

# Zehnder Carboline Heiz- und Kühldecken-System Planungsunterlage

**zehnder**

always  
around you

Heizung

Kühlung

Frische Luft

Saubere Luft





**Schnell und energiesparend.** Strengere Verordnungen für den Wärmeschutz von Gebäuden erfordern immer bessere Isolierungen. Dadurch entsteht in der wärmeren Jahreszeit folgender Effekt: Nach außen hin so gut isoliert, heizen sich die Räume mit der Zeit stark auf. Denn zu den hohen Außentemperaturen kommt die innere Wärmelast: Computer, Kopierer, Drucker und andere technische Geräte – und die Personen, die sich in den Räumen aufhalten. So gewinnt neben behaglicher Wärme auch das Thema „angenehm kühle Räume“ künftig stark an Bedeutung.

Zehnder Carboline ist eine elegante und innovative Antwort auf die Anforderungen an moderne Raumklimatisierung – Heizen und Kühlen bei extrem hoher Energieeffizienz.

<b>Funktionsweise</b>	<b>4</b>
<b>Produkte</b>	<b>6</b>
<b>Produktbeschreibung</b>	<b>8</b>
<b>Aufhängung und Befestigung</b>	<b>10</b>
<b>Anschlussmöglichkeiten und Verbindungstechnik</b>	<b>12</b>
<b>Sonderlösungen und Schallabsorption</b>	<b>13</b>
<b>Produktvorteile</b>	<b>14</b>
<b>Technische Daten zur Auslegung</b>	<b>15</b>
<b>Heiz- und Kühlleistung</b>	<b>16</b>
<b>Technische Daten auf einen Blick</b>	<b>19</b>
<b>Minimaler Massenstrom und Druckverlustberechnung</b>	<b>20</b>
<b>Abmessungen</b>	<b>21</b>
<b>Zehnder – always around you</b>	<b>22</b>

## Besonderheiten von Zehnder Carboline

Was unterscheidet Zehnder Carboline von anderen Decken-Heiz- und -Kühlsystemen? Zum einen sind das die idealen Eigenschaften des Materials, das für die Decken-Heiz- und -Kühlelemente verwendet wird: expandierter Naturgraphit.

Kombiniert mit dem Know-how von Zehnder in der Entwicklung und Herstellung von Flächenheiz- und -Kühlsystemen entsteht daraus ein hochleistungsfähiges System, das sich einfach und praktisch in bestehende und neue Raster- und Bandrasterdecken integrieren lässt.

Damit ist Zehnder Carboline perfekt geeignet für die Raumklimatisierung in Büros, Schulen, Krankenhäusern, Besprechungsräumen und Praxen – kurzum überall dort, wo ein angenehmes und gesundes Raumklima eine entscheidende Rolle spielt.

### Expandierter Naturgraphit: Ein innovatives Material mit idealen Eigenschaften

Das Material, das für Zehnder Carboline verwendet wird, wird aus kristallin gut geordneten, schuppenförmigen Naturgraphiten hergestellt.

Hierbei handelt es sich um ein natürlich vorkommendes Material, das zu den anorganischen Modifikationen des Kohlenstoffs zählt. Die C-Atome des Graphits sind in einem hexagonalen Kristallgitter in übereinander liegenden, ebenen Schichten angeordnet. Das Volumen dieser parallelen Schuppen wird im Produktionsprozess um das 200- bis 400-fache vergrößert.

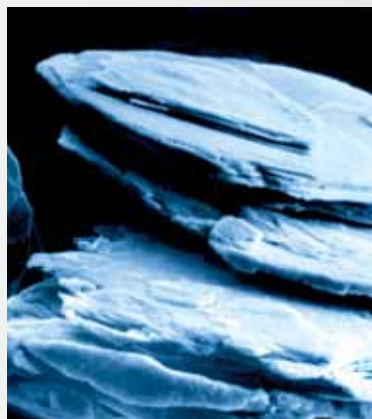
Für Zehnder Carboline wird der expandierte Naturgraphit dann zu entsprechenden Leichtbauplatten weiterverarbeitet.

### Eigenschaften von expandiertem Naturgraphit:

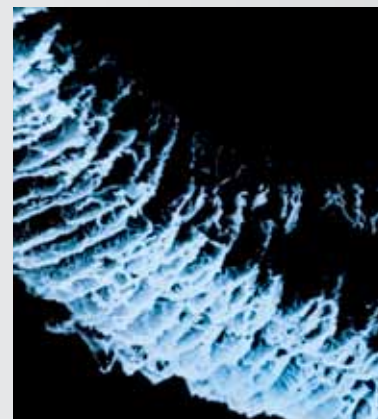
- Gute Wärmeleitfähigkeit
- Geringe Dichte
- Nicht brennbar
- Alterungsbeständig
- Physiologisch inaktiv

Klimatechnik  
mit ECOPHIT

SGL GROUP  
THE CARBON COMPANY



Naturgraphit



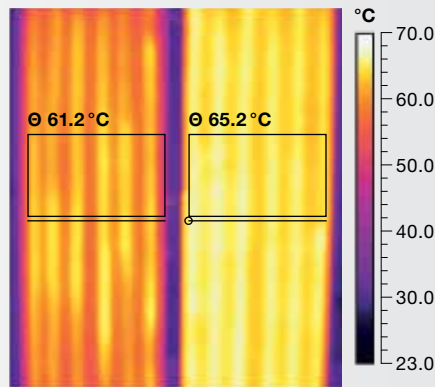
Expandierter Naturgraphit

# Optimale Wärmeverteilung und Regelfähigkeit

Zehnder Carboline setzt neue Maßstäbe in puncto Leistung, Temperaturverteilung und Regelfähigkeit.

Der expandierte Naturgraphit gewährleistet eine extrem gleichmäßige Temperaturverteilung. Aufgrund der hohen und homogenen Oberflächentemperatur ist der Strahlungsanteil bei Zehnder Carboline deutlich höher als bei vergleichbaren Decken-Heiz- und -Kühlsystemen. Dieses Plus an Strahlungswärme sorgt für mehr Behaglichkeit in den Räumen und spart gleichzeitig Energiekosten.

