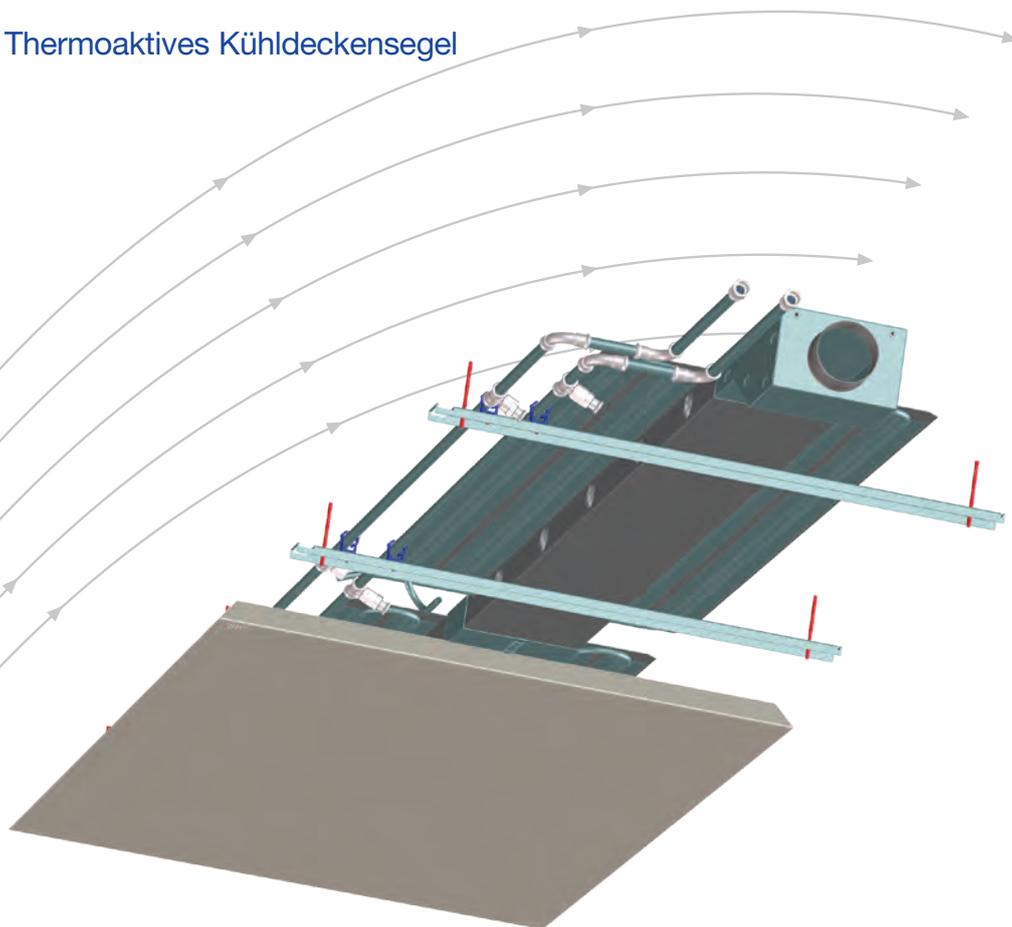


# Kühldeckensystem

- Typ WK-DK-S
- Thermoaktives Kühldeckensegel



**TROX<sup>®</sup> TECHNIK**



The art of handling air

TROX HESCO Schweiz AG  
Walderstrasse 125  
Postfach 455  
CH-8630 Rüti ZH

Tel. +41 55 250 71 11  
Fax +41 55 250 73 10  
[www.troxhesco.ch](http://www.troxhesco.ch)  
[info@troxhesco.ch](mailto:info@troxhesco.ch)

# Inhalt · Beschreibung

## Inhalt

Beschreibung _____	2
Abmessungen · Ausführung _____	3
Raumluft · Ausführung · Technische Daten _____	4
Funktionen · Leistung _____	5
Perforation · Schallabsorption _____	6
Beleuchtung _____	7
Bestellinformationen _____	8

## Beschreibung

### Angenehmes Raumklima bei einer hohen Behaglichkeit

Jede Person hat bezüglich der Temperatur und Lüftung am Arbeitsplatz ein anderes Empfinden und andere Erwartungen. So ist es dem Einen zu warm, dem Anderen zu kalt und Dritte beschweren sich wiederum über Zugerscheinungen oder einen zu hohen Geräuschpegel. Die Behaglichkeit eines Raumes wird durch die Raumtemperatur, Luftfeuchtigkeit, Strömungsgeschwindigkeit sowie architektonische Faktoren wie beispielsweise Beleuchtung und Farbgebung bestimmt.

