in den Metalldeckenelementen mittels Magnetleisten ist dieses leicht austauschbar.
- 2 Die Aluprofile des Kühlregisters haben eine starke aussteifende Wirkung auf das Metalldeckenelement. Die hohe Planizität der Metalldecke bleibt erhalten, Durchbiegung wird verhindert.
- 3 Durch die leichte Montage können die Kühlregister entweder gleich im Werk oder später auf der Baustelle eingebracht werden.





## SYSTEM 2

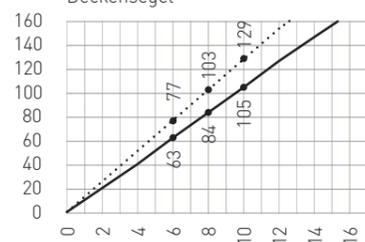
# KRANTZ + FURAL

### System 2 Kupfer-Aluminium mit Klebefixierung

Das Kontakt-Kühldeckensystem ist für eine Kombination mit flächigen Metall-Akustikdecken zur Herstellung von Strahlungs-Kühl- oder -Heiz-Decken bzw. -Wänden vorgesehen. Der großflächige und dauerhafte Kontakt zwischen Kühl- und Deckenelement wird durch Klebtechnik hergestellt. Dabei werden Aluminiumwärmeleitbleche über D-förmige Kupferrohre gelegt und dann werkseitig mit der Deckenplatte verklebt.

### Leistungswerte der Kühlung

Kühlleistung (Watt/m<sup>2</sup>) zu linearer Temperaturdifferenz (°C)  
Geschlossene Decke  
Deckensegel



### Geschlossene Decke

Normkühlleistung	bei 6 K:	63 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
	bei 8 K:	84 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
	bei 10 K:	105 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)

Normheizleistung	bei 15 K:	102 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14037)
------------------	-----------	----------------------	---------------------

### Deckensegel

Normkühlleistung	bei 6 K:	77 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
	bei 8 K:	103 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
	bei 10 K:	129 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)

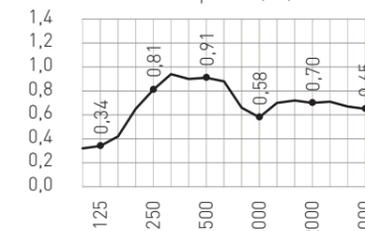
Normheizleistung	bei 15 K:	180 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14037)
------------------	-----------	----------------------	---------------------

### Kompatibilität

- + Klemmsysteme
- + Einhängesysteme
- + Bandrastersysteme
- + Brandschutzdeckensysteme
- + Deckensegelsysteme

### Schallabsorption (geschlossene Decke)

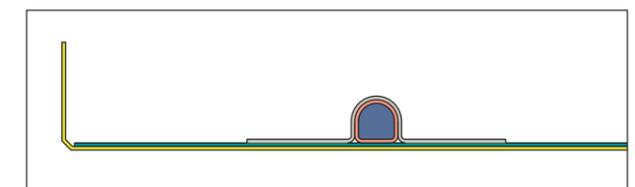
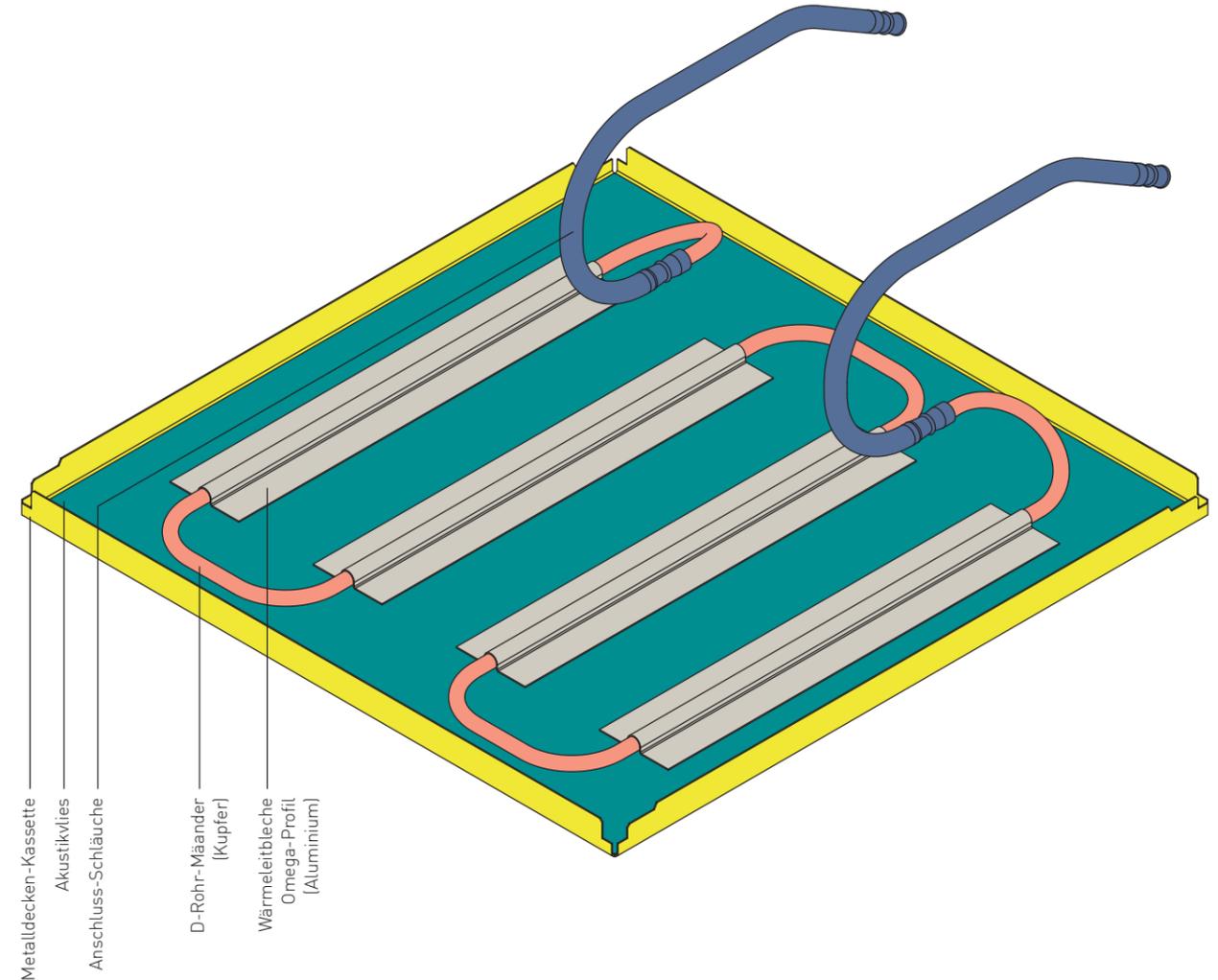
Schallabsorptionsgrad  $\alpha_s$  zu Terzmittenfrequenz  $f$  [Hz]



Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
NRC	0,70
$\alpha_w$	0,70 (L)
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)

### Vorteile

- 1 Die innovativen Wärmeleitbleche mit Omega-Profil aus Aluminiumblech bieten durch ihre große Breite trotz des geringen Materialaufwands eine hohe Leistung.
- 2 Der D-förmige Querschnitt der Kupferrohre sorgt für einen verbesserten Wärmeübergang.
- 3 Die Fixierung des Kühlregisters in den Metalldeckenelementen erfolgt über eine Klebe-/Druckapplikation im Werk.





# SYSTEM 3 AQUATHERM + FURAL

## System 3 Kunststoff- Aluminium mit Klebefixierung

Bei den aquatherm black system Hochleistungsmodulen handelt es sich um eine Weiterentwicklung der aquatherm black system Heiz- und Kühlregister, die mit Aluminiumwärmeleitblechen kombiniert werden. Das System nutzt die druckabfall- und strömungstechnischen Vorteile der Register sowie die sehr gute Wärmeleitfähigkeit des Aluminiums. Die flächige Verklebung garantiert eine einfache und schnelle Montage in unterschiedliche Deckensysteme. Dank reduzierter Anschließtechnik sinken die Montagezeiten und die Kosten pro Quadratmeter installierter Decke.

### Leistungswerte der Kühlung

#### Geschlossene Decke

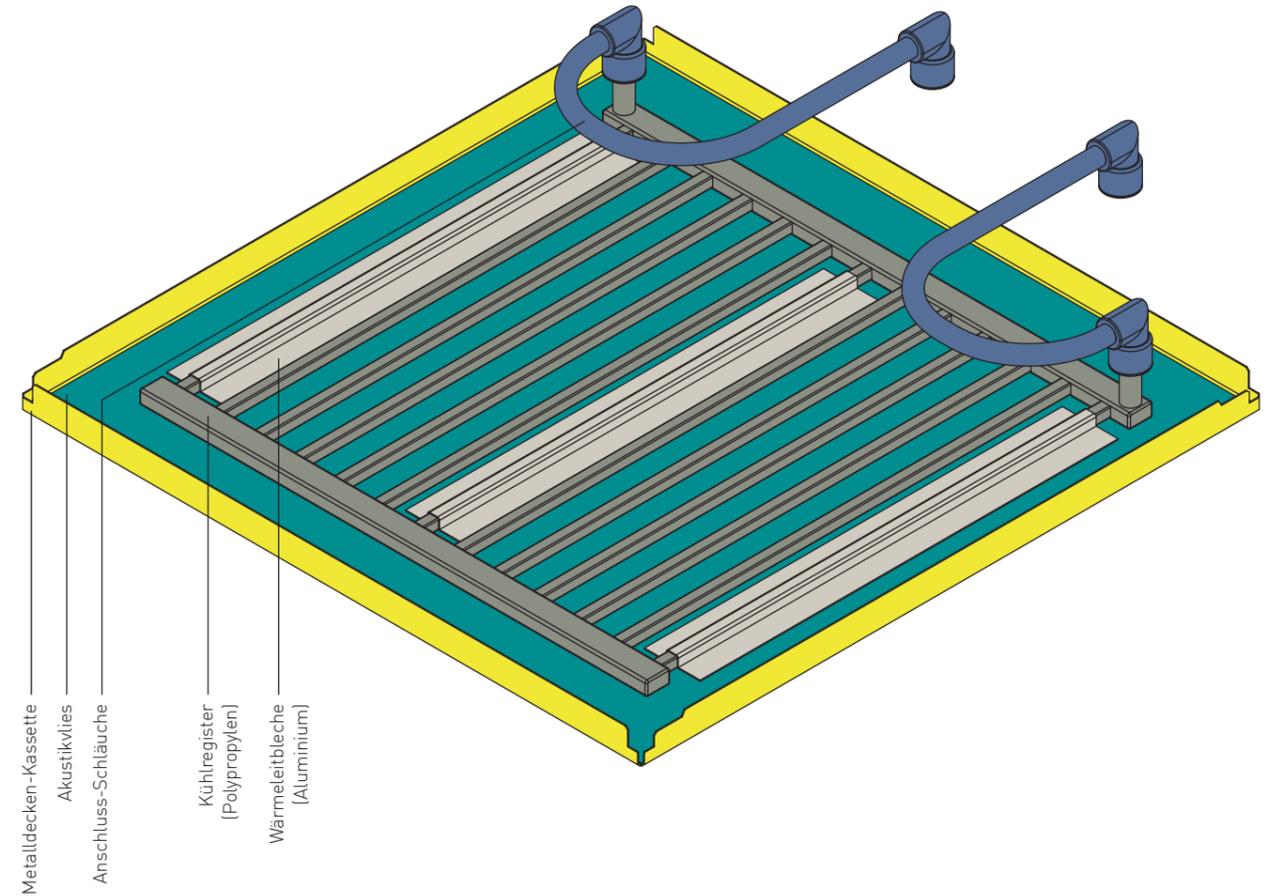
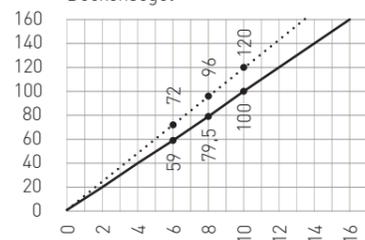
Normkühlleistung	bei 6 K:	59 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
	bei 8 K:	79,5 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
	bei 10 K:	100 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
Normheizleistung	bei 15 K:	95 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14037)

#### Deckensegel

Normkühlleistung	bei 6 K:	72 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
	bei 8 K:	96 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
	bei 10 K:	120 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
Normheizleistung	bei 15 K:	106 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14037)

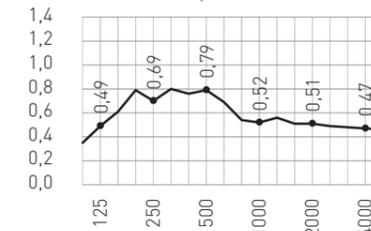
<b>Kompatibilität</b>	+ Klemmsysteme
	+ Einhängesysteme
	+ Bandrastersysteme
	+ Deckensegelsysteme

Kühlleistung (Watt/m<sup>2</sup>) zu linearer Temperaturdifferenz (°C)  
Geschlossene Decke  
Deckensegel



### Schallabsorption (geschlossene Decke)

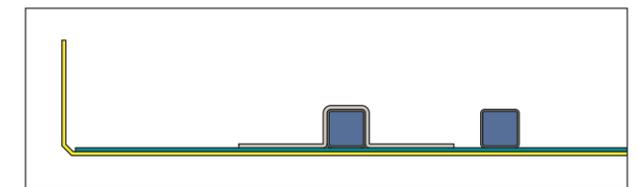
Schallabsorptionsgrad  $\alpha_s$  zu Terzmittenfrequenz  $f$  (Hz)



Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
NRC	0,65
$\alpha_w$	0,55 (L)
Absorberklasse	D (DIN EN 11654)

### Vorteile

- 1 Durch das geringe Gewicht der Kunststoffregister ergibt sich nur wenig Durchhang der Metalldeckenelemente.
- 2 Da sich im Kunststoffregister nur geringe Druckverluste ergeben, werden große Kühl- und Heizkreise möglich, und der Aufwand bei der Verrohrung ist geringer.
- 3 Die Leistung des Kunststoff-Aluminium-Systems ist vergleichbar mit der Leistung von Kupfer-Aluminium-Systemen.