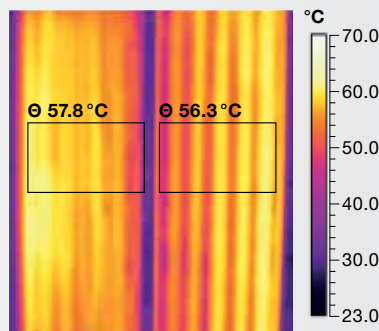
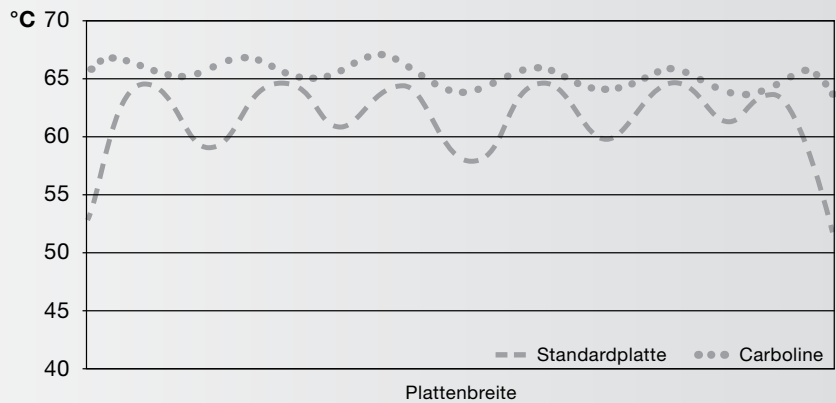
Neben der besseren Wärmeverteilung gibt es aber noch einen weiteren Vorteil: die Reaktionszeit von Zehnder Carboline bei wechselnden Heiz- oder Kühllasten. Das System reagiert wesentlich schneller als herkömmliche Decken-Heiz- und -Kühlsysteme. Ausschlaggebend dafür ist die Kombination von guter Leitfähigkeit und geringer Masse bei expandiertem Naturgraphit. Aufgrund der schnellen Regelfähigkeit ist die Energieeffizienz deutlich höher als bei herkömmlichen Systemen.



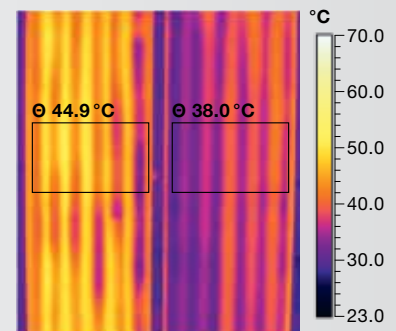
links: Standardplatte rechts: Carboline

Die abgebildete Thermografie zeigt den Vergleich zwischen Zehnder Carboline (rechte Platte) und einem Wettbewerbsprodukt, beide mit gleicher Temperatur und gleichem Massenstrom beaufschlagt.  $\Theta$  = mittlere Oberflächentemperatur

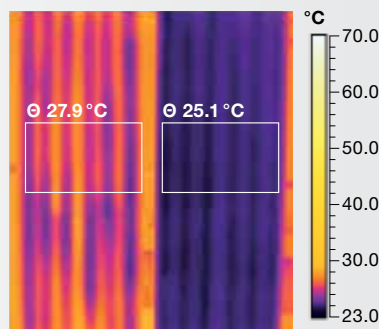
## Temperaturverlauf über Plattenbreite



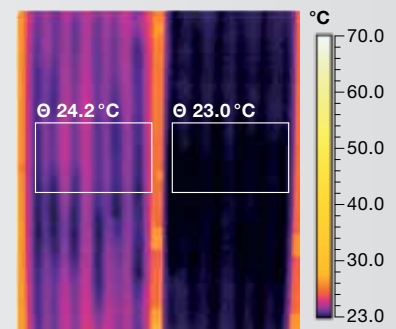
Nach 30 Sekunden  
links: Standardplatte rechts: Carboline



Nach 1 Minute



Nach 5 Minuten



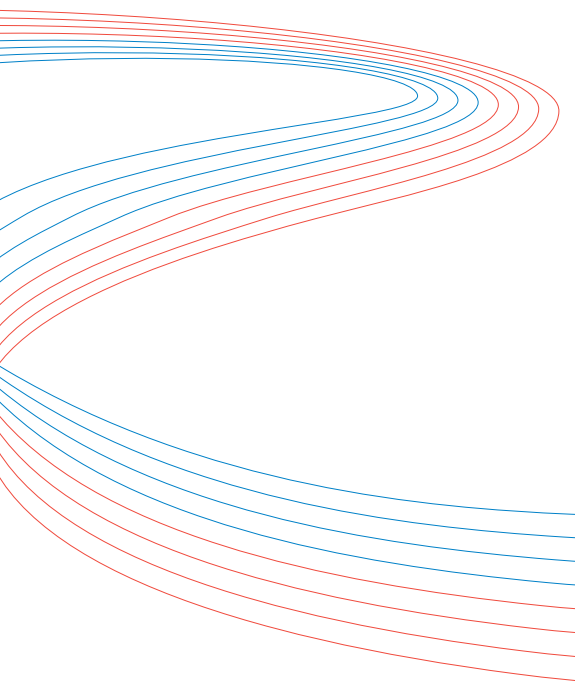
Nach 25 Minuten

Auch beim Reaktionstest wird deutlich: Zehnder Carboline reagiert bei einem Temperaturwechsel vom Heizen zum Kühlen deutlich schneller als das Wettbewerbsprodukt. Beide Systeme wurden für die Testreihe mit gleicher Temperatur und gleichem Massenstrom beaufschlagt. Zu erkennen ist: Die Zehnder Carboline kühlt wesentlich schneller ab und zeigt auch nach 25 Minuten eine bessere Leistung.  $\Theta$  = mittlere Oberflächentemperatur

## Zehnder Carboline Rasterausführung

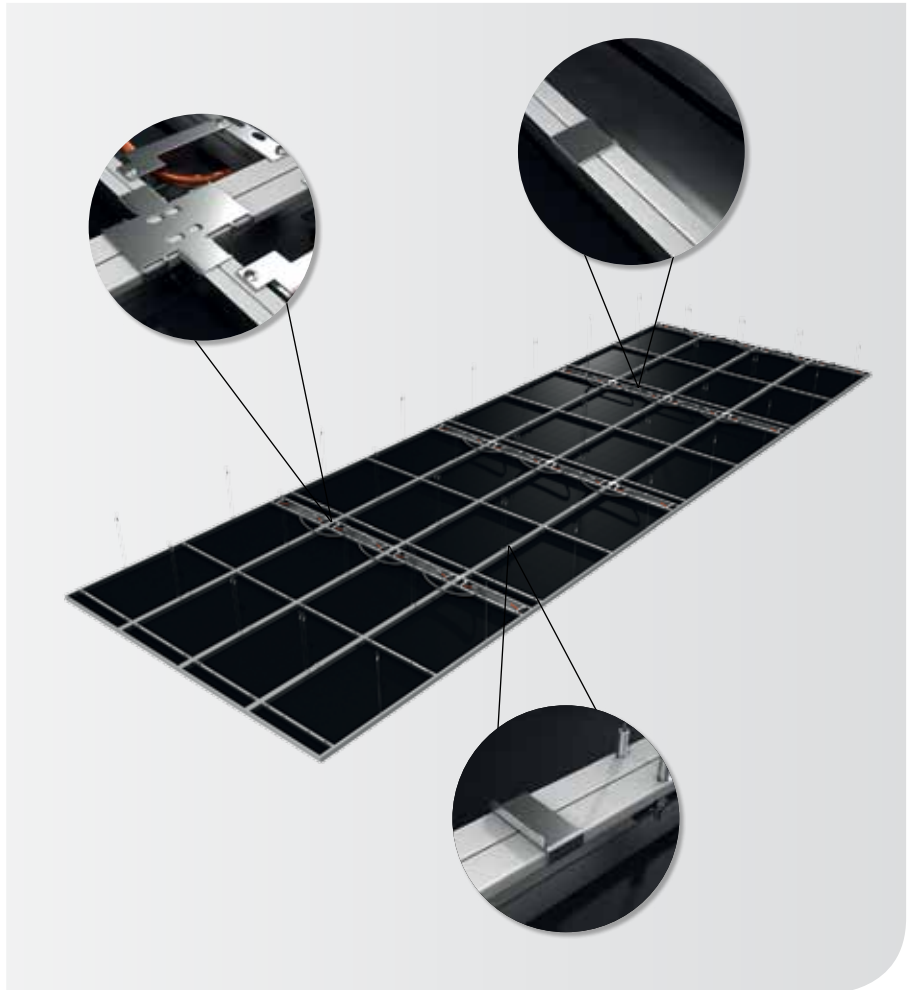
Zehnder Carboline ist speziell zugeschnitten für den Einsatz in neuen oder bestehenden Rasterdecken. Als Rastermaße stehen 600 mm und 625 mm zur Verfügung. Die Länge der verschiedenen Plattenelemente orientiert sich am Rastermaß; sie kann bis zum Fünffachen des Grundmaßes betragen.