Einfluss auf das thermische Raumklima haben äussere Einwirkungen wie Tagestemperatur, Sonneneinstrahlung und innere Lasten wie Menschen, Computer, Maschinen und Beleuchtung. Das Raumklima wird selten bewusst wahrgenommen. Erst eine Abweichung der entsprechenden Parameter vom Behaglichkeitsbereich sorgt für ein unangenehmes Befinden. Dies wiederum kann zu Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit, Krankheitserscheinungen oder erhöhtem Unfallrisiko führen. Die Kühldeckentechnologie entgegnet diesen negativen Erscheinungen auf eine intelligente Art und Weise.

### Modularer Aufbau

TROX HESCO Schweiz AG hat ein hochwertiges Kühldeckensegel erschaffen, welches auf einfachste Art und Weise mit Beleuchtung, Belüftung sowie thermoaktiver Betonanbindung erweitert werden kann.

Das Kühldeckensegel WK-DK-S fasst die einzelnen Raumbedürfnisse – Kühlen, Heizen, Ästhetik, Akustik, Beleuchtung und Frischluftzufuhr – zu einem einzelnen Produkt zusammen.

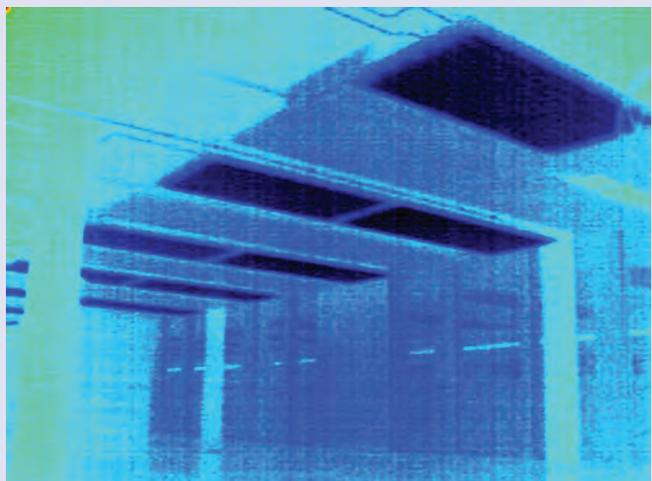
### Funktionsprinzip

Ein Kühlsegel ist technisch gesehen ein grosser, unter die Rohdecke gehängter Wärmetauscher. Mit einer Vorlauftemperatur von ca. 16° C fliesst das gekühlte Wasser durch die Kupferrohrmäander. Über die Wärmeleitschienen aus Aluminium, mit welchem die Kupferrohrmäander ummantelt sind, wird die gesamte Deckenfläche gekühlt. Sämtliche im Raum stehenden Wärmequellen geben nun ihre überschüssige Wärmeenergie mittels Strahlungsaustausch und Konvektion an die gekühlte Deckenfläche ab.

## Thermoaktives Kühldeckensegel



Kühldeckensegel im Bürogebäude



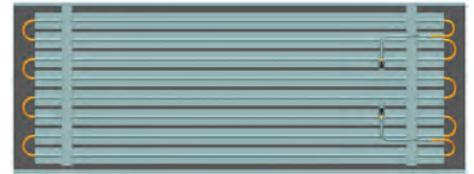
Thermographieaufnahme

# Abmessungen · Ausführung

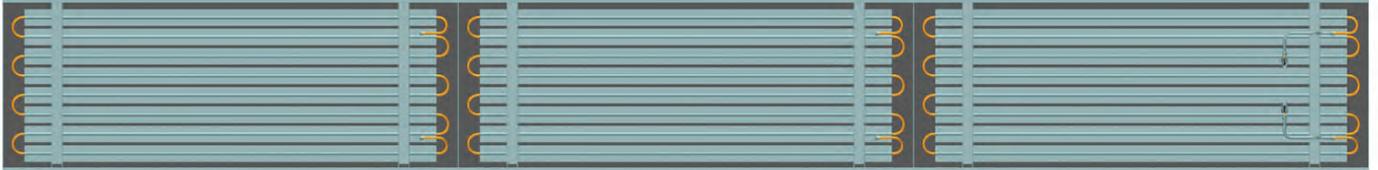
## Ausführung und Formate Kühldeckensegel

Das Kühldeckensegel wird in einer maximalen Länge von 2.25 m gefertigt und kann zu einem mehrteiligen Segel verbunden werden.