# SYSTEM 4 ZEHNDER + FURAL

### System 4 Kupfer-Grafit mit Klebefixierung

Der expandierte Naturgrafit gewährleistet eine extrem gleichmäßige Temperaturverteilung. Aufgrund der hohen und homogenen Oberflächentemperatur ist der Strahlungsanteil deutlich höher als bei vergleichbaren Decken-Heiz- und -Kühlsystemen. Das System reagiert wesentlich schneller als herkömmliche Systeme. Ausschlaggebend dafür ist die Kombination von guter Leitfähigkeit und geringer Masse bei expandiertem Naturgrafit. Aufgrund der schnellen Regelfähigkeit ist die Energieeffizienz deutlich höher als bei herkömmlichen Systemen.

### Leistungswerte der Kühlung

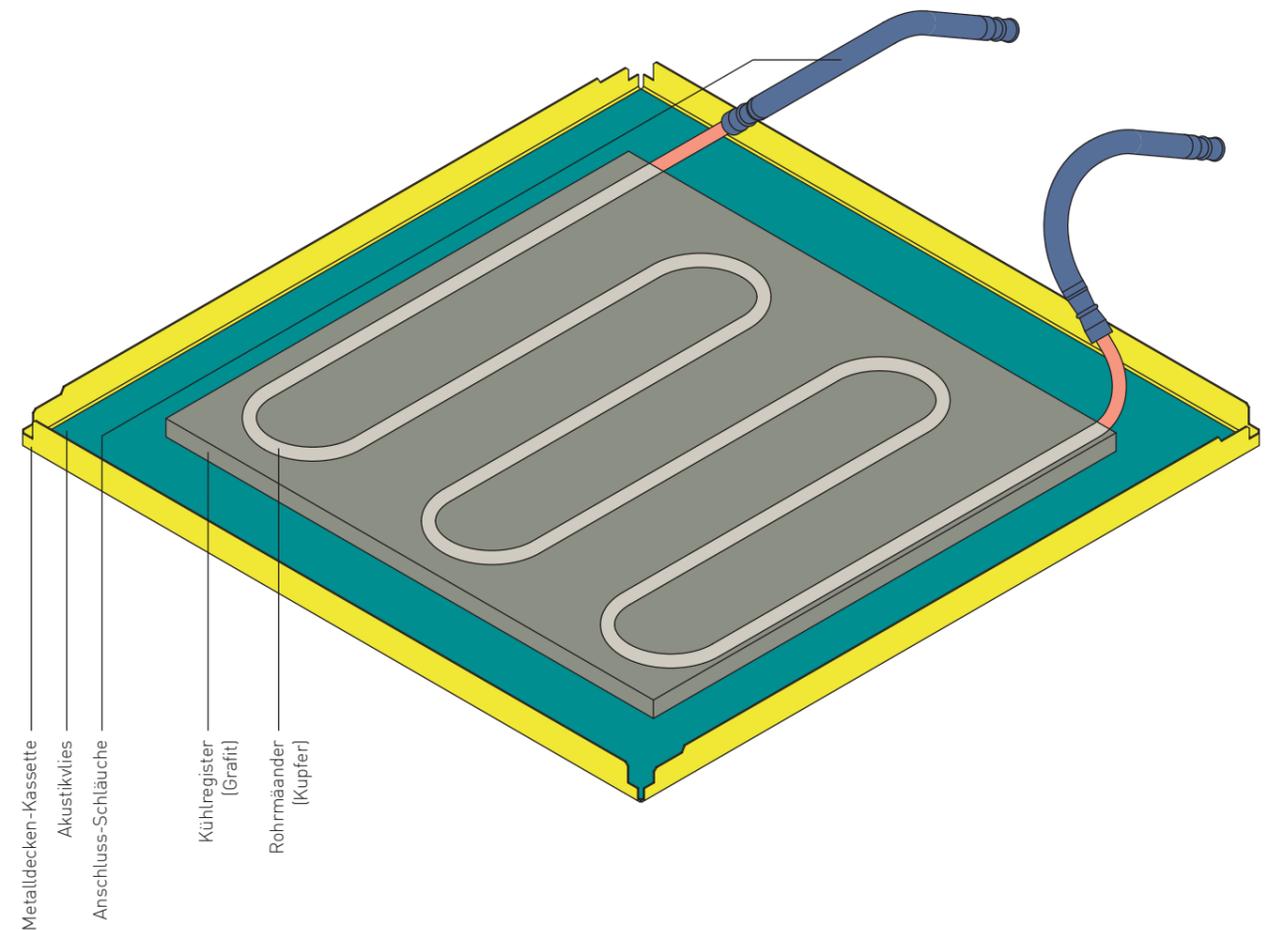
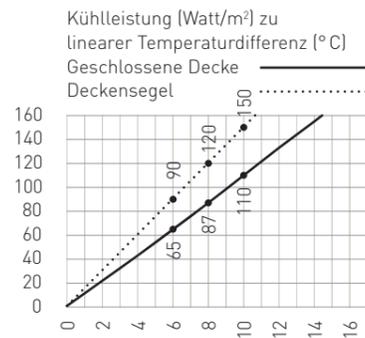
#### Geschlossene Decke

Normkühlleistung	bei 6 K:	65 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
	bei 8 K:	87 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
	bei 10 K:	110 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
Normheizleistung	bei 15 K:	129 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14037)

#### Deckensegel

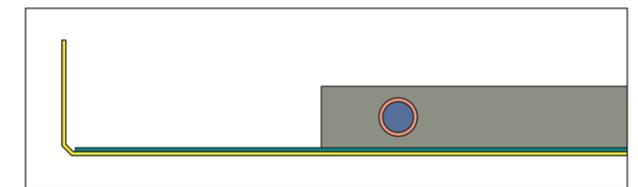
Normkühlleistung	bei 6 K:	90 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
	bei 8 K:	120 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
	bei 10 K:	150 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
Normheizleistung	bei 15 K:	218 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14037)

<b>Kompatibilität</b>	+ Klemmsysteme
	+ Einhängesysteme
	+ Bandrastersysteme
	+ Deckensegelsysteme



### Vorteile

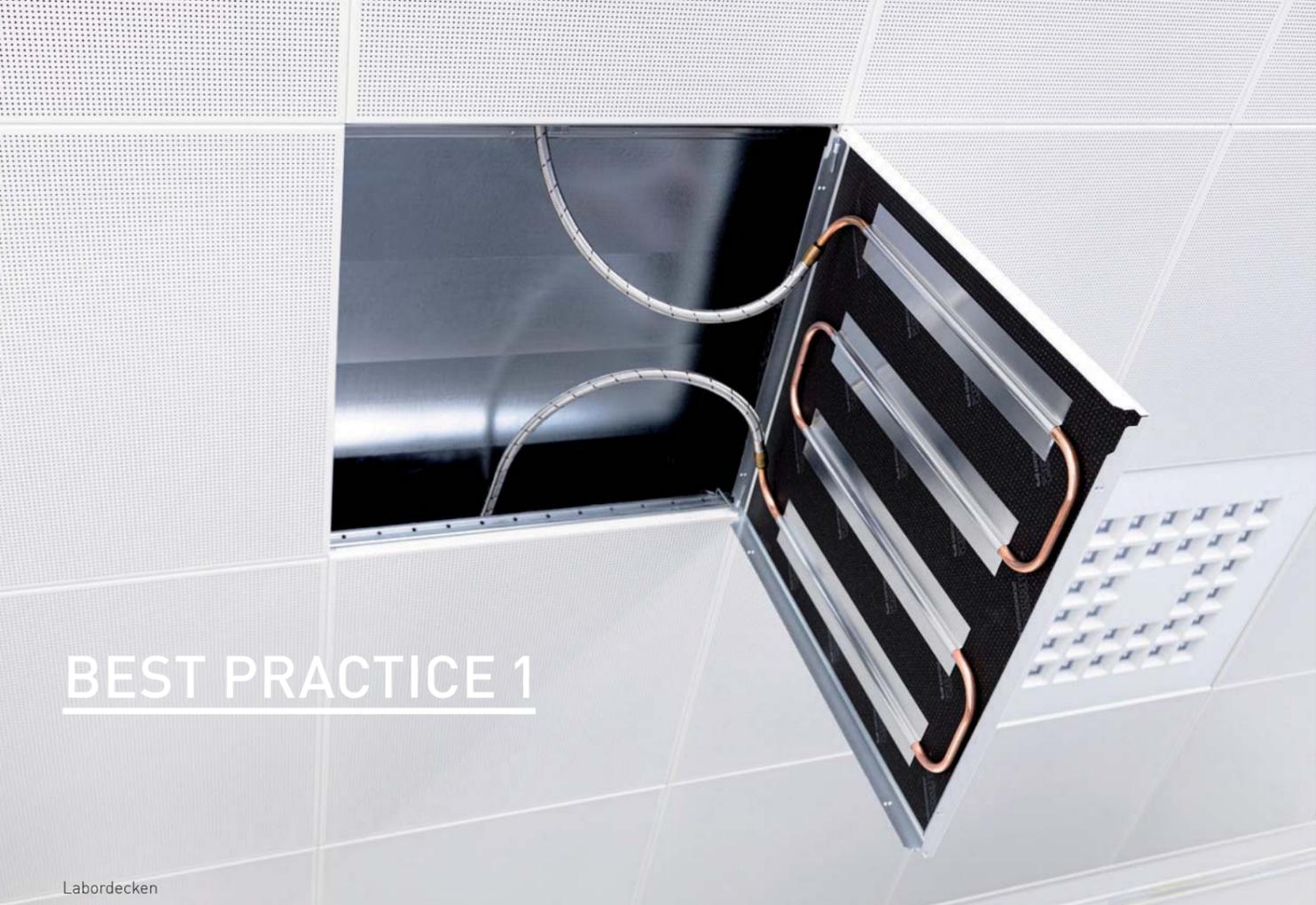
- 1 Eine schnelle Reaktionsfähigkeit ist auch bei wechselnden Heiz- und Kühllasten gegeben.
- 2 Durch die flächige Energieabgabe kommt es zu einer gleichmäßigeren Temperaturverteilung im Raum.
- 3 Mit dem Kupfer-Grafit-System ist eine sehr hohe Leistung möglich.



## PERFEKTION

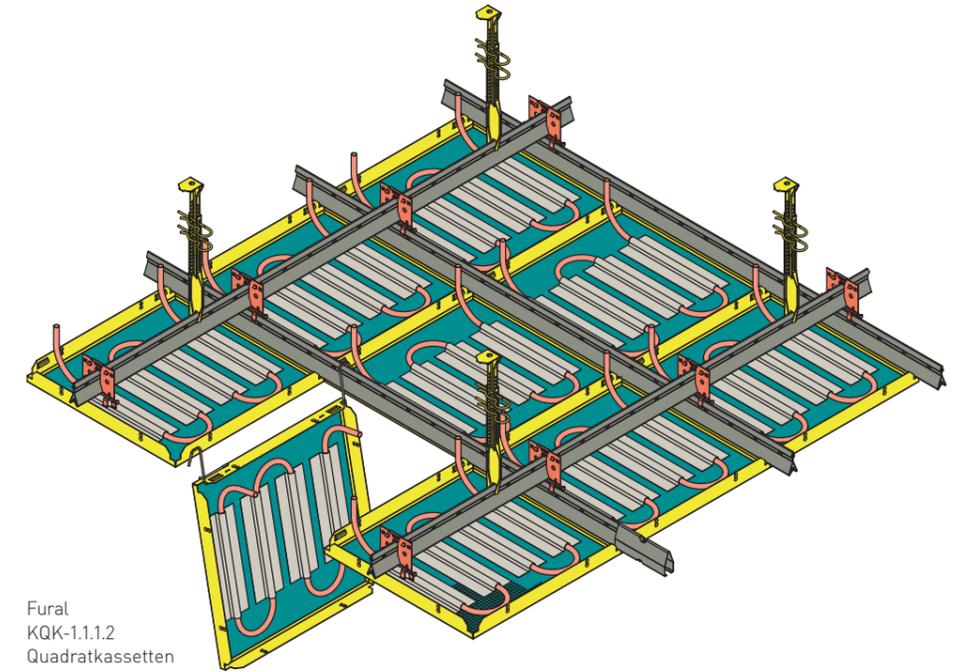
Unsere Metalldecken werden auf den Zehntelmillimeter genau vorgefertigt und lassen sich auf der Baustelle präzise montieren und mit anderen Bauteilen fügen, egal, ob es sich um Massiv- oder Trockenbauwände, Beleuchtung, haustechnische Ausstattung oder Glaselemente handelt – denn die Fugen und Anschlüsse passen. Ebenso bestechend ist die Planizität der Oberflächen, selbst dann, wenn wir die Bauteile als Kühldecke ausrüsten.  
(Christian Demmelhuber, CEO Fural)

- E-Campus, Graz
- Markus Pernthaler Architekten
  - Deckensegel als Kühldecken in den Aufenthaltsräumen
  - Brandschutzdecken in den Fluren
  - Perforation Rg 1,5 - 11%
  - Farbe RAL 9010 Reinweiß
  - Deckensegel ES1



# BEST PRACTICE 1

Labordecken



<b>Deckensystem</b>	Fural KQK-1.1.1.2
<b>Konstruktion</b>	Quadratkassetten in Klemmsystem mit Rostprofilen
<b>Fläche Metalldecken</b>	800 m <sup>2</sup>
<b>Abhängung</b>	Nonius-Abhänger
<b>Material</b>	verzinktes Stahlblech
<b>Oberfläche</b>	pulverbeschichtet, RAL 9010 Reinweiß

Best Practice

## Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Graz

Das Krankenhaus der Barmherzigen Brüder in Graz wurde 2014–2020 umfangreich saniert und teilweise mit Neubauten ergänzt. Fural lieferte für die Laborbereiche Metalldecken, die mit einem effizienten Kühlsystem ausgestattet wurden und zugleich akustisch wirksam sind.