Durch die längeren Platten, die ein Vielfaches des Rastermaßes haben können, verringert sich der Installationsaufwand um bis zu 80 % im Vergleich zu marktüblichen Systemen. Die besondere Seitenkonstruktion ermöglicht es, die Platten problemlos in die Rasterdecke einzusetzen.



## Zehnder Carboline Segelausführung

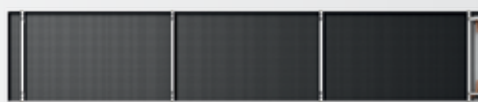
Effizient, flexibel, ästhetisch: Zehnder Carboline Deckensegel sind die energie- und kosteneffiziente Alternative zur Kühlung und Beheizung von Räumen in den unterschiedlichsten Gebäudetypen. Dank ihres geringen Abstands zur Decke bieten sie sich gerade auch für Objekte mit niedriger Raumhöhe an. In puncto Abmessungen können Zehnder Carboline Deckensegel individuell an jeden Grundriss angepasst werden. Freihängend und ohne Unterkonstruktion, lassen sie sich schnell und einfach montieren. Praktischer Nebeneffekt: Sie bieten eine deutlich bessere Schallabsorption als geschlossene Decken. Zurückhaltend im Design und lieferbar in allen Farben, stellen Zehnder Carboline Deckensegel gleichzeitig auch eine ästhetische Lösung dar.



## Rasterausführungen

Zehnder Carboline deckt das gesamte Spektrum von Rasterdecken für Büros und Besprechungsräume ab, bis hin zu Schulen, Krankenhäusern und Arztpraxen.

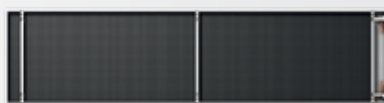
Die Elemente gibt es in zwei Standard-Baubreiten und in fünf Standard-Baulängen. Weitere Abmessungen auf Anfrage.



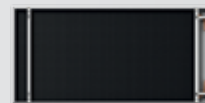
3000 x 600 mm



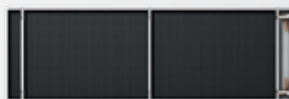
625 x 625 mm



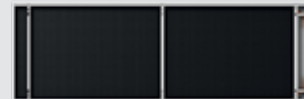
2400 x 600 mm



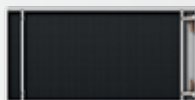
1250 x 625 mm



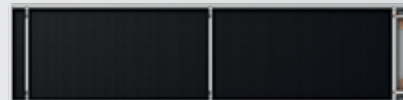
1800 x 600 mm



1875 x 625 mm



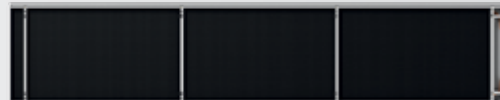
1200 x 600 mm



2500 x 625 mm



600 x 600 mm



3125 x 625 mm

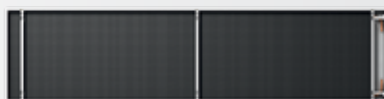
## Segelausführungen

Zehnder Carboline als Segelausführung lässt sich durch die unterschiedliche Anordnung der Deckenstrahlplatten neben- und hintereinander zu verschiedene Segelgrößen zusammenstellen.

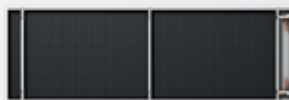
Für das Segel stehen 5 Standardgrößen zur Verfügung. Auf Anfrage bietet Zehnder weitere individuelle Lösungen an.