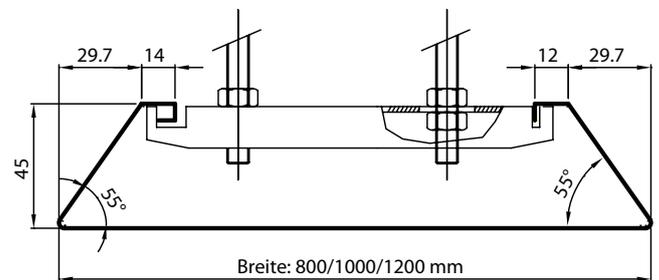
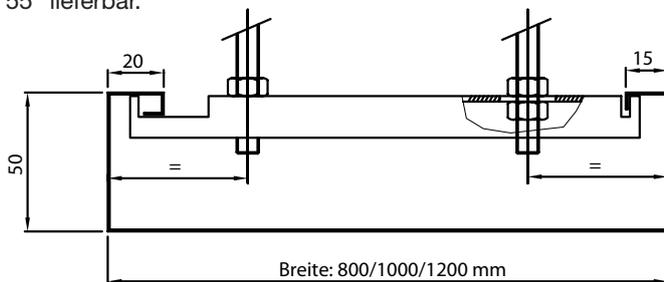
Einzelelement: max. Länge 3.00 m



Maximale Abmessung bei mehrteiligem Kühlsegel: 6.75 m



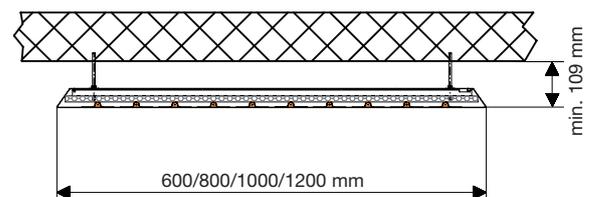
Die Kühldeckensegel sind standardmäßig in drei Breiten und zwei verschiedenen Aussenaufkantungen von 90° bzw. 55° lieferbar.



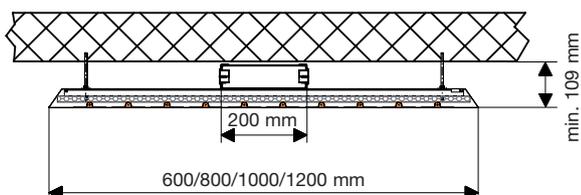
## Ausführungsvarianten

Die Kühldeckensegel können bedarfsabhängig mit oder ohne Luft bzw. Betonaktivierung ausgeführt werden.

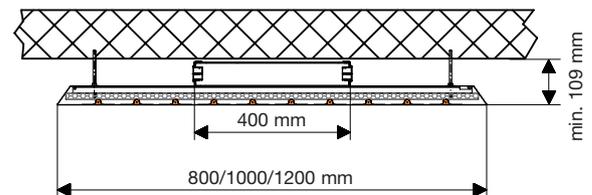
### Passive Kühldeckensegel



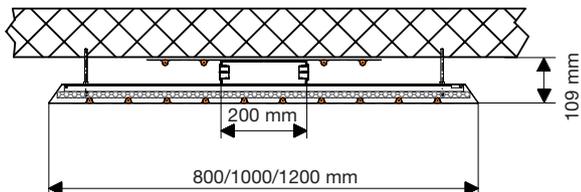
### Aktive Kühldeckensegel mit Zuluftkanal 200 mm



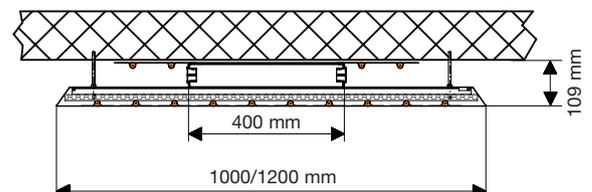
### Aktive Kühldeckensegel mit Zuluftkanal 400 mm



### Aktive Kühldeckensegel mit Zuluftkanal 200 mm sowie Betonaktivierung



### Aktive Kühldeckensegel mit Zuluftkanal 400 mm sowie Betonaktivierung



# Raumluft · Ausführung · Technische Daten

## Raumluft

TROX HESCO Zuluftmodul zur optimalen Einbringung von aufbereiteter Luft in den Raum nach dem Mischluftprinzip. Gleichmässiges Strömungsprofil durch eingebaute Spezialdüsen mit angeformten Schöpfzungen.

Um eine optimale Raumdurchspülung zu erreichen, muss die Zuluft mit Untertemperatur gegenüber dem Raum eingebracht werden.

Idealerweise liegt die Temperaturdifferenz zwischen Zu- und Abluft bei -2 bis -6 K.