Neben der Behaglichkeit in der Nutzung ist bei Umbauten im Bestand eine kurze Bauzeit wichtig. Hier passen die vorgefertigten Metallkassetten mit ihrer werkseitigen Oberfläche optimal zum Bauablauf. Im laufenden Betrieb ist die Oberfläche auch in hygienisch sensiblen Bereichen schnell zu reinigen.

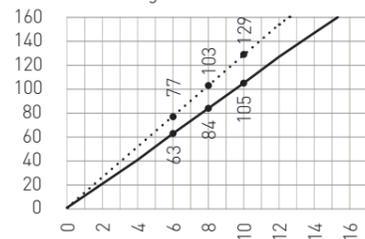
Die individuelle Abklappbarkeit der Quadratkassetten im Klemmsystem ist ein weiterer Vorteil. Jedes einzelne Deckenfeld wird so zu einer leicht bedienbaren Öffnung des Deckenhohlraums. Revision wird zum Kinderspiel.

**Architektur** Dietger Wissounig Architekten, Graz, und Architekt DI Tinchon ZT GmbH, Graz

**Kühlsystem** System 2  
Krantz + Fural (siehe Seiten 16–17)

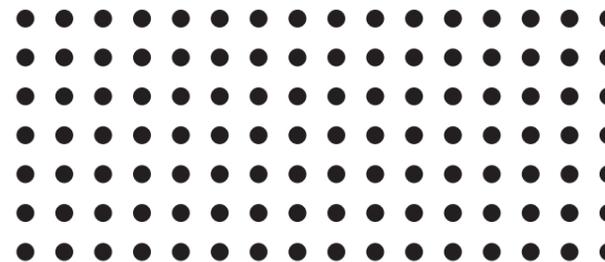
### Leistungswerte der Kühlung

Kühlleistung (Watt/m<sup>2</sup>) zu linearer Temperaturdifferenz [°C]  
Geschlossene Decke  
Deckensegel



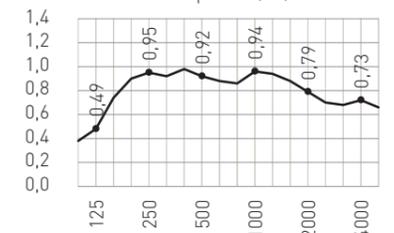
<b>Geschlossene Decke</b>	bei 6 K:	63 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
<b>Normkühlleistung</b>	bei 8 K:	84 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
	bei 10 K:	105 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
<b>Normheizleistung</b>	bei 15 K:	102 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14037)

<b>Perforation</b>	Fural Rg 2,5 - 16 %
<b>Perforation Ø</b>	2,5 mm
<b>Lochanteil</b>	16 %
<b>Perforationsbreite max</b>	1.140 mm
<b>Bez. nach DIN 24041</b>	Rg 2,50 - 5,50
<b>Abstand horizontal</b>	5,5 mm →
<b>Abstand vertikal</b>	5,5 mm ↓
<b>Abstand diagonal</b>	7,78 mm ↘
<b>Perforationsrichtung</b>	→



### Schallabsorption

Schallabsorptionsgrad  $\alpha_s$  zu Terzmittenfrequenz  $f$  [Hz]



<b>Gesamtaufbau</b>	200 mm
<b>Vlies</b>	Akustikvlies eingeklebt
<b>Prüfzeugnis</b>	P-BA 223/2007
<b>NRC</b>	0,90
<b><math>\alpha_w</math></b>	0,80
<b>Absorberklasse</b>	B (DIN EN 11654)
<b>Auflage</b>	30 mm Mineralwolle 28 kg/m <sup>3</sup> in PE-Folie + Kühlregister
<b>akust. Beleg.-grad</b>	31% (Kühlregister mit 4 Wärmeleitprofilen)



# BEST PRACTICE 2

Kühldecken Büros

## legero united campus, Feldkirchen bei Graz

Der Schuhhersteller Legero mit den Marken Legero, Superfit, Think! und Vios hat in Feldkirchen bei Graz ein beeindruckendes Headquarter gebaut: Der Neubau besteht aus zwei unterschiedlich großen Ringen. Dazu Architekt Much Untertrifaller: »Spannende, fließende Raumfolgen unterschiedlichster Ausprägungen im Inneren und Äußeren waren das Ziel; so sind Unverwechselbarkeit und Charakter garantiert.«

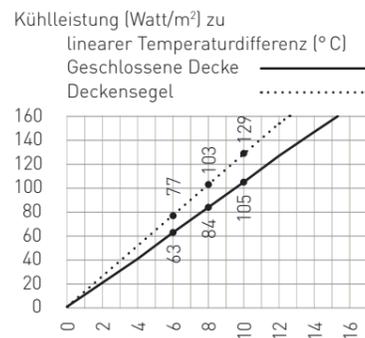
Rechteckige Metalldecken waren für den ringförmigen Grundriss des Gebäudes auf den ersten Blick eine herausfordernde Wahl. Durch die enge Zusammenarbeit mit den Architekten gelang aber eine optimale Lösung für den größeren Büroring: Langfeldkassetten mit Einhängesystem in Trapezform am Gang sowie Deckensegel mit Heiz- und Kühlfunktion und Opticlean-Lüftung über den Arbeitsplätzen bilden einen attraktiven Kontrast zur sichtbaren Holzoberfläche der Konstruktion.

Die Deckensegel mit ihren 45°-Kantungen sorgen für ein sehr leichtes und zweidimensionales Erscheinungsbild.

**Architektur** Dietrich | Untertrifaller Architekten ZT GmbH, Bregenz

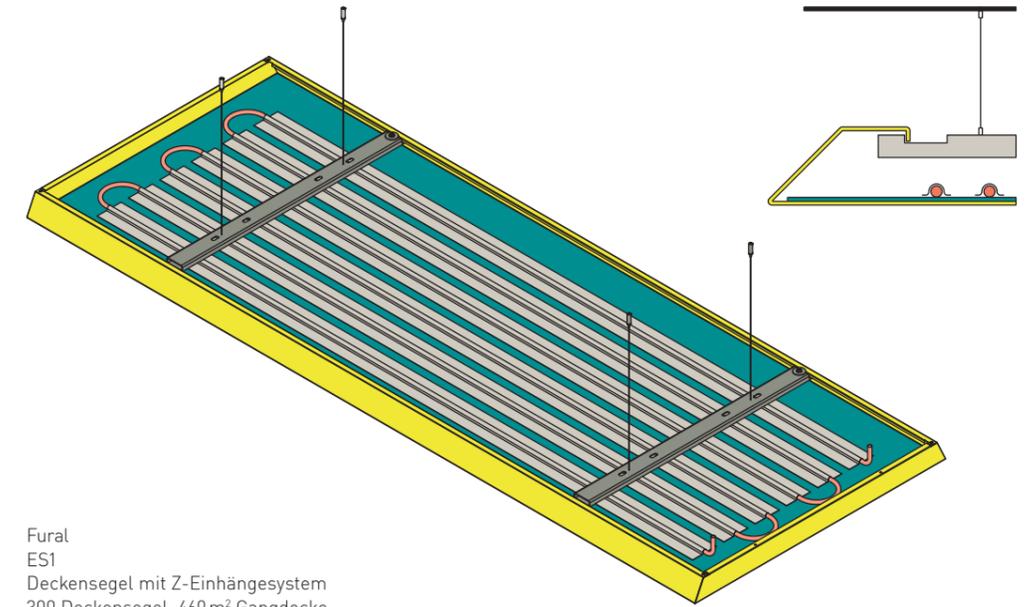
**Kühlsystem** System 2  
Krantz + Fural (siehe Seiten 16-17)

### Leistungswerte der Kühlung

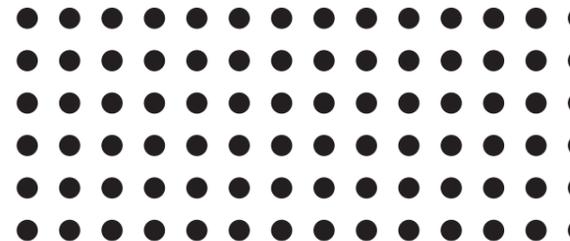


Deckensegel Normkühlleistung	bei 6 K:	77 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
	bei 8 K:	103 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
	bei 10 K:	129 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14240)
Normheizleistung	bei 15 K:	180 W/m <sup>2</sup>	(nach DIN EN 14037)

Deckensystem	Fural ES1
Konstruktion	Deckensegel mit Z-Einhängesystem
Fläche Metalldecken	300 Deckensegel, 460 m <sup>2</sup> Gangdecke
Abhängung	Drahtseil
Material	verzinktes Stahlblech
Oberfläche	pulverbeschichtet, RAL 9006 Weißaluminium



Perforation	Fural Rg 3,0 - 20 %
Perforation Ø	3,0 mm
Lochanteil	20 %
Perforationsbreite max	1.434 mm
Bez. nach DIN 24041	Rg 3,00 - 6,00
Abstand horizontal	6,0 mm →
Abstand vertikal	6,0 mm ↓
Abstand diagonal	8,48 mm ↘
Perforationsrichtung	→



### Schallabsorption

Absorptionsfläche A<sub>0bi</sub>/m<sup>2</sup> zu Terzmittenfrequenz f (Hz)

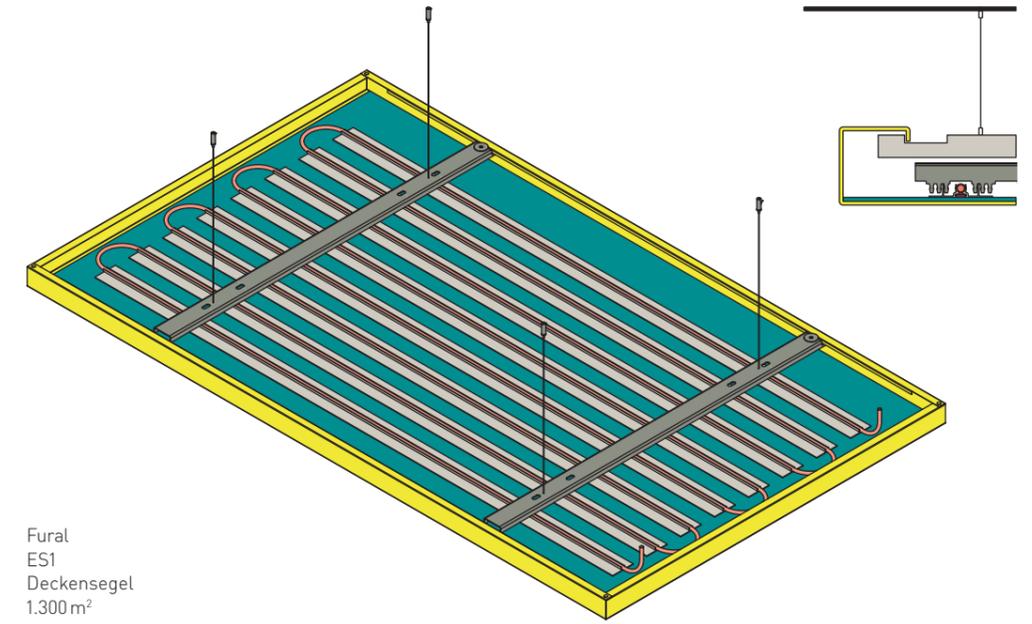


Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	28.06.2019 M105629/37
äqui. Schallabsorpt.	(500 Hz) 2,50 m <sup>2</sup>
gepr. Ansichtsfläche	3,45 m <sup>2</sup>
Auflage	Kühlregister
akust. Beleg.-Grad	73 % (Kühlregister mit 12 Wärmeleitprofilen)



# BEST PRACTICE 3

Decke Lehlingswerkstatt



<b>Deckensystem</b>	Fural
Konstruktion	ES1
Fläche Metalldecken	Deckensegel
Abhängung	1.300 m <sup>2</sup>
Material	Drahtseil
Oberfläche	verzinktes Stahlblech pulverbeschichtet, RAL 9010 Reinweiß

Best Practice

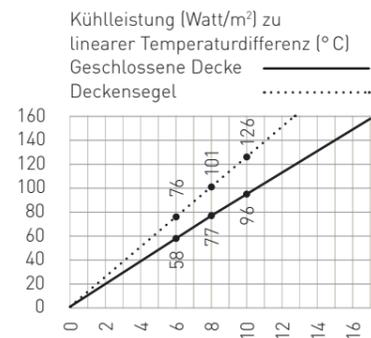
**E-Campus, Graz** Mit dem neuen E-Campus hat die Energie Steiermark ein modernes Ausbildungszentrum geschaffen. Durch den Neubau können rund 40 Prozent mehr Lehrlinge als bisher aufgenommen werden. Insgesamt werden jährlich über 700 Kurse, Seminare und Qualifizierungsmaßnahmen für die insgesamt rund 1.700 Mitarbeiter angeboten.