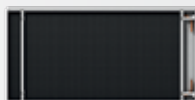
3000 x 600 mm



2400 x 600 mm



1800 x 600 mm



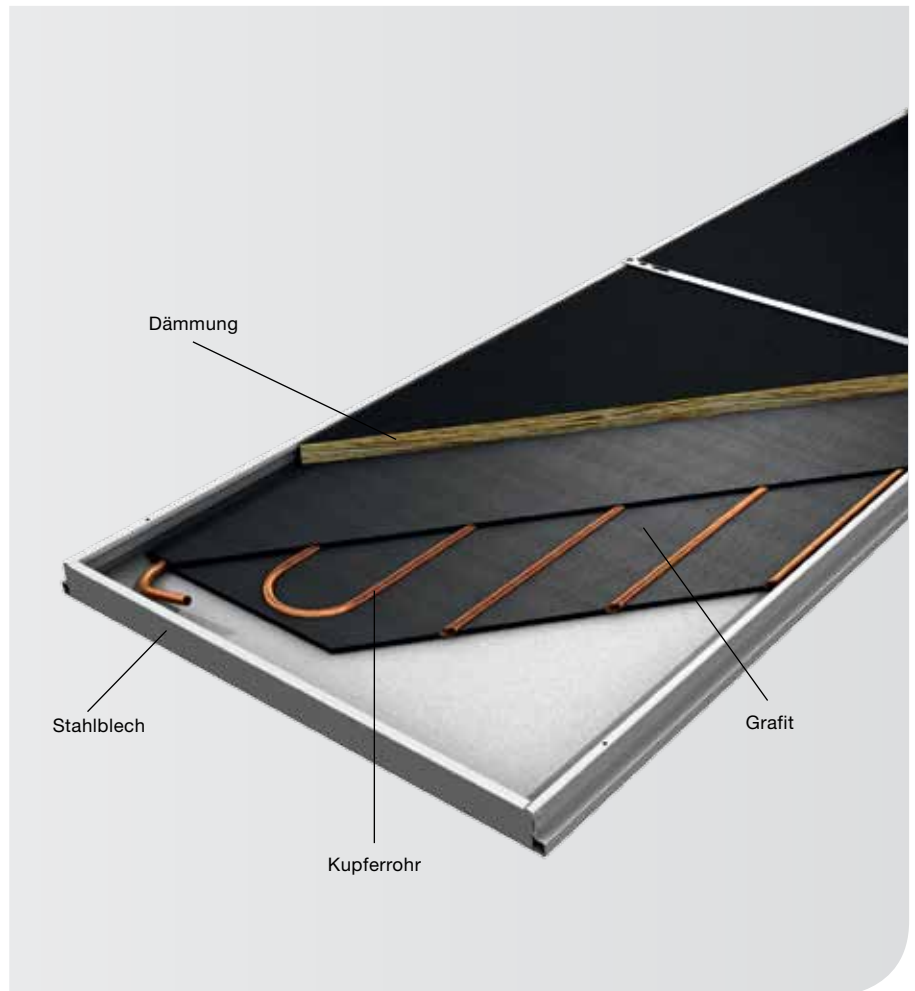
1200 x 600 mm



600 x 600 mm

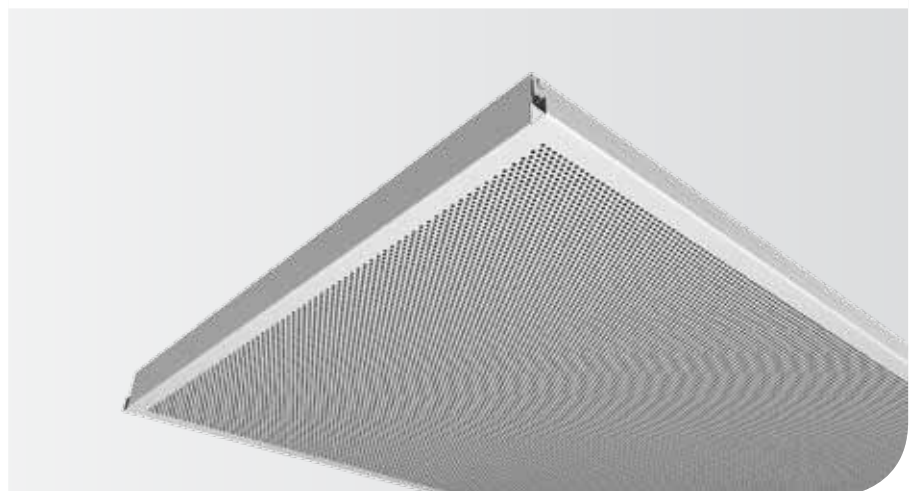
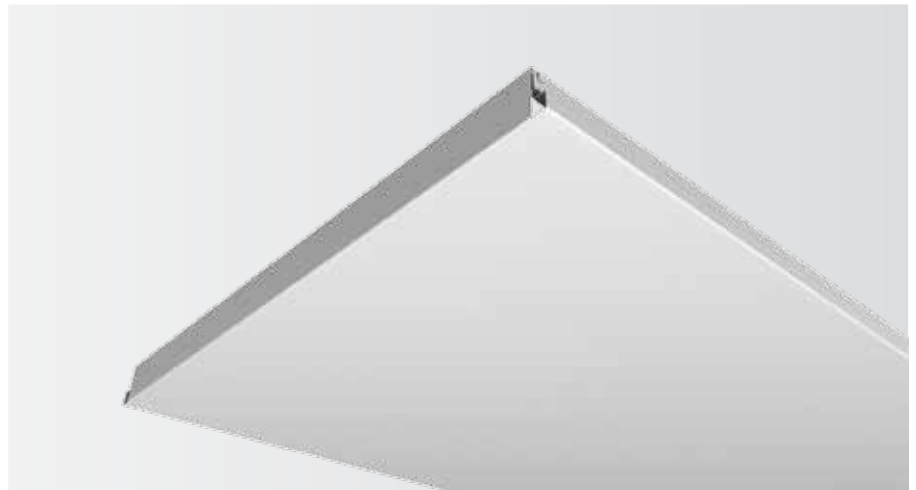
## Aufbau des Elements

Zehnder Carboline besteht aus einem Kupferrohr, das formschlüssig in eine Grafitschicht eingebettet ist. Dieses thermische Hochleistungselement wird in eine Stahlblechkassette eingesetzt. Die Materialien und ihre Anordnung gewährleisten idealen Wärmeübergang und hohe Leistungswerte. Das Stahlblech ist an der Seite und oben abgekantet. Dadurch wird die Festigkeit der Platten so weit erhöht, dass sie statisch selbsttragend sind. Außerdem kann eine Isolierung eingebracht werden, die die Wärme nach oben dämmt und den Schall absorbiert (besonders effektiv in Verbindung mit einem gelochten Strahlblech).



## Oberflächen

Zehnder Carboline ist wahlweise mit glatter oder perforierter Oberfläche erhältlich. Beschichtet ist die Oberfläche mit einer hochwertigen Pulver-Einbrennlackierung. Zehnder Deckenstrahlplatten gibt es in der Standardfarbe ähnlich RAL 9016. Weitere Farben auf Anfrage.



## Aufhängung und Befestigung

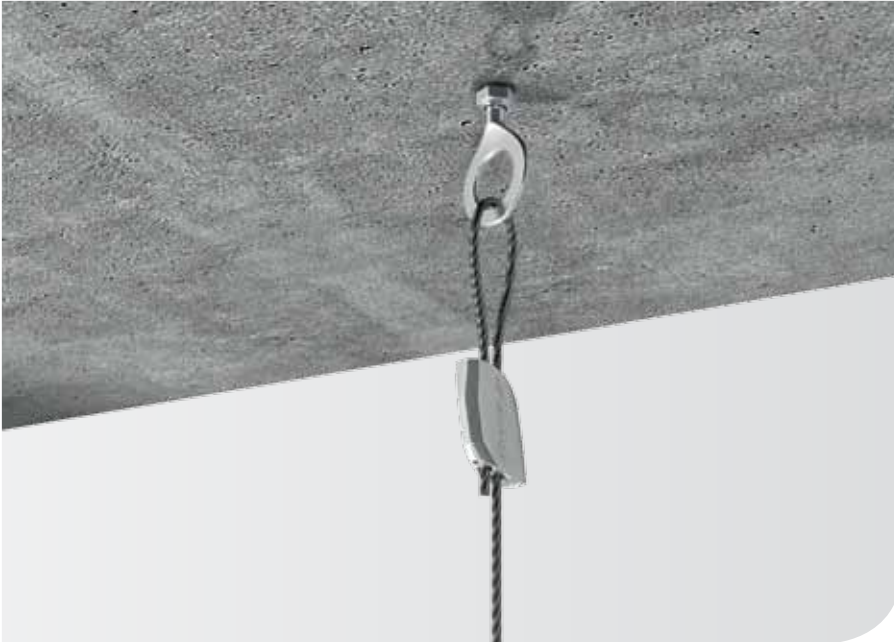
Zur Aufhängung und Befestigung der Deckenstrahlplatten werden verschiedene Montagesätze empfohlen, die nicht nur sicherheitstechnisch geprüft sind, sondern sich auch filigran in das gesamte Deckenbild einbinden.