### Vorteile:

- Durch die integrierten Zuluftkanäle wird die frische Luft optimal und zugfrei im Raum verteilt.
- Aufgrund der erhöhten Konvektion über dem Deckensegel kann die Kühlleistung zusätzlich gesteigert werden.
- Die Montage der Module ist durch steckbar konstruierte Kanalverbindungen sehr einfach.

## Ausführung

Das TROX HESCO Zuluftmodul wurde speziell für die optimale Luftführung von aufbereiteter Luft in Verbindung mit einem thermoaktiven Kühldeckensegel entwickelt.

Beste Lüftungseffizienz, d.h. kleinstmögliche Belastung mit Schadstoffen bei gleichzeitig optimaler thermischer Behaglichkeit im Arbeits- resp. Aufenthaltsbereich.

Der Zuluftkanal ist in der Standardausführung aus verzinktem Stahlblech wartungsfrei, da kein Filtermaterial verwendet wird.

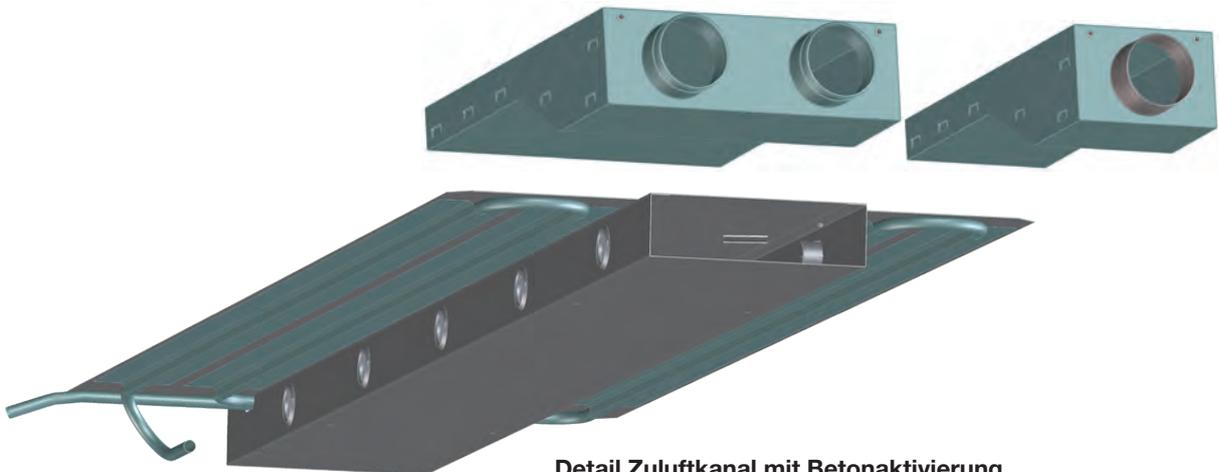
Die geometrisch angeordneten Abschöpfdüsen mit angeformten Schöpfzungen X30 aus PP-Kunststoff schöpfen pro Düse einen gleichen Teilvolumenstrom ab und lenken diesen flach seitlich über das Kühldeckensegel.

Zusätzlich verfügt das Zuluftmodul über speziell angeordnete wellenförmige Luftdurchlass-Öffnungen, welche das Entladen des Massenspeichers unterstützen.

## Technische Daten

In der Standard-Ausführung wird das Zuluftmodul als montagefertige Einheit geliefert mit Luftkanal-Übergang sowie 1 oder 2 Anschlussstutzen inkl. Lippendichtung Ø80 mm oder Ø100 mm für Wickelfalzrohr- oder Schlauchmontage.

### Detail Luftanschluss



Detail Zuluftkanal mit Betonaktivierung

## Volumenstrom pro Segel

		Rohr-Eintrittsgeschwindigkeit									
		1.5 m/s		2.0 m/s		2.5 m/s		3.0 m/s		3.5 m/s	
Zuluftmodul	Rohr-Ø										
Breite [mm]	[mm]	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s
200	80	26	7.2	34	9.4	43	11.9	52	14.4	60	16.7
200	100	41	11.4	54	15.0	68	18.9	82	22.8	95	26.4
400	2x80	52	14.4	69	19.2	86	29.1	103	28.6	120	33.3
400	2x100	82	22.8	109	30.3	136	37.8	163	45.3	190	52.8
<b>Idealbereich</b>											

## Funktionen

### Kühlen

Zum Kühlen wird zuerst die eingespeicherte Energie im Beton verwendet. Reicht diese nicht mehr aus, so werden die aktiven Kühldeckenplatten zugeschaltet. So können verschiedene Tagesspitzen abgeführt werden.