Werkstätten, Büros und Konferenzräume wurden mit Deckensegeln ausgestattet. Die großen und hellen Elemente sorgen für perfekte Optik, Kühlung und Akustik und sind besonders wartungsfreundlich. Zudem wurden die Deckensegel mit Lichtbändern kombiniert.

**Architektur** Markus Perntaler Architekten, Graz

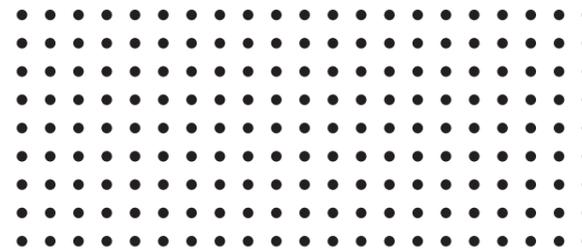
**Kühlsystem** System 1  
Zent-Frenger+Fural (siehe Seiten 14-15)

**Leistungswerte der Kühlung**

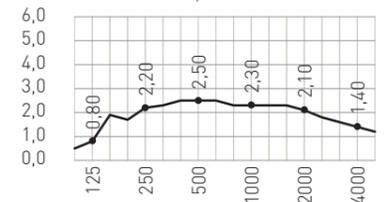


<b>Deckensegel</b>	
Normkühlleistung	bei 6 K: 76 W/m <sup>2</sup> (nach DIN EN 14240) bei 8 K: 101 W/m <sup>2</sup> (nach DIN EN 14240) bei 10 K: 126 W/m <sup>2</sup> (nach DIN EN 14240)
Normheizleistung	bei 15 K: 153 W/m <sup>2</sup> (nach DIN EN 14037)

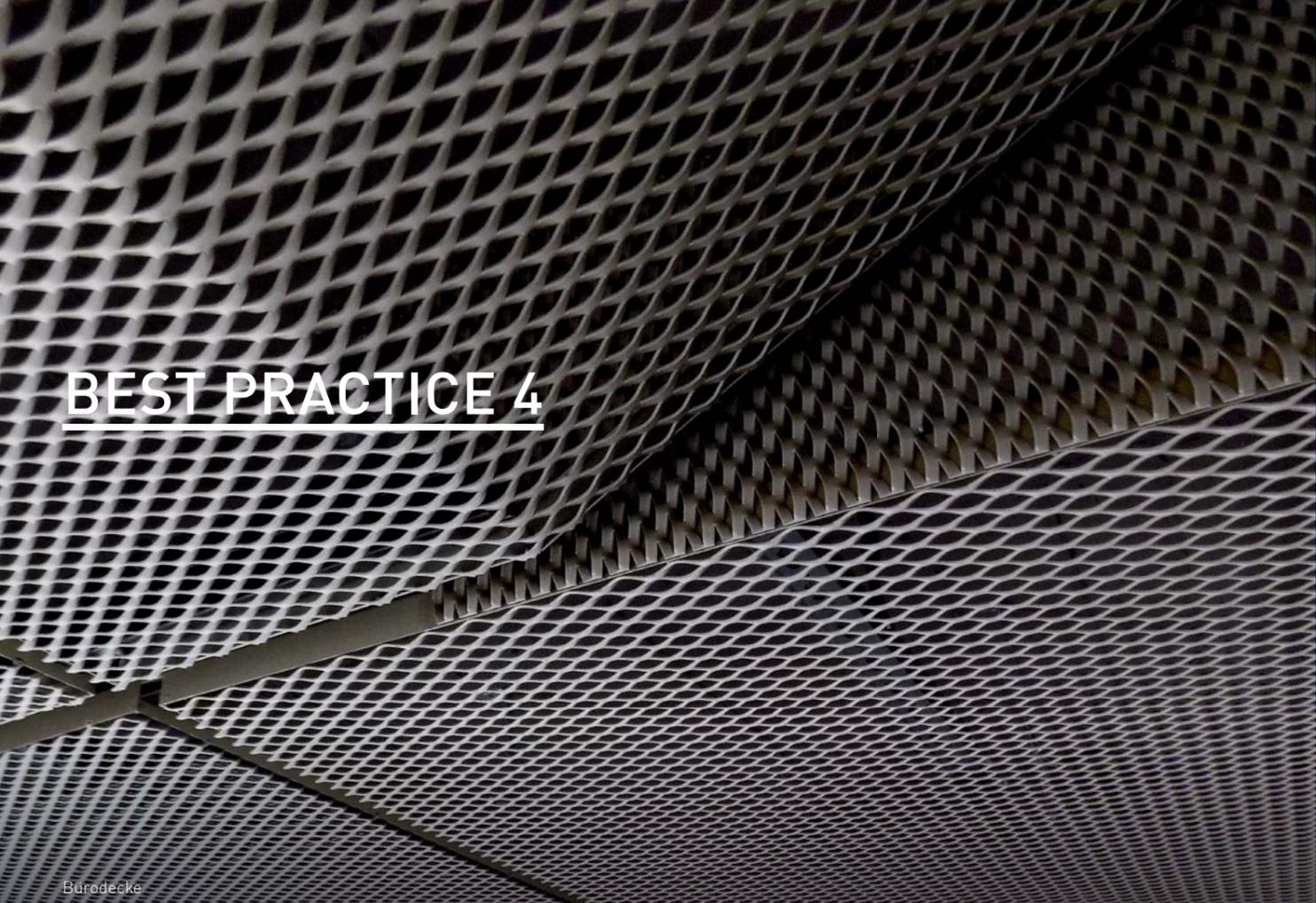
**Perforation** Fural  
Rg 1,5 - 11%  
Perforation Ø 1,5 mm  
Lochanteil 11%  
Perforationsbreite max 1.488 mm  
Bez. nach DIN 24041 Rg 1,50 - 4,00  
Abstand horizontal 4,00 mm →  
Abstand vertikal 4,00 mm ↓  
Abstand diagonal 5,65 mm ↘  
Perforationsrichtung →



**Schallabsorption** Absorptionsfläche A<sub>0bi</sub>/m<sup>2</sup> zu Terzmittelfrequenz f (Hz)

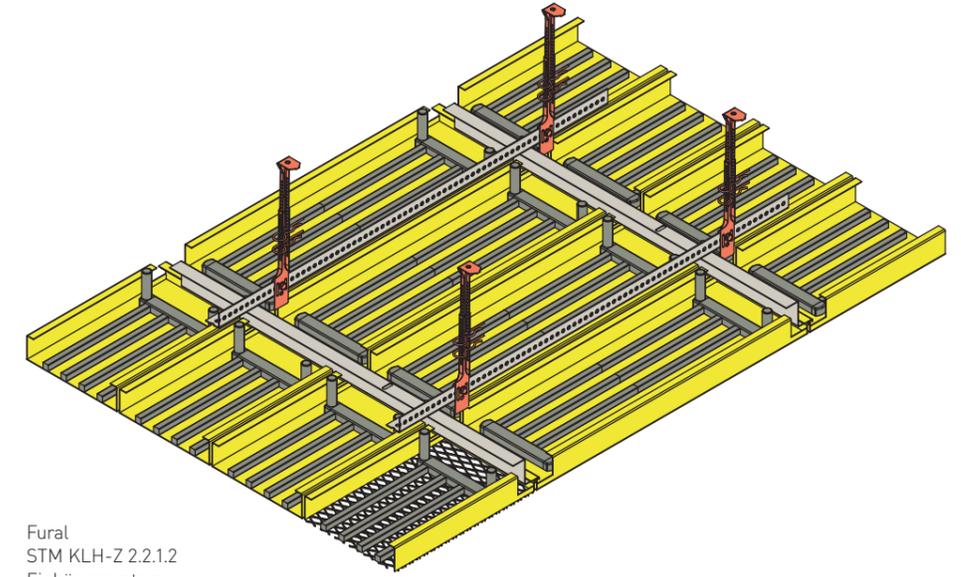


Gesamtaufbau 200 mm  
Vlies Akustikvlies eingeklebt  
Prüfzeugnis 28.06.2019 M105629/37  
äqui. Schallabsorpt. (500 Hz) 2,50 m<sup>2</sup>  
gepr. Ansichtsfläche 3,45 m<sup>2</sup>  
Auflage Kühlregister  
akust. Beleg.-Grad 73% (Kühlregister mit 12 Wärmeleitprofilen)



# BEST PRACTICE 4

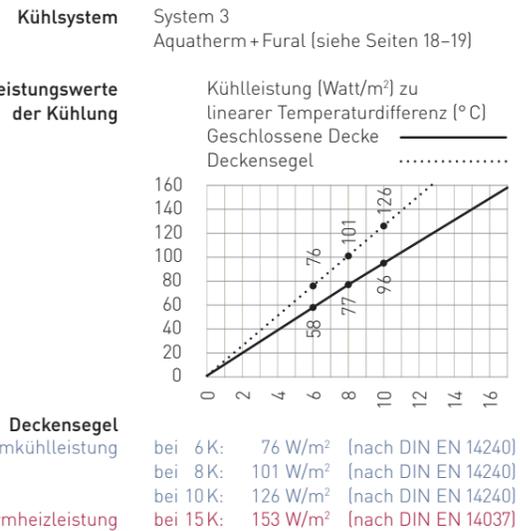
Bürodecke



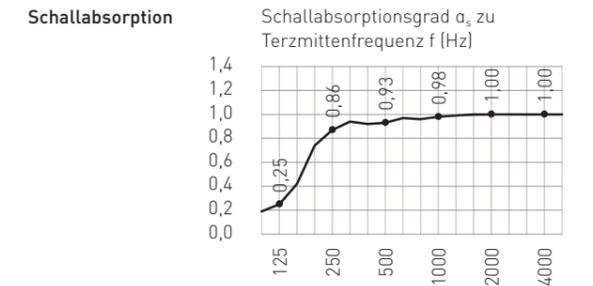
**Deckensystem** Fural STM KLH-Z 2.2.1.2  
**Konstruktion** Einhängesystem Streckmetall mit Kühldecke  
**Fläche Metalldecken** 1.300 m<sup>2</sup>  
**Abhängung** Noniushänger  
**Material** verzinktes Stahlblech  
**Oberfläche** Parzifal® Hydroeinbrennlackierung, RAL 1035 Perlbeige

**Bürogebäude, Wien** Ein ehrwürdiges Bestandsgebäude sollte in Bezug auf Design und Funktion an aktuelle Ansprüche angepasst werden. Um eine eigenständige Optik zu erreichen, entschied man sich für eine offene Streckmetalldecke. Die Kühlelemente sind direkt auf das Streckmetall aufgebracht und somit für den Betrachter sichtbar. Die notwendigen raumakustischen Anforderungen wurden durch die Dämmung der Rohdecke erreicht.

**Architektur** Frank Architekten GmbH, Eggenfelden (D)



**Streckmetall** Fural 28,0 x 14,0 x 5,0 x 1,5  
 freier Querschnitt 65 %  
 Gesamtaufbau 50 mm  
 Breite max 625 mm  
 L (Diagonale 1) 28,0 mm →  
 W (Diagonale 2) 14,0 mm ↓  
 B (Stegbreite) 5,0 mm  
 A (Stegdick) 1,5 mm



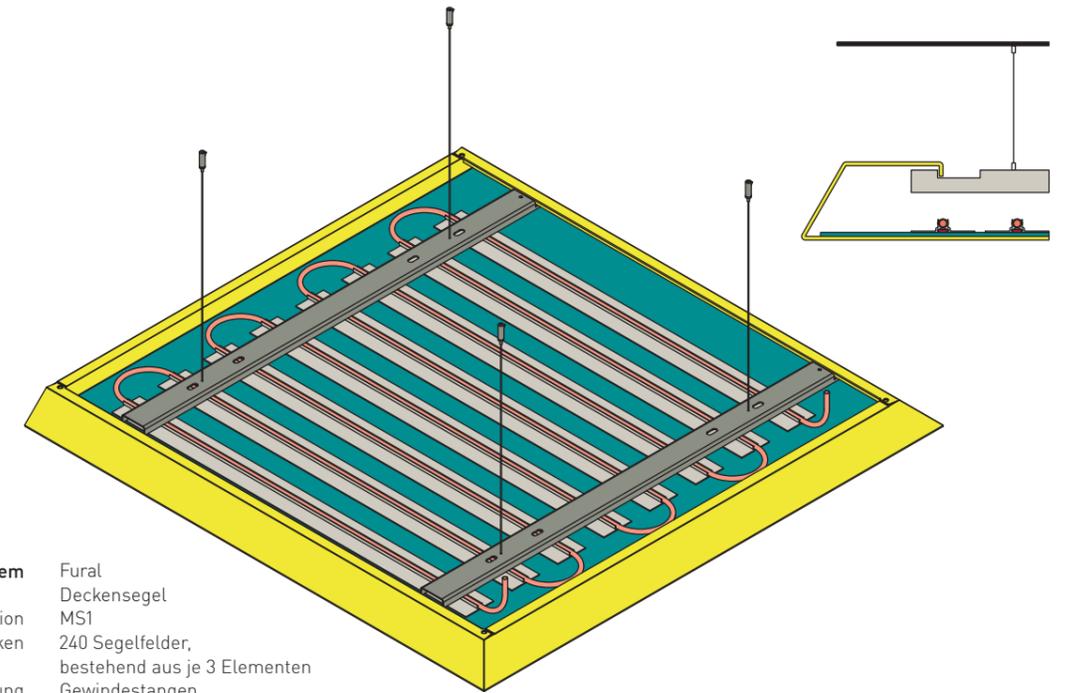
Im Projekt wurden Streckmetalldecken ohne Akustik-Auflage eingebaut. Die Raumakustik wurde in diesem Fall durch eine Dämmung der Rohdecke realisiert. Zur Reduzierung der Nachhallzeit wurde die Rohdecke mit einer vlieskaschierten Mineralwolle (50 mm, ca. 100 kg/m<sup>3</sup>) bekleidet.