Als sogenannte Rasterausführung kann Zehnder Carboline in Rasterdecken eingelegt werden. Wir empfehlen die Platten mit Hilfe von Seilen zusätzlich zur Sicherung an der Decke zu befestigen.

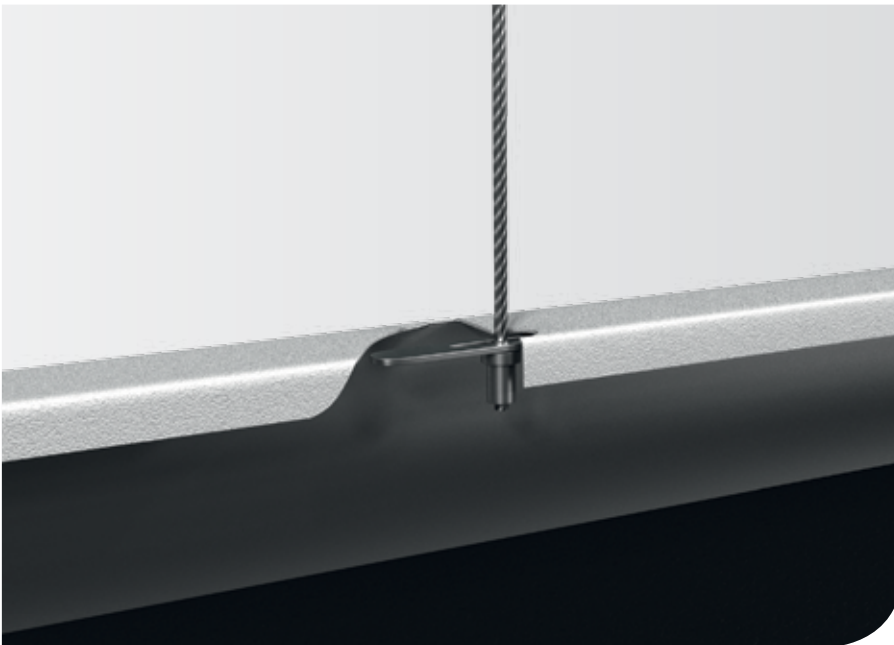


Die Segelausführung lässt sich direkt zum Beispiel an Betondecken befestigen. Durch unterschiedliche Anordnung von Carboline-Platten neben- und hintereinander lässt sich eine Vielzahl von Segelgrößen realisieren.

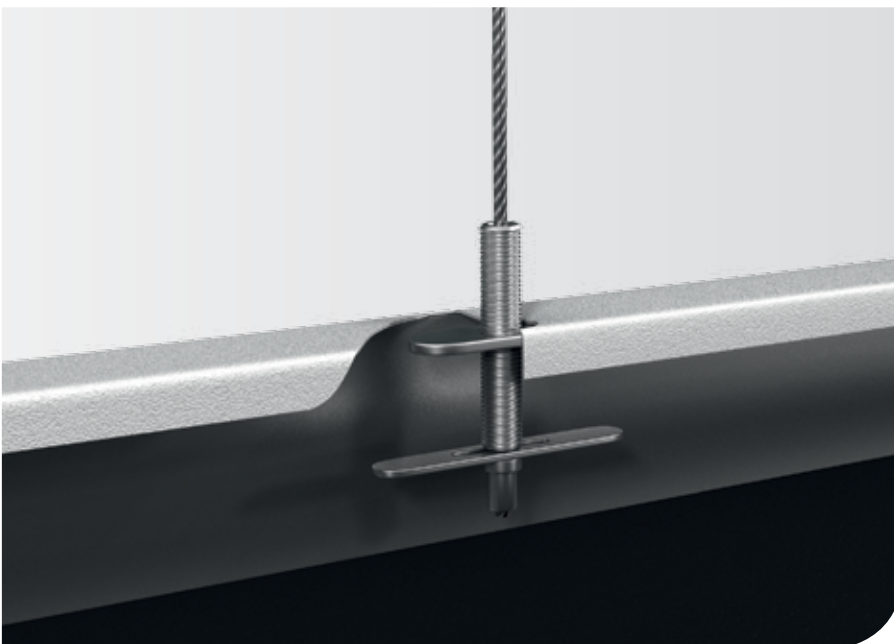




Zur Montage der Kühl- und Heizelemente an der Decke gibt es Montagesätze, mit denen sich die Platte direkt an der Betondecke befestigen lässt.



Durch das Befestigen mit den 1,2 mm starken Drahtseilen lässt sich die Carboline-Segelausführung filigran in Räumen integrieren.

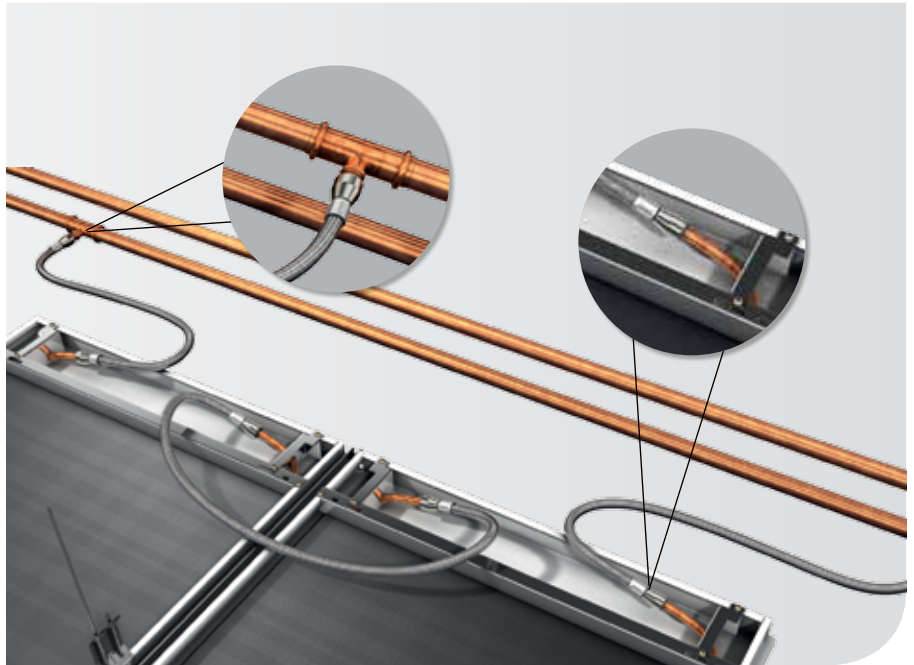


Zusätzlich besteht die Möglichkeit, für das 1,2 mm starke Drahtseil eine Feinjustierung einzusetzen, mit der eine millimetergenaue Justierung der Montagehöhe möglich ist.