### Heizen

Im Heizbetrieb wird durch ein bauseitiges Umstellventil anstelle von Kaltwasser Warmwasser durch das Modul geführt. Dabei wird nur der untere Kreislauf (Deckenplattenkreislauf) verwendet. Der Austausch mit dem Raum erfolgt durch die warme Strahlungsfläche. Dadurch ist die Bauteilaktivierung entkoppelt und heizt den Beton nicht unnötig auf.

### Betonaktivierung

Die Leistungsfähigkeit der Betonmasse wird üblich mit 10-20 W/m<sup>2</sup> angegeben. Diese Leistung kann aber nicht direkt der geforderten Gesamtleistung abgezogen werden. Das Laden und Entladen der Betondecke ist zeitversetzt zu den Wärmelasten und bedingt eine gantztägige Betrachtung des Energiebedarfs. Die Gebäudemasse wird also mit einbezogen in das Energiemanagement des Gebäudes. Die Lastabfuhr geschieht so über den gesamten Tages-/Nachtzyklus. Tagsüber wird die aufgetretene Wärmemenge nur teilweise abgeführt, der andere Teil wird in die Betondecke eingespeichert. Nachts wird diese Wärmemenge dem Beton wieder entzogen, so dass für den nächsten Tag der "Betonspeicher" die auftretende Wärme wieder optimal aufnehmen kann.

### Lüften

Der integrierte Luftkanal dient zum einen als Primärzuluftein-

führung sowie als Aufhängekonsole für die Kühldeckenplatten. Die Zuluft wird durch eine Reihe Abschöpfkunststoffdüsen beidseitig über das Kühlmodul in den Raum eingeführt. Oben gegen die Decke sind zusätzlich Luftauslassöffnungen vorhanden, welche einen optimalen Wärmeaustausch und einen besseren Wärmeübergang zur Betondecke gewährleisten. Dadurch ist eine effiziente Nutzung des Betons möglich. Die Luft gelangt durch einen speziellen Anschlusskasten ins Modul.

### Schallabsorption

Die Deckenplatten werden standardmässig mit einem Akustikvlies ausgerüstet. Optional können je nach Schallanforderung zusätzliche Akustikmatten in die Platten eingelegt werden. Damit kann das Modul individuell auf die Bedürfnisse ausgestattet werden.

### Beleuchtung

In das Modul können diverse Beleuchtungen eingebaut werden. Es sind Balkeneinbauleuchten, Spots oder LED-Beleuchtungen möglich. Bei den jeweiligen Einbauarten sind die Modulhöhen je nach Beleuchtung individuell.

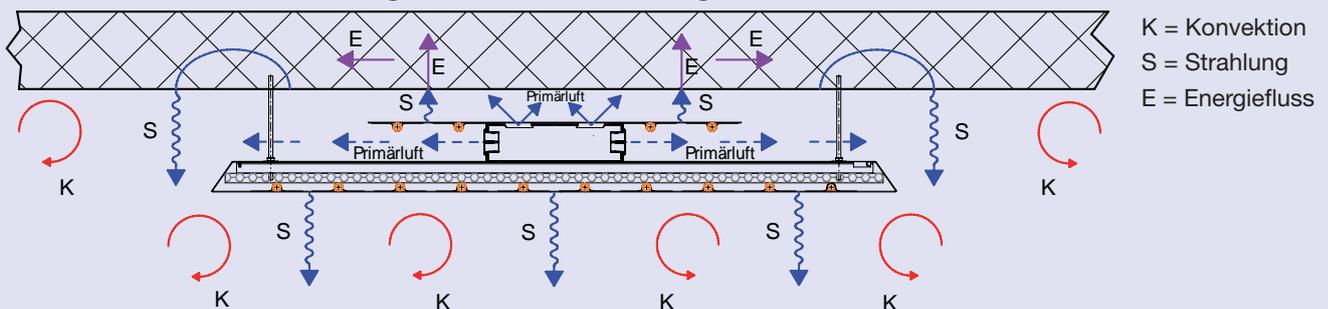
### Ästhetik

Die Verwendung von verschiedenen Perforationen und Farben lässt in der Gestaltung der Module ein breites Spektrum offen. Auch die Formgebung (rechteckig 90° oder winklig 55°) der Platten ist je nach Wunsch ausführbar.