Da auf das Akustikvlies verzichtet wurde, bleibt die halbttransparente Optik des Streckmetalls erhalten. Zudem werden maximale Kühl- und Heizleistungen erzielt, da der große Lochflächenanteil des Streckgitters (ca. 65 %) für die Konvektion offen bleibt.



# BEST PRACTICE 5

Industriedecke



**Deckensystem** Fural  
 Deckensegel MS1  
 Konstruktion 240 Segelfelder, bestehend aus je 3 Elementen  
 Fläche Metalldecken  
 Abhängung Gewindestangen  
 Material verzinktes Stahlblech  
 Oberfläche pulverbeschichtet, RAL 9016 Verkehrsweiß

Best Practice

**Erber Campus, Getzersdorf**

Mit dem Ziel, als erstes Gebäude in Österreich die LEED-Gebäudezertifizierung in Platin zu erreichen, entwickelte das Architekturbüro Podsedensek eine Gebäudestruktur, die vom Yin-Yang-Symbol abgeleitet ist. Der Mitte 2015 fertiggestellte Erber Campus im niederösterreichischen Getzersdorf bietet den Mitarbeitern des globalen Innovationsführers für Agro- und Biotechnologie nun ein Umfeld zum Wohlfühlen.

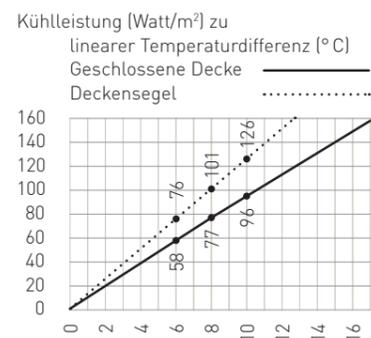
Die verbauten Kühl-Deckensegel garantieren auch an heißen Tagen optimale Arbeitsbedingungen. Die Metallsegel überzeugen mit exakten 60°-Kantungen und hoher akustischer Wirksamkeit.

Jeweils drei Einzelelemente bilden eine gemeinsame Segelfläche. Insgesamt wurden 240 Segelfelder in den verschiedenen Gebäudekuben verbaut.

**Architektur** Architekt Podsedensek, Wien

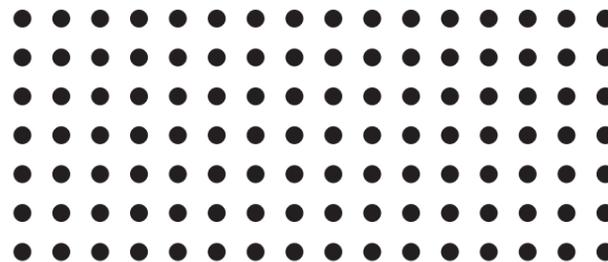
**Kühlsystem** System 1  
 Zent-Frenger+Fural (siehe Seiten 14-15)

**Leistungswerte der Kühlung**

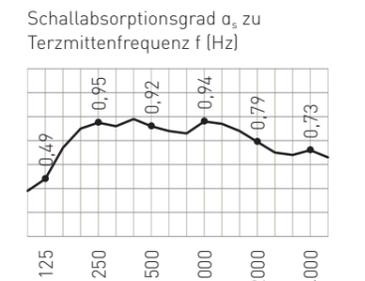


**Deckensegel**  
 Normkühlleistung  
 bei 6 K: 76 W/m² (nach DIN EN 14240)  
 bei 8 K: 101 W/m² (nach DIN EN 14240)  
 bei 10 K: 126 W/m² (nach DIN EN 14240)  
 Normheizleistung  
 bei 15 K: 153 W/m² (nach DIN EN 14037)

**Perforation** Fural  
 Rg 2,5 - 16 %  
 Perforation Ø 2,5 mm  
 Lochanteil 16 %  
 Perforationsbreite max 1.140 mm  
 Bez. nach DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50  
 Abstand horizontal 5,5 mm →  
 Abstand vertikal 5,5 mm ↓  
 Abstand diagonal 7,78 mm ↘  
 Perforationsrichtung →



**Schallabsorption**

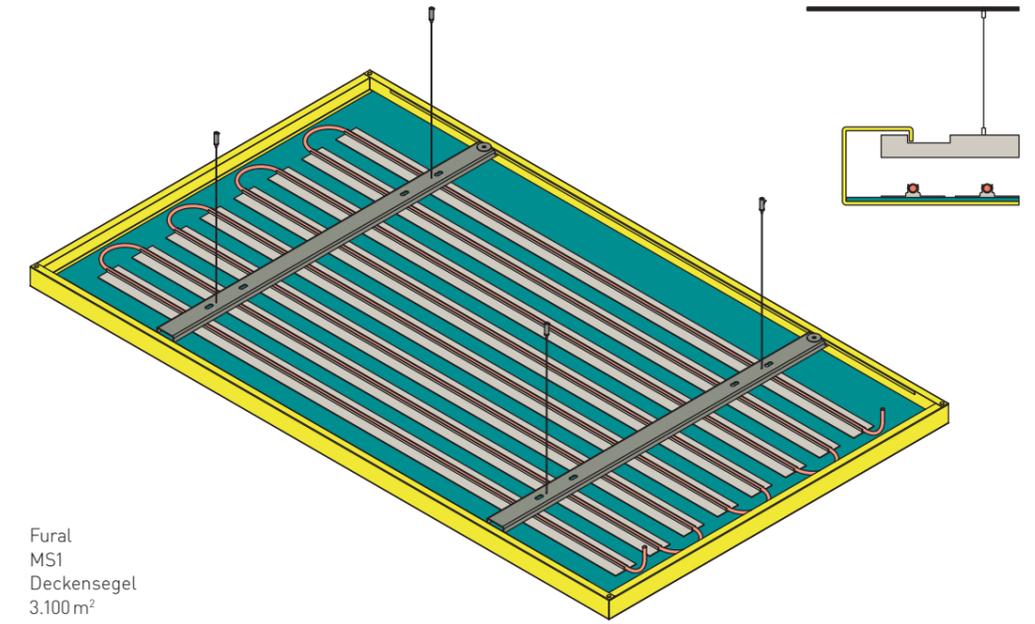


Gesamtaufbau 200 mm  
 Vlies Akustikvlies eingeklebt  
 Prüfzeugnis P-BA 223/2007  
 NRC 0,90  
 α<sub>w</sub> 0,80  
 Absorberklasse B (DIN EN 11654)  
 Auflage 30 mm Mineralwolle 28 kg/m³ in PE-Folie + Kühlregister  
 akust. Beleg.-grad 31% [Kühlregister mit 4 Wärmeleitprofilen]



# BEST PRACTICE 6

Bürodecke



<b>Deckensystem</b>	Fural
	MS1
Konstruktion	Deckensegel
Fläche Metalldecken	3.100 m <sup>2</sup>
Abhängung	Gewindestange
Material	verzinktes Stahlblech
Oberfläche	pulverbeschichtet, RAL 9016 Verkehrsweiß

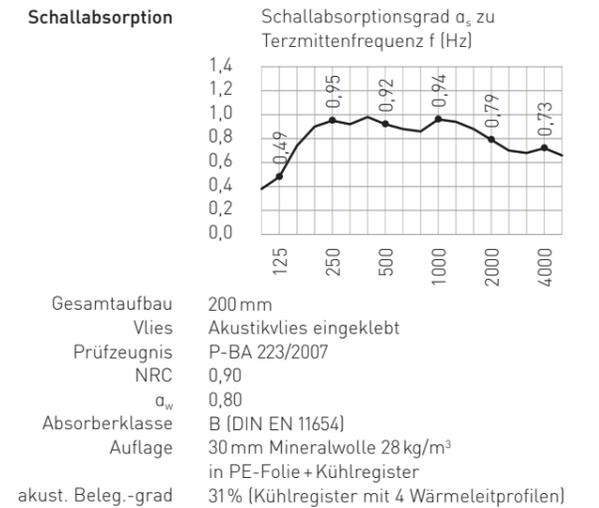
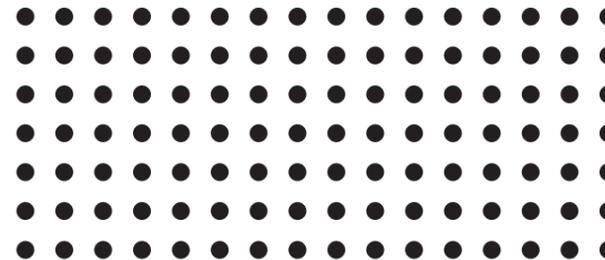
Best Practice

**PostFinance, Bern** Ziel der Bestandssanierung war, das Gebäude energetisch und architektonisch auf den neuesten Stand zu bringen. Die kräftigen Wandfarben wurden bewusst als Kontrast zu den weißen Kühlsegeln gewählt. Neben Raumtemperierung und Schallabsorption übernehmen die Metalldecken auch die Funktion der Lichtreflexion der Stehleuchten. Somit ergibt sich ein angenehm indirektes Licht an den Arbeitsplätzen.

**Architektur** PUR.BE Gesamtleistungen AG, Bern-Liebfeld

**Kühlsystem** Schweizer Partnersystem

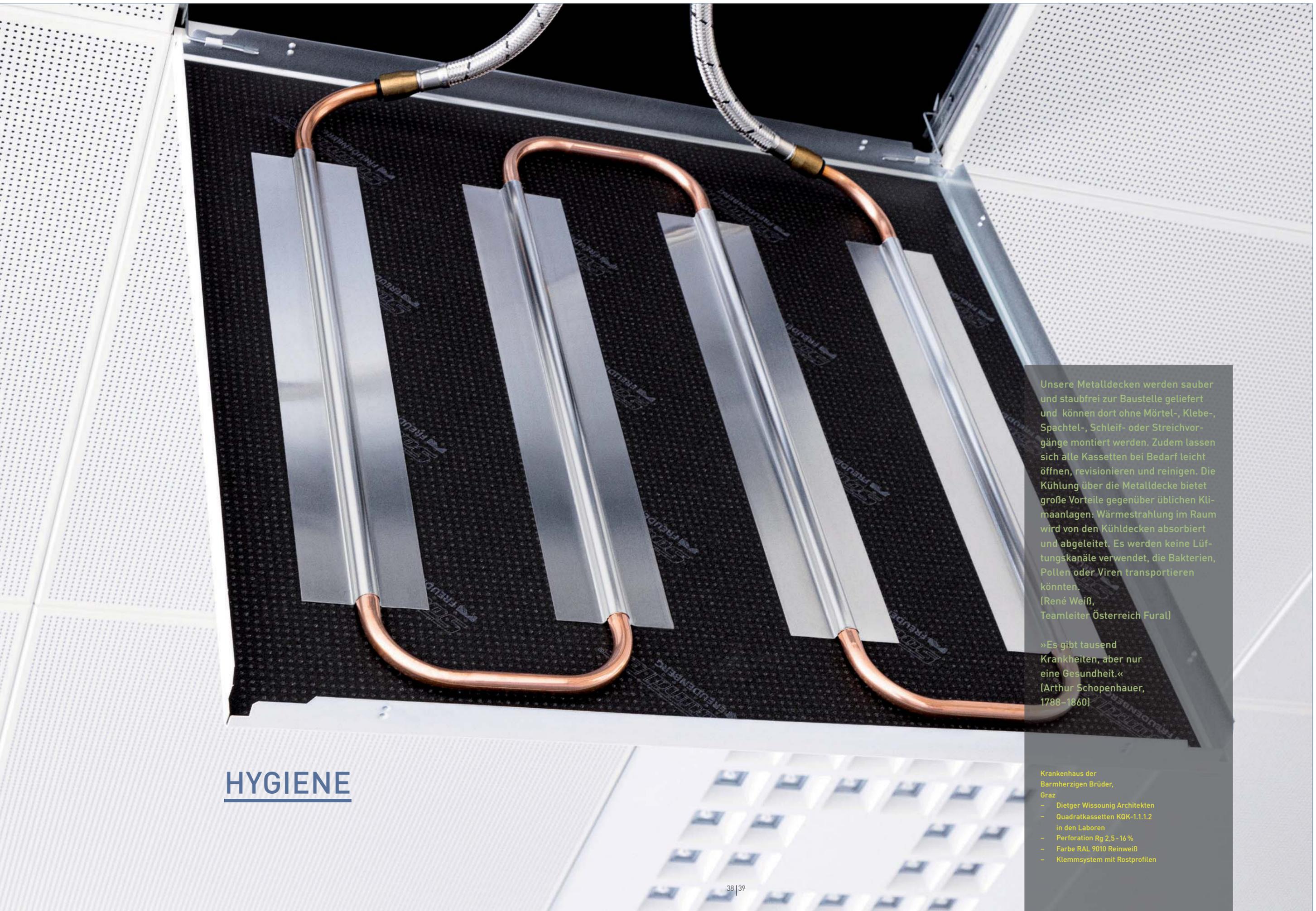
<b>Perforation</b>	Fural
	Rg 2,5 - 16%
Perforation Ø	2,5 mm
Lochanteil	16%
Perforationsbreite max	1.140 mm
Bez. nach DIN 24041	Rg 2,50 - 5,50
Abstand horizontal	5,5 mm →
Abstand vertikal	5,5 mm ↓
Abstand diagonal	7,78 mm ↘
Perforationsrichtung	→



# ÄSTHETIK

Deckensegel als Kühldecken sind heute selbstverständliche und selbstbewusst in die Deckengestaltung integrierte Elemente des Ausbaus, gerade bei hochwertigen und repräsentativen Büroflächen.  
(Dirk Freytag, CTO Fural)

- E-Campus, Graz
- Markus Perntaler Architekten
  - Deckensegel als Kühldecken in den Büros
  - Perforation Rg 1,5 - 11%
  - Farbe RAL 9010 Reinweiß
  - Deckensegel ES1



Unsere Metalldecken werden sauber und staubfrei zur Baustelle geliefert und können dort ohne Mörtel-, Klebe-, Spachtel-, Schleif- oder Streichvorgänge montiert werden. Zudem lassen sich alle Kassetten bei Bedarf leicht öffnen, revisionieren und reinigen. Die Kühlung über die Metalldecke bietet große Vorteile gegenüber üblichen Klimaanlageanlagen: Wärmestrahlung im Raum wird von den Kühldecken absorbiert und abgeleitet. Es werden keine Lüftungskanäle verwendet, die Bakterien, Pollen oder Viren transportieren könnten.