## Anschluss- möglichkeiten

Bei Zehnder Carboline sind beide Anschlussrohre auf der gleichen Seite platziert. Das ermöglicht einen montagefreundlichen Anschluss und eine schnelle Verbindung der Platten.

Die Anbindeleitung muss in weichen oder halb harten (R220 oder R250) Kupferrohr hergestellt werden.



## Verbindungs- technik

Um mehrere Einzelelemente miteinander zu verbinden, werden spezielle Verbindungsschläuche eingesetzt; sie können ohne zusätzliches Werkzeug direkt auf die Rohre geschoben werden.



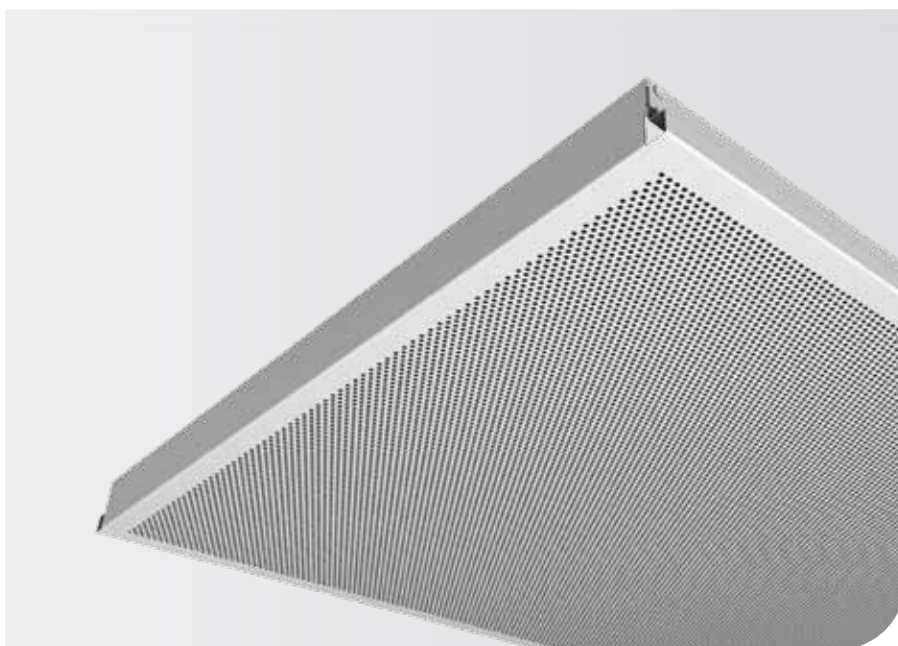
## Sonderlösungen

In die Plattenelemente von Zehnder Carboline lassen sich Deckenausschnitte nach individuellem Wunsch integrieren. Insbesondere für Büros oder Besprechungsräume kann es notwendig sein, Deckenaussparungen vorzusehen: z. B. für Luftauslässe, Beamerhalterungen, Lautsprecher, Brandmelder, Beleuchtung oder Ähnliches. Die erforderlichen Deckenausschnitte spart Zehnder exakt nach den Angaben des Kunden aus.



## Schallabsorption

Deckenstrahlplatten können zusätzlich auch zur Schallabsorption verwendet werden: Die Schallwellen werden durch eingelegte Dämmung absorbiert. So lassen sich eine deutliche Reduzierung des Schallpegels und eine Verringerung der Nachhallzeit erzielen (z. B. in Großraumbüros, Callcentern und Schulen). Detaillierte Angaben zur Berechnung der Akustik stellen wir Ihnen gern zur Verfügung.



# Zehnder Carboline Produktvorteile

Zehnder Carboline baut auf das Zusammenspiel von Design, optimalem Klima, einwandfreier Technik und wirtschaftlicher Effizienz. Hier die wichtigsten Vorteile im Überblick:

## Hervorragende Technik und Leistung

- Sehr hohe Heiz- und Kühlleistung, geprüft in Anlehnung an DIN EN 14037 und DIN EN 14240.
- Extrem schnelle Reaktionszeit des Systems auf Temperaturveränderungen im Raum aufgrund geringer Speichermasse und guter Wärmeleitfähigkeit der Module
- Geringe Heizungs-Vorlauftemperaturen ermöglichen den Einsatz alternativer Energiequellen (Solarzellen, Brennvwert-Technik, Wärmepumpe)
- Die hohe Untertemperatur ermöglicht den Einsatz von alternativen Energiequellen (Grundwasser)
- Einfache, schnelle und kostengünstige Montage

## Wirtschaftlichkeit

- Kühlen und Heizen mit einem einzigen System: Zehnder Carboline
- Hohe Energie-Einsparung durch schnelle Regelfähigkeit und hohe Strahlungsanteil
- Geringe Investitions- und Betriebskosten
- Hohe Lebensdauer

## Wohlfühl-Klima

- Sehr angenehmes Klima dank hohem Strahlungsanteil und geringer Konvektion: ohne Zuglufterscheinungen und Staubaufwirbelung
- Gleichmäßige, behagliche Wärmeverteilung
- Wohltuende Ruhe: absolut lautloses Arbeiten des Systems
- Perforierte Ausführung zu Schallabsorption

## Design

- Elegantes Design
- Variable Raumnutzung
- Boden und Wände flexibel nutzbar

# Technische Daten zur Auslegung

## Zeichenerklärung

- $t_L$  Lufttemperatur (°C)
- $t_U$  Umgebungstemperatur (°C)  
= mittlere Oberflächentemperatur aller Umgebungsflächen (°C)
- $t_i = t_e$  Innentemperatur (°C) = empfundene Temperatur (°C)
- $t_{HVL}$  Heizungsvorlauftemperatur (°C)
- $t_{HRL}$  Heizungsrücklauftemperatur (°C)
- $t_{KVL}$  Kältevorlauftemperatur (°C)
- $t_{KRL}$  Kälterücklauftemperatur (°C)
- $\Delta t_{\text{Über}}$  Übertemperatur (K)
- $\Delta t_{\text{Unter}}$  Untertemperatur (K)
- K Konstante
- n Exponent

## Physikalische Einheiten

- Grad Celsius (°C)
- Kelvin (K)
- Kubikmeter (m<sup>3</sup>)
- Meter (m)
- Millimeter (mm)
- Pascal (Pa)
- Kilogramm (kg)
- Stunde (h)



# Heiz- und Kühlleistung

Die folgenden Tabellen zeigen die Zehnder Carboline Heiz- und Kühlleistung in Abhängigkeit von Über- bzw. Untertemperatur. Die Werte der Heizleistung lehnen sich an DIN EN 14037, die der Kühlleistung an DIN EN 14240.

Zur Beachtung: Für die Kühlleistung wirkt sich das Entfernen der Isolierung positiv aus (siehe Tabelle). Diese Mehrleistung kann jedoch nur bei einer offenen Decke dem Raum zugeordnet werden.