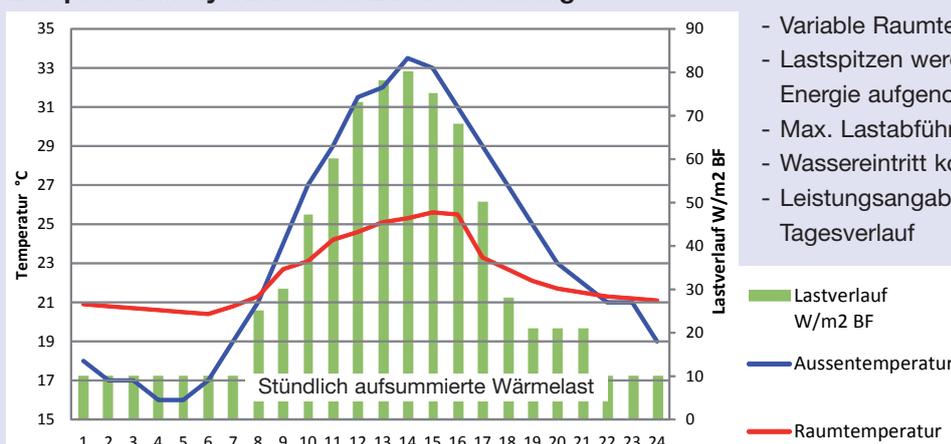
### Komplementärteile

Die Integration von Komplementärteilen wie z.B. Brandmeldern, Sprinklern, Präsenzmeldern etc. ist projektspezifisch möglich.

## Funktionsskizze eines Kühlsegels mit Betonaktivierung



## Beispiel einer dynamischen Lastberechnung



- Variable Raumtemperatur
- Lastspitzen werden durch eingespeicherte Energie aufgenommen
- Max. Lastabfuhrung bis 80 W/m<sup>2</sup> BF
- Wassereintritt konstant
- Leistungsangabe über Energiemenge im Tagesverlauf

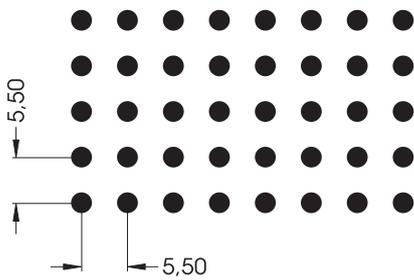
- Lastverlauf W/m<sup>2</sup> BF
- Aussentemperatur
- Raumtemperatur

# Perforation · Schallabsorption

## Perforation

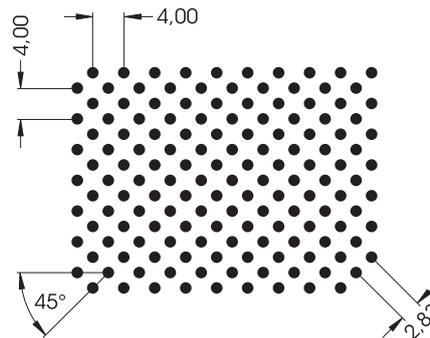
Neben der Standard-Perforation stehen diverse weitere Perforationen zur Auswahl. Verlangen Sie nach unserer Perforationsauswahl-Broschüre.

### RG-L15



Lochdurchmesser	2.5 mm
Freier Querschnitt	16.2%
max. Perforierbreite	1397 mm
max. Platinenbreite	1400 mm

### RD-L30



Lochdurchmesser	1.5 mm
Freier Querschnitt	22%
max. Perforierbreite	1250 mm
max. Platinenbreite	1400 mm

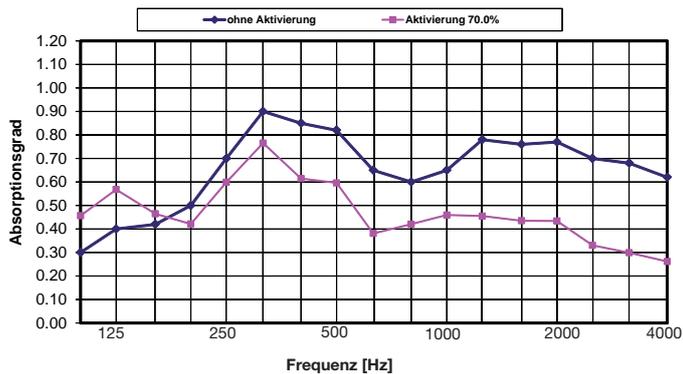
## Schallabsorption

Durch das im Kühlsegel dauerhaft eingeklebte Akustikvlies wird die Raumakustik positiv beeinflusst.

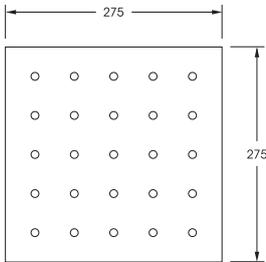
Zusätzlich ist die Absorption abhängig von der gewählten Perforation und der Höhe des Deckenhohlraumes.