(René Weiß,  
Teamleiter Österreich Fural)

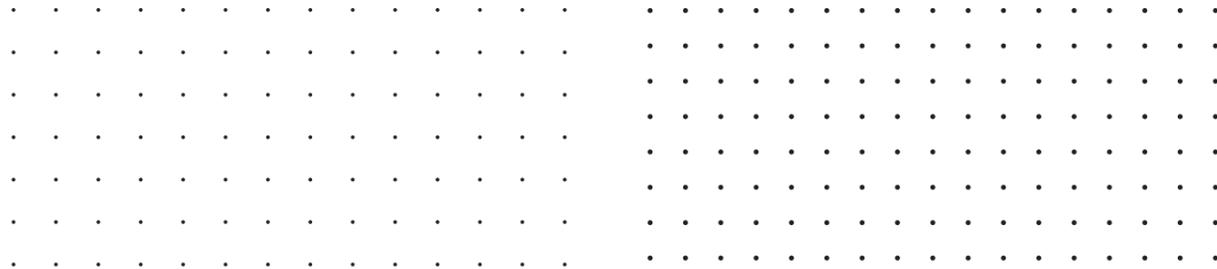
»Es gibt tausend Krankheiten, aber nur eine Gesundheit.«  
(Arthur Schopenhauer,  
1788–1860)

## HYGIENE

Krankenhaus der  
Barmherzigen Brüder,  
Graz

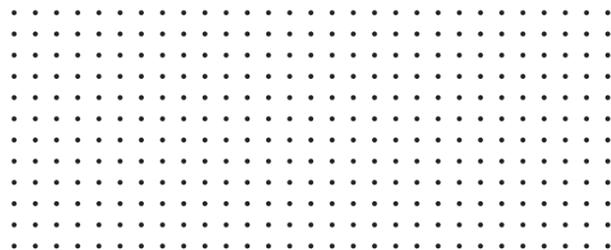
- Dietger Wissounig Architekten
- Quadratkassetten KQK-1.1.1.2  
in den Laboren
- Perforation Rg 2,5 - 16 %
- Farbe RAL 9010 Reinweiß
- Klemmsystem mit Rostprofilen

# PERFORATIONEN GEPRÜFT 1

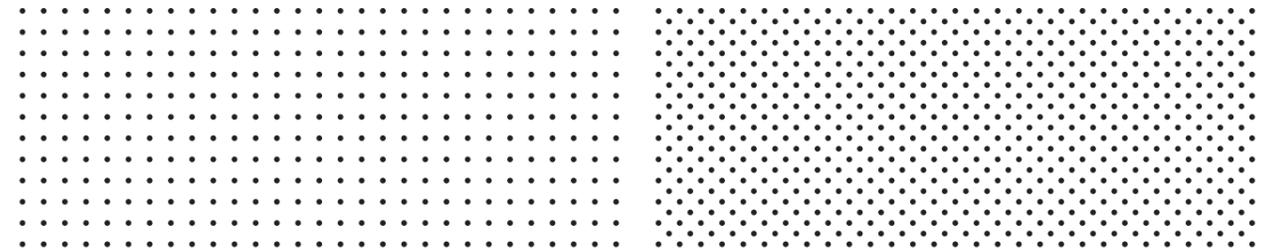


	<b>Fural</b>
	Rg 0,7 - 1%
Perforation Ø	0,7 mm
Lochanteil	1%
Perforationsbreite max	1.197 mm
Bez. nach DIN 24041	Rg 0,70 - 6,00
Abstand horizontal	6,00 mm →
Abstand vertikal	6,00 mm ↓
Abstand diagonal	8,48 mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	31.08.2007 P-BA 231/2007
NRC	0,65
$\alpha_w$	0,50 (LM)
Absorberklasse	D (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

	<b>Fural</b>
	Rg 0,7 - 1,5%
Perforation Ø	0,7 mm
Lochanteil	1,5%
Perforationsbreite max	1.400 mm
Bez. nach DIN 24041	Rg 0,70 - 5,00
Abstand horizontal	5,00 mm →
Abstand vertikal	5,00 mm ↓
Abstand diagonal	7,07 mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	04.12.2019 M105629
NRC	0,60
$\alpha_w$	0,50 (L)
Absorberklasse	D (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

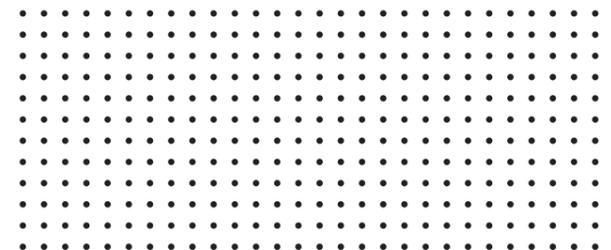


	<b>Fural</b>
	Rg 0,7 - 4%
Perforation Ø	0,7 mm
Lochanteil	4%
Perforationsbreite max	1.197 mm
Bez. nach DIN 24041	Rg 0,70 - 3,00
Abstand horizontal	3,00 mm →
Abstand vertikal	3,00 mm ↓
Abstand diagonal	4,24 mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	31.08.2007 P-BA 219/2007
NRC	0,80
$\alpha_w$	0,75 (LM)
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne



	<b>Fural</b>
	Rg 0,8 - 6%
Perforation Ø	0,8 mm
Lochanteil	6%
Perforationsbreite max	1.400 mm
Bez. nach DIN 24041	Rg 0,80 - 3,00
Abstand horizontal	3,00 mm →
Abstand vertikal	3,00 mm ↓
Abstand diagonal	4,24 mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	09.06.2017 M105629/17
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,75
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

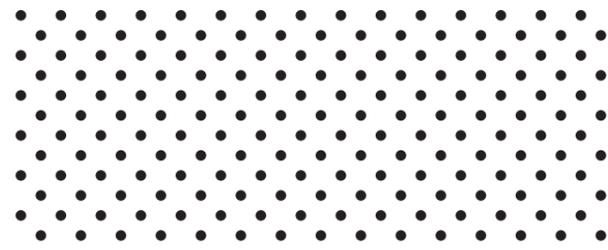
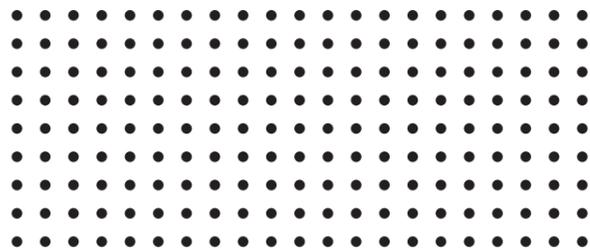
	<b>Fural</b>
	Rd 0,8 - 11%
Perforation Ø	0,8 mm
Lochanteil	11%
Perforationsbreite max	1.400 mm
Bez. nach DIN 24041	Rd 0,80 - 2,12
Abstand horizontal	3,00 mm →
Abstand vertikal	1,50 mm ↓
Abstand diagonal	2,12 mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	09.06.2017 M105629/18
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,70
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne



	<b>Fural</b>
	Rg 0,9 - 7%
Perforation Ø	0,9 mm
Lochanteil	7%
Perforationsbreite max	1.022 mm
Bez. nach DIN 24041	Rg 0,90 - 3,00
Abstand horizontal	3,00 mm →
Abstand vertikal	3,00 mm ↓
Abstand diagonal	4,24 mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	30.09.2019 M105629/44
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,70
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

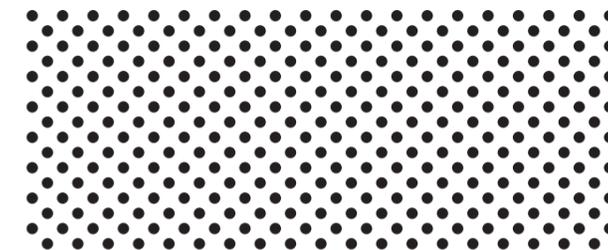
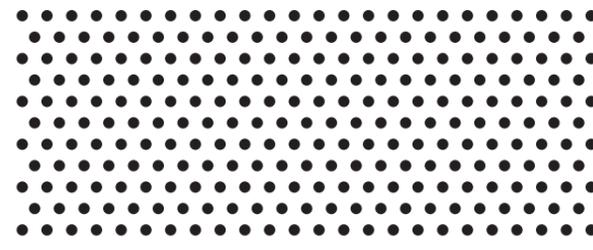
	<b>Fural</b>
	Rd 0,9 - 14%
Perforation Ø	0,9 mm
Lochanteil	14%
Perforationsbreite max	1.022 mm
Bez. nach DIN 24041	Rd 0,90 - 2,12
Abstand horizontal	3,00 mm →
Abstand vertikal	1,50 mm ↓
Abstand diagonal	2,12 mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	400 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	17.11.2012 7178-12-2
NRC	0,55
$\alpha_w$	0,55 (LH)
Absorberklasse	D (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

# PERFORATIONEN GEPRÜFT 2



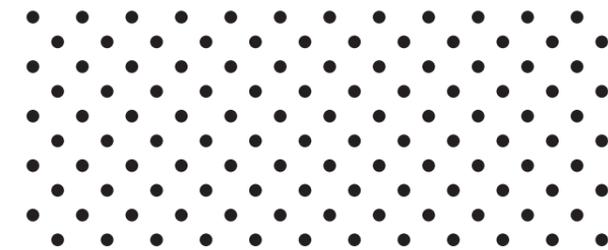
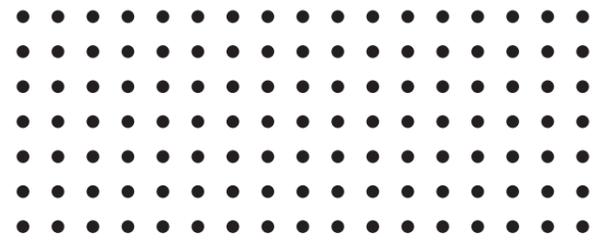
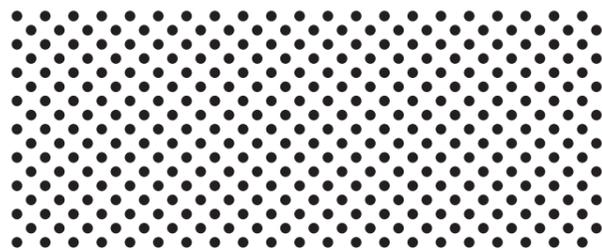
	<b>Fural</b>
	Rd 1,5 - 11%
Perforation Ø	1,5 mm
Lochanteil	11%
Perforationsbreite max	1.488 mm
Bez. nach DIN 24041	Rd 1,50 - 4,00
Abstand horizontal	4,00 mm →
Abstand vertikal	4,00 mm ↓
Abstand diagonal	5,65 mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	07.12.2010 M 61840/6
NRC	0,80
α <sub>w</sub>	0,75
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

	<b>Fural</b>
	Rd 1,5 - 11%
Perforation Ø	1,5 mm
Lochanteil	11%
Perforationsbreite max	1.470 mm
Bez. nach DIN 24041	Rd 1,50 - 4,00
Abstand horizontal	5,66 mm →
Abstand vertikal	2,83 mm ↓
Abstand diagonal	4,00 mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	07.12.2010 M 61840/6
NRC	0,80
α <sub>w</sub>	0,75
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne



	<b>Fural</b>
	Rv 1,6 - 20%
Perforation Ø	1,6 mm
Lochanteil	20%
Perforationsbreite max	1.450 mm
Bez. nach DIN 24041	Rv 1,60 - 3,50
Abstand horizontal	3,50 mm →
Abstand vertikal	3,03 mm ↓
Abstand versetzt 60°	3,50 mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	14.12.2006 P-BA 279/2006
NRC	0,74
α <sub>w</sub>	0,80
Absorberklasse	B (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

	<b>Fural</b>
	Rd 1,6 - 22%
Perforation Ø	1,6 mm
Lochanteil	22%
Perforationsbreite max	636,4 mm
Bez. nach DIN 24041	Rd 1,60 - 3,00
Abstand horizontal	4,30 mm →
Abstand vertikal	2,15 mm ↓
Abstand diagonal	3,00 mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	09.06.2017 M 105629/19
NRC	0,70
α <sub>w</sub>	0,70
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

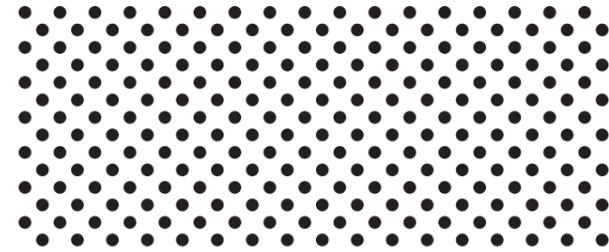
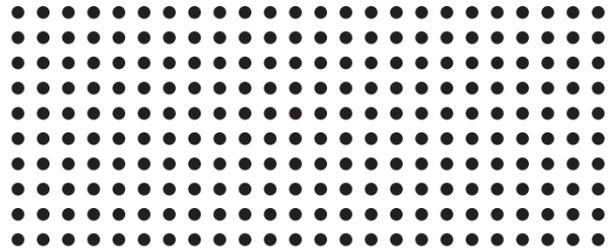