Durch das Entfernen der Isolierung erhöht sich zwar die Wärmeleistung, dies kann bei großen Raumhöhen aber zu einer Stauwärme unter der Decke führen.

Heizleistung												
Segel mit Isolierung						Segel ohne Isolierung						
Zehnder Carboline						Zehnder Carboline						
	600 x 600 625 x 625	600 x 1200 625 x 1250	600 x 1800 625 x 1875	600 x 2400 625 x 2500	600 x 3000 625 x 3125		600 x 600 625 x 625	600 x 1200 625 x 1250	600 x 1800 625 x 1875	600 x 2400 625 x 2500	600 x 3000 625 x 3125	
<b>K</b>	2,862	5,725	8,588	11,450	14,313	<b>K</b>	3,289	6,577	9,866	13,154	16,440	
<b>n</b>	1,097						1,119					
<b>Δ t (K)</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>Δ t (K)</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	
30	119	239	358	478	597	30	148	296	444	592	739	
28	111	221	332	443	554	28	137	274	411	548	684	
26	102	204	306	408	510	26	126	252	378	504	630	
24	93	187	281	374	468	24	115	230	346	461	576	
22	85	170	255	340	425	22	105	209	314	418	522	
20	77	153	230	306	383	20	94	188	282	376	470	
18	68	136	205	273	341	18	84	167	250	334	417	
16	60	120	180	240	300	16	73	146	220	293	366	
14	52	104	155	207	259	14	63	126	189	252	315	
12	44	87	131	175	219	12	53	106	159	212	265	
10	36	72	107	143	179	10	43	87	130	173	216	
8	28	56	84	112	140	8	34	67	101	135	168	
6	20	41	61	82	102	6	24	49	73	98	122	
4	13	26	39	52	65	4	16	31	47	62	78	
2	6	12	18	24	31	2	7	14	21	29	36	

Heizleistung												
geschlossene Decke mit Isolierung						geschlossene Decke ohne Isolierung						
Zehnder Carboline						Zehnder Carboline						
	600 x 600 625 x 625	600 x 1200 625 x 1250	600 x 1800 625 x 1875	600 x 2400 625 x 2500	600 x 3000 625 x 3125		600 x 600 625 x 625	600 x 1200 625 x 1250	600 x 1800 625 x 1875	600 x 2400 625 x 2500	600 x 3000 625 x 3125	
<b>K</b>	2,307	4,613	6,920	9,226	11,533	<b>K</b>	2,380	4,759	7,139	9,518	11,898	
<b>n</b>	1,095						1,097					
<b>Δ t (K)</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>Δ t (K)</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	
30	96	191	287	382	478	30	99	199	298	397	496	
28	89	177	266	355	443	28	92	184	276	368	460	
26	82	163	245	327	409	26	85	170	255	339	424	
24	75	150	225	299	374	24	78	155	233	311	389	
22	68	136	204	272	340	22	71	141	212	283	353	
20	61	123	184	245	307	20	64	127	191	255	318	
18	55	109	164	219	273	18	57	113	170	227	283	
16	48	96	144	192	240	16	50	100	149	199	249	
14	42	83	124	166	207	14	43	86	129	172	215	
12	35	70	105	140	175	12	36	73	109	145	182	
10	29	57	86	115	144	10	30	59	89	119	149	
8	22	45	67	90	112	8	23	47	70	93	116	
6	16	33	49	66	82	6	17	34	51	68	85	
4	11	21	32	42	53	4	11	22	33	44	54	
2	5	10	15	20	25	2	5	10	15	20	25	

# Berechnungsformeln

## Übertemperatur

$$t_i = t_E = \frac{(t_u + t_L)}{2}$$

$$\Delta t_{\text{Über}} = \frac{(t_{\text{HVL}} + t_{\text{HRL}})}{2} - t_i$$

## Untertemperatur

$$t_i = t_E = \frac{(t_u + t_L)}{2}$$

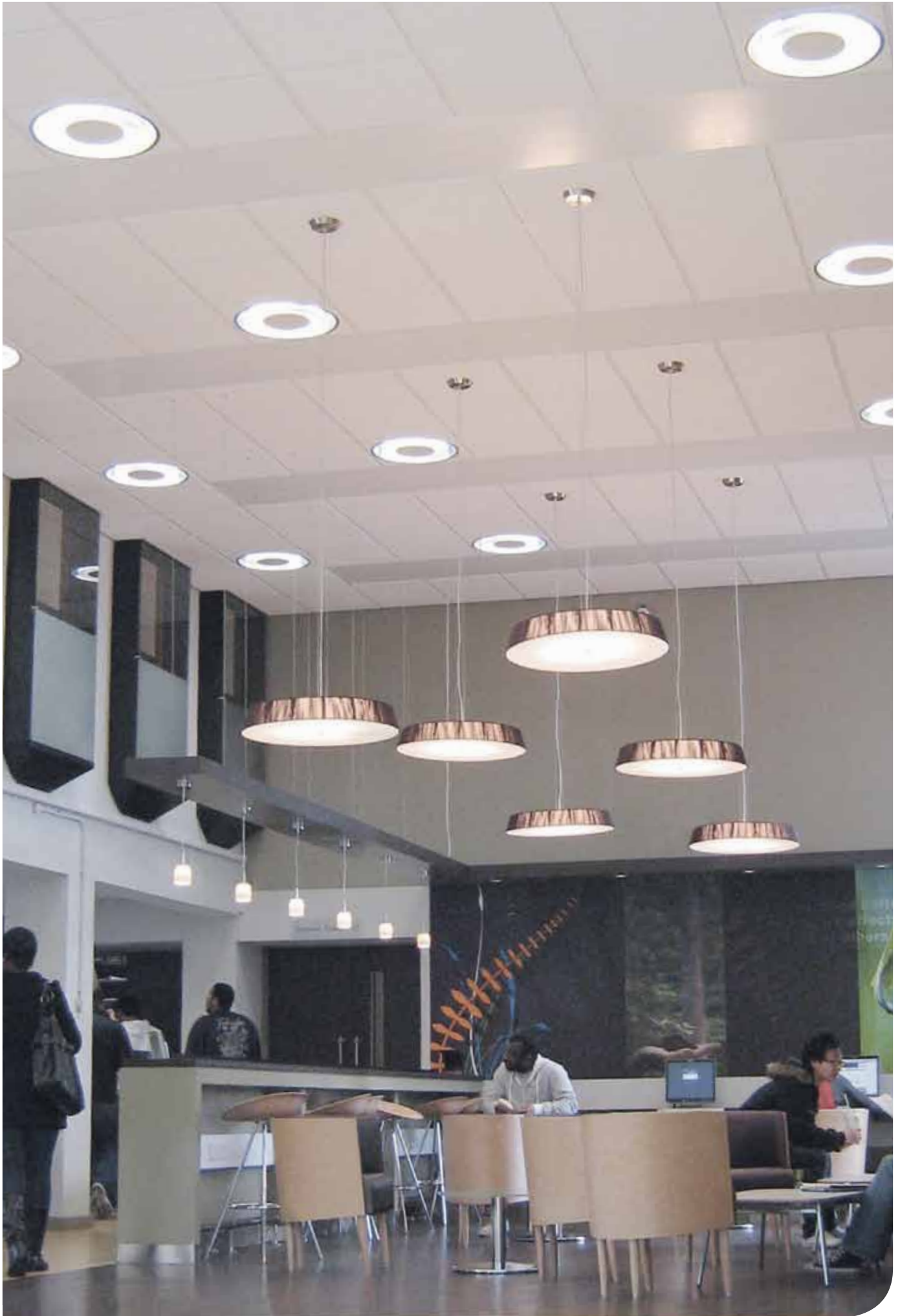
$$\Delta t_{\text{Unter}} = t_i - \frac{(t_{\text{KVL}} + t_{\text{KRL}})}{2}$$