### Schallabsorptionswerte $\alpha_s$ Durlum Segel mit Vlies L30, 1.5-2.38-22%

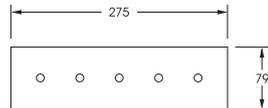
#### Absorptionsgrade



## Beleuchtung (optional)



Variante 5x5



Variante 1x5



Variante mit Langloch:  
einstellbare Ausstrahlung  
z.B. für Wandbeleuchtung

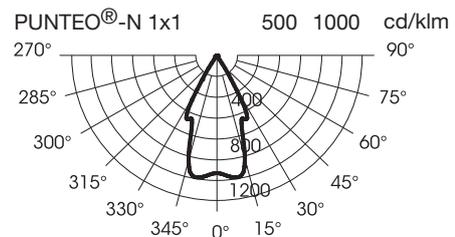
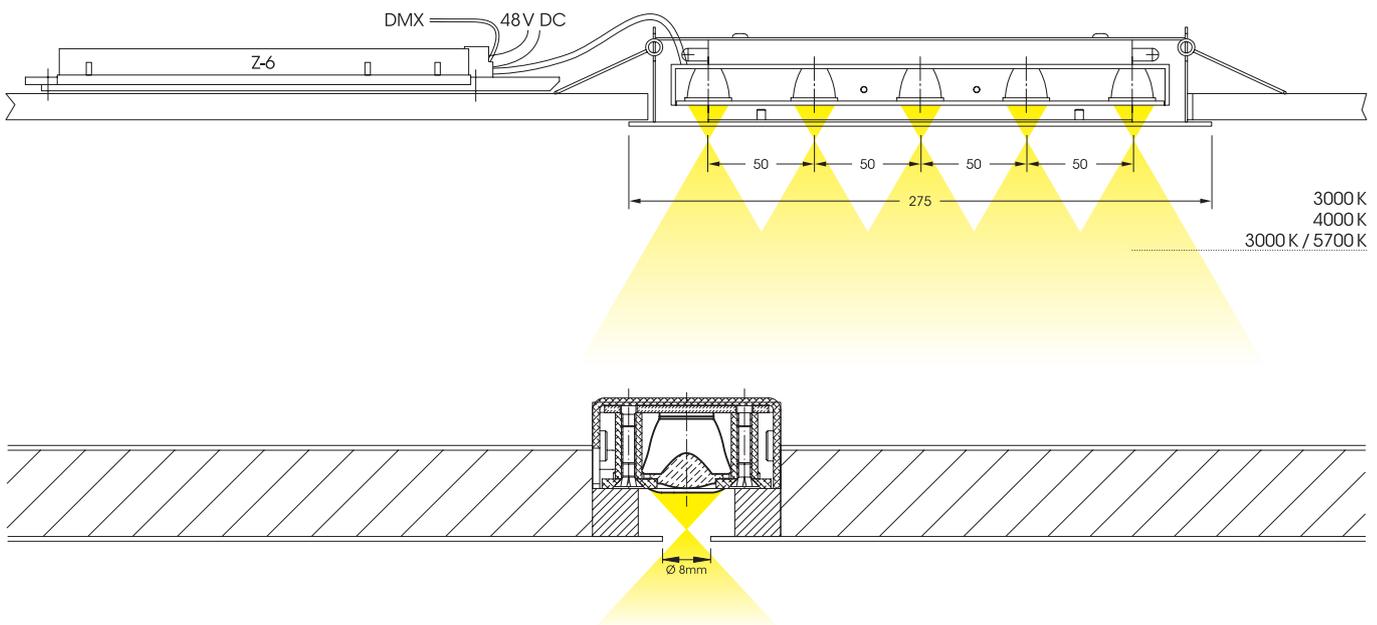
## LED-Lichtpunkte in Decke integriert

PUNTEO®-N sind LED-Lichtpunkte, die individuell an die Raumgestaltung angepasst werden können. Mit einem Wirkungsgrad von über 80% erfüllen PUNTEO®-N auch alle Anforderungen eines ökologischen Lichtsystems.

PUNTEO®-N lassen sich optimal in die durlum Deckensysteme integrieren. Durch die LED-basierte PUNTEO®-N-Technik ist keine Leuchte mehr zu sehen, sondern nur noch 8 mm kleine Öffnungen in den Zargen oder Platten der Metaldecke, durch die das Licht austritt. Durch ein Linsensystem wird der Lichtstrom der LED durch die kleine Öffnung in der Metaldeckenplatte geleitet.