	<b>Fural</b>
	Rd 1,5 - 22%
Perforation Ø	1,5 mm
Lochanteil	22%
Perforationsbreite max	1.488 mm
Bez. nach DIN 24041	Rd 1,50 - 2,83
Abstand horizontal	4,00 mm →
Abstand vertikal	2,00 mm ↓
Abstand diagonal	2,83 mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	07.12.2010 M 61840/5
NRC	0,70
α <sub>w</sub>	0,70
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

	<b>Fural</b>
	Rg 1,8 - 10%
Perforation Ø	1,8 mm
Lochanteil	10%
Perforationsbreite max	1.400 mm
Bez. nach DIN 24041	Rg 1,80 - 4,95
Abstand horizontal	4,95 mm →
Abstand vertikal	4,95 mm ↓
Abstand diagonal	7,00 mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	07.12.2010 M 61840/4
NRC	0,80
α <sub>w</sub>	0,75
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

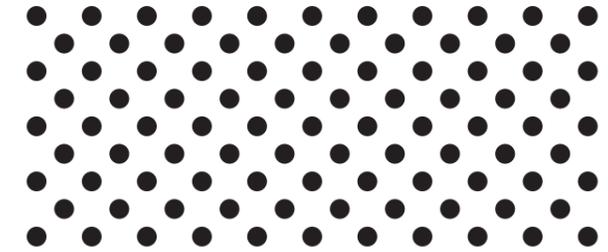
	<b>Fural</b>
	Rd 1,8 - 10%
Perforation Ø	1,8 mm
Lochanteil	10%
Perforationsbreite max	728 mm
Bez. nach DIN 24041	Rd 1,80 - 4,95
Abstand horizontal	7,00 mm →
Abstand vertikal	3,50 mm ↓
Abstand diagonal	4,95 mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	07.12.2010 M 61840/4
NRC	0,80
α <sub>w</sub>	0,75
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

# PERFORATIONEN GEPRÜFT 3



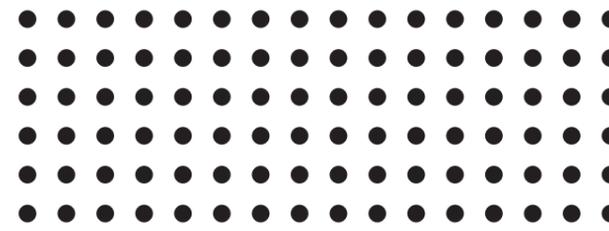
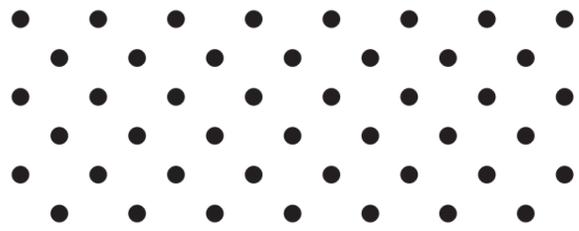
	<b>Fural</b>
	Rg 1,8 - 20%
Perforation Ø	1,8mm
Lochanteil	20%
Perforationsbreite max	632mm
Bez. nach DIN 24041	Rg 1,80 - 3,57
Abstand horizontal	3,57mm →
Abstand vertikal	3,57mm ↓
Abstand diagonal	5,04mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	P-BA 220/2007 Bild 2
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,75
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

	<b>Fural</b>
	Rd 1,8 - 21%
Perforation Ø	1,8mm
Lochanteil	21%
Perforationsbreite max	1.400mm
Bez. nach DIN 24041	Rd 1,80 - 3,50
Abstand horizontal	4,96mm →
Abstand vertikal	2,48mm ↓
Abstand diagonal	3,50mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	31.08.2007 P-BA 220/2007 Bild 2
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,75
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne



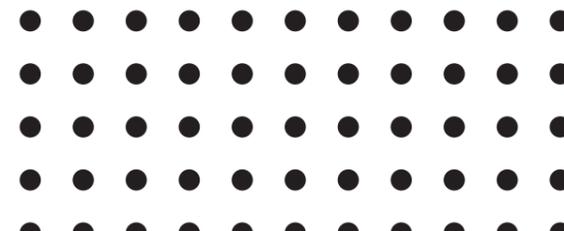
	<b>Fural</b>
	Rv 2,5 - 23%
Perforation Ø	2,5mm
Lochanteil	23%
Perforationsbreite max	1.467mm
Bez. nach DIN 24041	Rv 2,50 - 5,00
Abstand horizontal	8,66mm →
Abstand vertikal	2,50mm ↓
Abstand versetzt 60°	5,00mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	07.12.2010 M 61840/7
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,75 (L)
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

	<b>Fural</b>
	Rd 2,8 - 20%
Perforation Ø	2,8mm
Lochanteil	20%
Perforationsbreite max	627,9mm
Bez. nach DIN 24041	Rd 2,80 - 5,50
Abstand horizontal	7,80mm →
Abstand vertikal	3,90mm ↓
Abstand diagonal	5,50mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	09.06.2017 M 105629/20
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,75
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne



	<b>Fural</b>
	Rd 2,5 - 8%
Perforation Ø	2,5mm
Lochanteil	8%
Perforationsbreite max	1.460mm
Bez. nach DIN 24041	Rd 2,50 - 7,80
Abstand horizontal	11,0mm →
Abstand vertikal	5,50mm ↓
Abstand diagonal	7,78mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	14.12.2006 P-BA 279/2006 Bild 5
NRC	0,80
$\alpha_w$	0,75
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

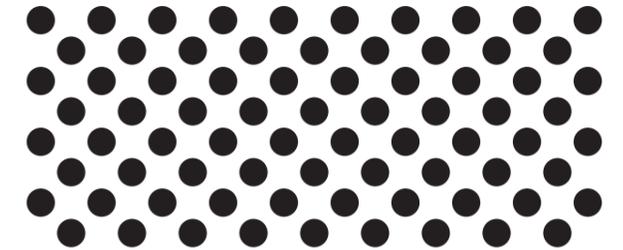
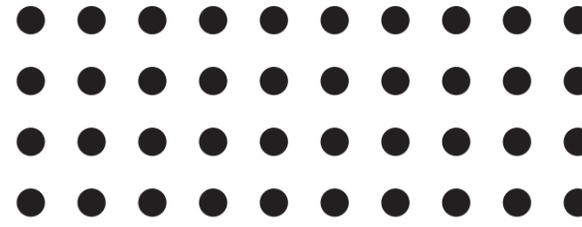
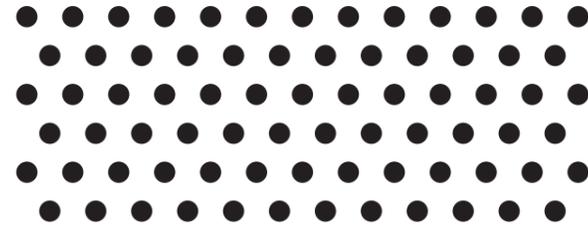
	<b>Fural</b>
	Rg 2,5 - 16%
Perforation Ø	2,5mm
Lochanteil	16%
Perforationsbreite max	1.460mm
Bez. nach DIN 24041	Rg 2,50 - 5,50
Abstand horizontal	5,50mm →
Abstand vertikal	5,50mm ↓
Abstand diagonal	7,78mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	14.12.2006 P-BA 279/2006 Bild 1
NRC	0,80
$\alpha_w$	0,80
Absorberklasse	B (DIN EN 11654)
Auflage	ohne



	<b>Fural</b>
	Rg 3,0 - 12%
Perforation Ø	3,0mm
Lochanteil	12%
Perforationsbreite max	877,5mm
Bez. nach DIN 24041	Rg 3,00 - 7,50
Abstand horizontal	7,50mm →
Abstand vertikal	7,50mm ↓
Abstand diagonal	10,6mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	30.09.2019 M 105629/43
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,75
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

	<b>Fural</b>
	Rd 3,0 - 24%
Perforation Ø	3,0mm
Lochanteil	24%
Perforationsbreite max	877,5mm
Bez. nach DIN 24041	Rd 3,00 - 5,30
Abstand horizontal	7,50mm →
Abstand vertikal	3,75mm ↓
Abstand diagonal	5,30mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	30.09.2019 M 105629/45
NRC	0,70
$\alpha_w$	0,70
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

# PERFORATIONEN GEPRÜFT 4

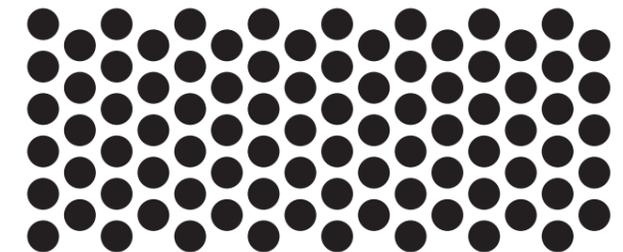
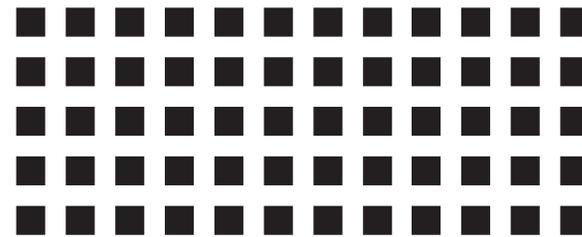
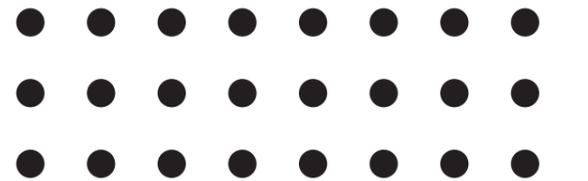
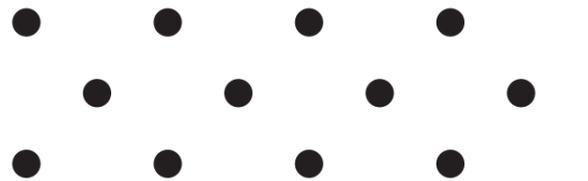


**Fural**  
Rg 3,0 - 20 %  
Perforation Ø 3,0 mm  
Lochanteil 20 %  
Perforationsbreite max 1.434 mm  
Bez. nach DIN 24041 Rg 3,00 - 6,00  
Abstand horizontal 6,0 mm →  
Abstand vertikal 6,0 mm ↓  
Abstand diagonal 8,48 mm ↘  
Perforationsrichtung →  
Gesamtaufbau 200 mm  
Vlies Akustikvlies eingeklebt  
Prüfzeugnis P-BA 221/2007 Bild 2  
NRC 0,80  
α<sub>w</sub> 0,75 (L)  
Absorberklasse C (DIN EN 11654)  
Auflage ohne

**Fural**  
Rv 3,0 - 20 %  
Perforation Ø 3,0 mm  
Lochanteil 20 %  
Perforationsbreite max 1.402 mm  
Bez. nach DIN 24041 Rv 3,00 - 6,35  
Abstand horizontal 6,50 mm →  
Abstand vertikal 5,50 mm ↓  
Abstand versetzt 60° 6,39 mm ↘  
Perforationsrichtung →  
Gesamtaufbau 200 mm  
Vlies Akustikvlies eingeklebt  
Prüfzeugnis P-BA 221/2007 Bild 2  
NRC 0,80  
α<sub>w</sub> 0,75 (L)  
Absorberklasse C (DIN EN 11654)  
Auflage ohne

**Fural**  
Rg 4,0 - 17 %  
Perforation Ø 4,0 mm  
Lochanteil 17 %  
Perforationsbreite max 1.453 mm  
Bez. nach DIN 24041 Rg 4,00 - 8,60  
Abstand horizontal 8,60 mm →  
Abstand vertikal 8,60 mm ↓  
Abstand diagonal 12,1 mm ↘  
Perforationsrichtung →  
Gesamtaufbau 200 mm  
Vlies Akustikvlies eingeklebt  
Prüfzeugnis P-BA 279/2006 Bild 7  
NRC 0,80  
α<sub>w</sub> 0,80  
Absorberklasse B (DIN EN 11654)  
Auflage ohne

**Fural**  
Rd 4,0 - 33 %  
Perforation Ø 4,0 mm  
Lochanteil 33 %  
Perforationsbreite max 1.450 mm  
Bez. nach DIN 24041 Rd 4,00 - 6,10  
Abstand horizontal 8,60 mm →  
Abstand vertikal 4,30 mm ↓  
Abstand diagonal 6,10 mm ↘  
Perforationsrichtung →  
Gesamtaufbau 200 mm  
Vlies Akustikvlies eingeklebt  
Prüfzeugnis P-BA 279/2006 Bild 3  
NRC 0,80  
α<sub>w</sub> 0,80  
Absorberklasse B (DIN EN 11654)  
Auflage ohne



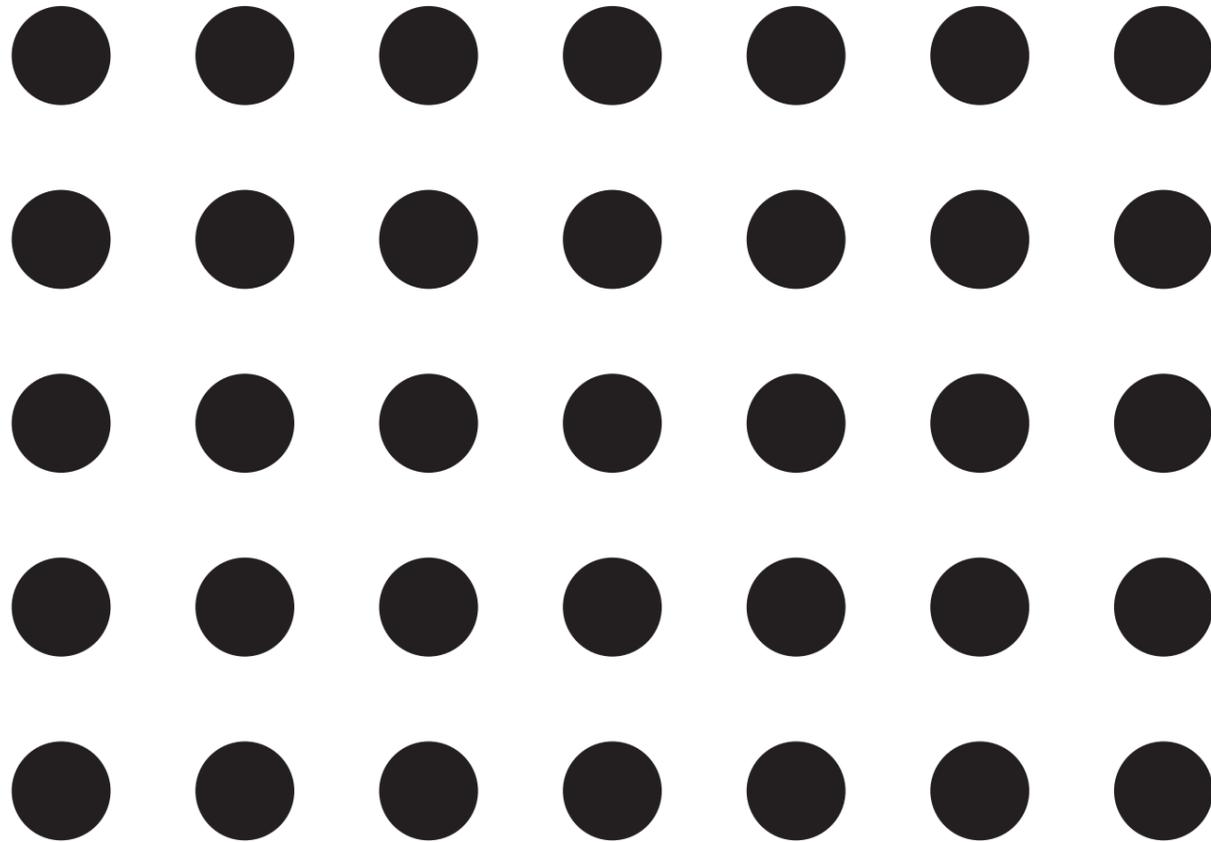
**Fural**  
Rd 4,0 - 6 %  
Perforation Ø 4,0 mm  
Lochanteil 6 %  
Perforationsbreite max 680 mm  
Bez. nach DIN 24041 Rd 4,00 - 14,14  
Abstand horizontal 20,00 mm →  
Abstand vertikal 10,00 mm ↓  
Abstand diagonal 14,14 mm ↘  
Perforationsrichtung →  
Gesamtaufbau 200 mm  
Vlies Akustikvlies eingeklebt  
Prüfzeugnis 30.09.2019 M105629/46  
NRC 0,65  
α<sub>w</sub> 0,65  
Absorberklasse C (DIN EN 11654)  
Auflage ohne

**Fural**  
Rg 4,0 - 12 %  
Perforation Ø 4,0 mm  
Lochanteil 12 %  
Perforationsbreite max 680 mm  
Bez. nach DIN 24041 Rg 4,00 - 10,00  
Abstand horizontal 10,00 mm →  
Abstand vertikal 10,00 mm ↓  
Abstand diagonal 14,14 mm ↘  
Perforationsrichtung →  
Gesamtaufbau 200 mm  
Vlies Akustikvlies eingeklebt  
Prüfzeugnis 30.09.2019 M105629/48  
NRC 0,75  
α<sub>w</sub> 0,75  
Absorberklasse C (DIN EN 11654)  
Auflage ohne

**Fural**  
Qg 4,0 - 33 %  
Perforation 4,0 mm  
Lochanteil 33 %  
Perforationsbreite max 630 mm  
Bez. nach DIN 24041 Qg 4,00 - 7,00  
Abstand horizontal 7,00 mm →  
Abstand vertikal 7,00 mm ↓  
Abstand diagonal 9,89 mm ↘  
Perforationsrichtung →  
Gesamtaufbau 200 mm  
Vlies Akustikvlies eingeklebt  
Prüfzeugnis P-BA 279/2006 Bild 4  
NRC 0,80  
α<sub>w</sub> 0,80  
Absorberklasse B (DIN EN 11654)  
Auflage ohne

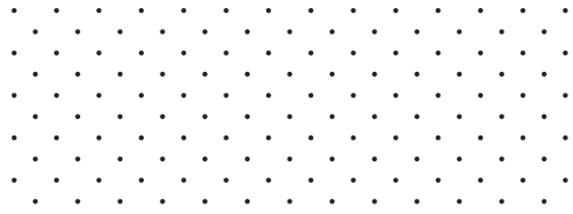
**Fural**  
Rv 4,5 - 51 %  
Perforation Ø 4,5 mm  
Lochanteil 51 %  
Perforationsbreite max 627 mm  
Bez. nach DIN 24041 Rv 4,50 - 6,00  
Abstand horizontal 10,4 mm →  
Abstand vertikal 3,00 mm ↓  
Abstand versetzt 60° 6,00 mm ↘  
Perforationsrichtung →  
Gesamtaufbau 200 mm  
Vlies Akustikvlies eingeklebt  
Prüfzeugnis 09.06.2017 M105629/21  
NRC 0,65  
α<sub>w</sub> 0,65 (L)  
Absorberklasse C (DIN EN 11654)  
Auflage ohne

# PERFORATIONEN GEPRÜFT 5



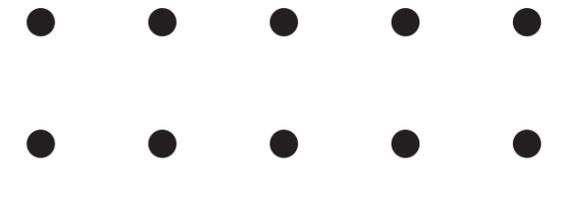
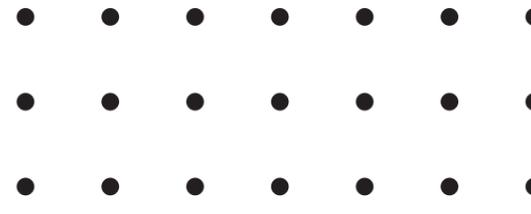
	<b>Fural</b>
	Rg 14,0 - 23 %
Perforation Ø	14,0 mm
Lochanteil	23 %
Perforationsbreite max	598 mm
Bez. nach DIN 24041	Rg 14,00 - 26,00
Abstand horizontal	26,00 mm →
Abstand vertikal	26,00 mm ↓
Abstand diagonal	36,76 mm ↘
Perforationsrichtung	→
Gesamtaufbau	200 mm
Vlies	Akustikvlies eingeklebt
Prüfzeugnis	P-BA 279/2006 Bild 8
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,75 (L)
Absorberklasse	C (DIN EN 11654)
Auflage	ohne

# PERFORATIONEN UNGEPRÜFT



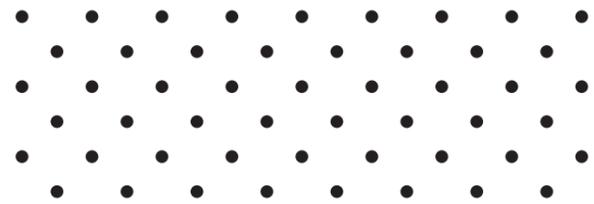
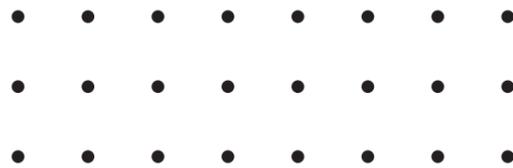
**Fural**  
Rd 0,7 - 2%  
Perforation Ø 0,7 mm  
Lochanteil 2%  
Perforationsbreite max 1.140 mm  
Bez. nach DIN 24041 Rd 0,70 - 6,00  
Abstand horizontal 6,00 mm →  
Abstand vertikal 3,00 mm ↓  
Abstand diagonal 4,24 mm ↘  
Perforationsrichtung →

**Fural**  
Rd 1,5 - 6%  
Perforation Ø 1,5 mm  
Lochanteil 6%  
Perforationsbreite max 1.486 mm  
Bez. nach DIN 24041 Rd 1,50 - 8,00  
Abstand horizontal 8,00 mm →  
Abstand vertikal 4,00 mm ↓  
Abstand diagonal 5,65 mm ↘  
Perforationsrichtung →



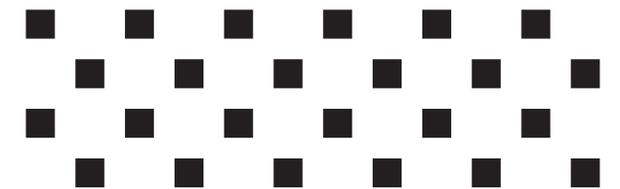
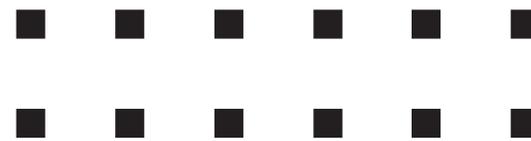
**Fural**  
Rg 2,5 - 4%  
Perforation Ø 2,5 mm  
Lochanteil 4%  
Perforationsbreite max 1.430 mm  
Bez. nach DIN 24041 Rg 2,50 - 12,00  
Abstand horizontal 12,00 mm →  
Abstand vertikal 12,00 mm ↓  
Abstand diagonal 16,97 mm ↘  
Perforationsrichtung →

**Fural**  
Rg 4,0 - 4%  
Perforation Ø 4,0 mm  
Lochanteil 4%  
Perforationsbreite max 606 mm  
Bez. nach DIN 24041 Rg 4,00 - 17,20  
Abstand horizontal 17,20 mm →  
Abstand vertikal 17,20 mm ↓  
Abstand diagonal 24,32 mm ↘  
Perforationsrichtung →



**Fural**  
Rg 1,8 - 2%  
Perforation Ø 1,8 mm  
Lochanteil 2%  
Perforationsbreite max 1.413 mm  
Bez. nach DIN 24041 Rg 1,80 - 9,90  
Abstand horizontal 9,90 mm →  
Abstand vertikal 9,90 mm ↓  
Abstand diagonal 14,0 mm ↘  
Perforationsrichtung →

**Fural**  
Rd 1,8 - 5%  
Perforation Ø 1,8 mm  
Lochanteil 5%  
Perforationsbreite max 1.413 mm  
Bez. nach DIN 24041 Rd 1,80 - 7,00  
Abstand horizontal 9,90 mm →  
Abstand vertikal 4,95 mm ↓  
Abstand diagonal 7,00 mm ↘  
Perforationsrichtung →



**Fural**  
Qg 4,0 - 8%  
Perforation Kante 4,0 mm  
Lochanteil 8%  
Perforationsbreite max 630 mm  
Bez. nach DIN 24041 Qg 4,00 - 14,00  
Abstand horizontal 14,00 mm →  
Abstand vertikal 14,00 mm ↓  
Abstand diagonal 19,79 mm ↘  
Perforationsrichtung →

**Fural**  
Qd 4,0 - 17%  
Perforation Kante 4,0 mm  
Lochanteil 17%  
Perforationsbreite max 630 mm  
Bez. nach DIN 24041 Qd 4,00 - 7,00  
Abstand horizontal 14,00 mm →  
Abstand vertikal 7,00 mm ↓  
Abstand diagonal 9,89 mm ↘  
Perforationsrichtung →

# STRUKTUR

Unsere Deckensegel sind die richtigen Bauteile, um Werkstätten und Produktionsräume optimal zu heizen und zu kühlen, sowie um die Raumakustik erheblich zu verbessern.  
(Christoph Ebner, Projektleiter Kühldecke Fural)

- E-Campus, Graz
- Markus Pernthaler Architekten
  - Deckensegel als Kühldecken in den Laboren und Werkstätten
  - Perforation Fural Rg 1,5 - 11%
  - Farbe RAL 9010 Reinweiß
  - Deckensegel ES1



PEFC zertifiziert  
Dieses Produkt stammt  
aus nachhaltig  
bewirtschafteten Wäldern  
und kontrollierten Quellen  
[www.pefc.at](http://www.pefc.at)



**Fural**

Systeme in Metall GmbH  
Cumberlandstraße 62  
4810 Gmunden  
Österreich

T +43 7612 74 851 0  
F +43 7612 74 851 11  
E [fural@fural.at](mailto:fural@fural.at)  
W [fural.com](http://fural.com)

**Metalit**

AG  
Murmattenstrasse 7  
6233 Büron  
Schweiz

T +41 41 925 60 22  
F +41 41 925 60 29  
E [metalit@metalit.ch](mailto:metalit@metalit.ch)  
W [metalit.ch](http://metalit.ch)

**Dipling**

Werk GmbH  
Königsberger Straße 21  
35410 Frankfurt Hungen  
Deutschland

T +49 6402 52 58 77  
F +49 6402 75 85 79  
E [dipling@dipling.de](mailto:dipling@dipling.de)  
W [dipling.de](http://dipling.de)



**Vertriebsstandorte**

**Produktionsstandorte**

AT Gmunden  
CH Büron  
DE Frankfurt Hungen  
CZ Prachatice

**Technikstandorte**

AT Gmunden  
CH Büron  
DE Frankfurt Hungen  
BE Wommelgem  
PL Mikołów