## Vorteile:

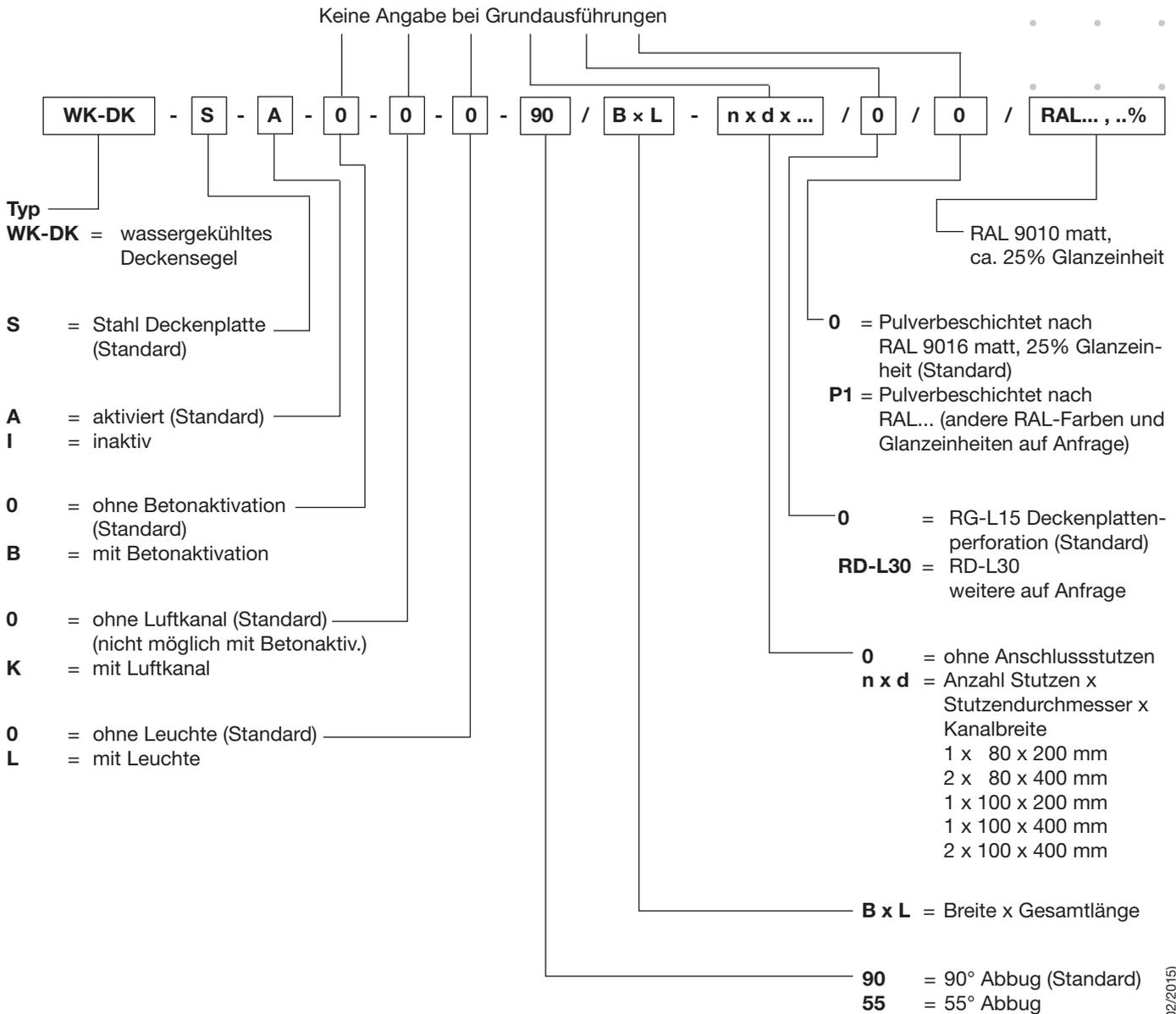
- Flächige Beleuchtung durch Überkreuzstrahlung
- Kann gleichmässig über den Raum verteilt werden
- Unabhängige Arbeitsplatzanordnung
- Wärme wird nicht in den Raum selbst, sondern in den Deckenhohlraum abgestrahlt



Wir begleiten Sie gerne von Ihrer ersten Idee bis zur Inbetriebnahme Ihrer Anlage.

# Bestellinformationen

## Bestellschlüssel



## Bestellbeispiele

- 15 Stk WK-DK-S-A-B-K-55 / 1200x1000 - 2x80x400/P1/RAL9010, 25%
- 20 Stk WK-DK-S-A-55 / 1200x1000