## Leistung

$$\text{Leistung} = K \cdot \Delta t^n$$

Kühlleistung												
Segel mit Isolierung						Segel ohne Isolierung						
Zehnder Carboline						Zehnder Carboline						
	600 x 600 625 x 625	600 x 1200 625 x 1250	600 x 1800 625 x 1875	600 x 2400 625 x 2500	600 x 3000 625 x 3125		600 x 600 625 x 625	600 x 1200 625 x 1250	600 x 1800 625 x 1875	600 x 2400 625 x 2500	600 x 3000 625 x 3125	
<b>K</b>	4,195	8,390	12,585	16,780	20,975	<b>K</b>	4,770	9,540	14,310	19,080	23,850	
<b>n</b>	1,047						1,060					
<b>Δ t (K)</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>Δ t (K)</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	
15	71	143	214	286	357	15	84	168	253	337	421	
14	66	133	199	266	332	14	78	156	235	313	391	
13	62	123	185	246	308	13	72	145	217	289	362	
12	57	113	170	226	283	12	66	133	199	266	332	
11	52	103	155	207	258	11	61	121	182	242	303	
10	47	93	140	187	234	10	55	110	164	219	274	
9	42	84	126	167	209	9	49	98	147	196	245	
8	37	74	111	148	185	8	43	86	130	173	216	
7	32	64	97	129	161	7	38	75	113	150	188	
6	27	55	82	110	137	6	32	64	96	127	159	
5	23	45	68	90	113	5	26	53	79	105	131	
4	18	36	54	72	90	4	21	41	62	83	104	
3	13	27	40	53	66	3	15	31	46	61	76	
2	9	17	26	35	43	2	10	20	30	40	50	
1	4	8	13	17	21	1	5	10	14	19	24	

Kühlleistung												
geschlossene Decke mit Isolierung						geschlossene Decke ohne Isolierung						
Zehnder Carboline						Zehnder Carboline						
	600 x 600 625 x 625	600 x 1200 625 x 1250	600 x 1800 625 x 1875	600 x 2400 625 x 2500	600 x 3000 625 x 3125		600 x 600 625 x 625	600 x 1200 625 x 1250	600 x 1800 625 x 1875	600 x 2400 625 x 2500	600 x 3000 625 x 3125	
<b>K</b>	3,745	7,489	11,234	14,979	18,724	<b>K</b>	3,745	7,489	11,234	14,979	18,724	
<b>n</b>	1,023						1,023					
<b>Δ t (K)</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>Δ t (K)</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	
15	60	120	179	239	299	15	60	120	179	239	299	
14	56	111	167	223	279	14	56	111	167	223	279	
13	52	103	155	207	258	13	52	103	155	207	258	
12	48	95	143	190	238	12	48	95	143	190	238	
11	44	87	131	174	218	11	44	87	131	174	218	
10	39	79	118	158	197	10	39	79	118	158	197	
9	35	71	106	142	177	9	35	71	106	142	177	
8	31	63	94	126	157	8	31	63	94	126	157	
7	27	55	82	110	137	7	27	55	82	110	137	
6	23	47	70	94	117	6	23	47	70	94	117	
5	19	39	58	78	97	5	19	39	58	78	97	
4	15	31	46	62	77	4	15	31	46	62	77	
3	12	23	35	46	58	3	12	23	35	46	58	
2	8	15	23	30	38	2	8	15	23	30	38	
1	4	7	11	15	19	1	4	7	11	15	19	



# Technische Daten auf einen Blick

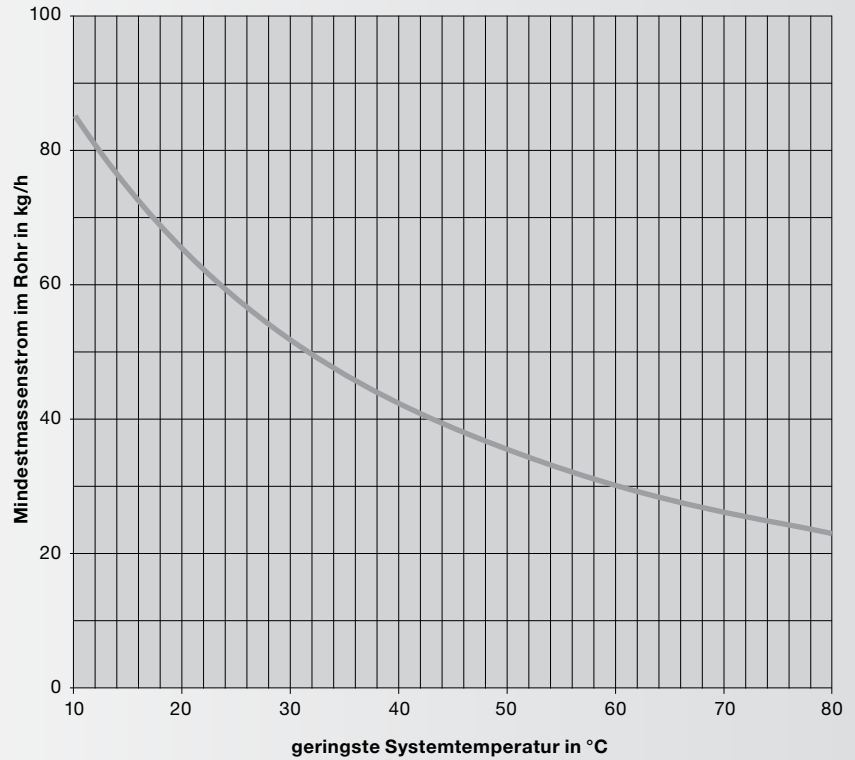
	Zehnder Carboline	Maßeinheit	Rasterausführung										Segelausführung				
Abmessungen	Typ Baubreite	-	600					625					600				
	Typ Baulänge	-	600	1200	1800	2400	3000	625	1250	1875	2500	3125	600	1200	1800	2400	3000
	tatsächliche Baubreite	mm	595					620					600				
	tatsächliche Baulänge	mm	590	1190	1790	2390	2990	615	1240	1865	2490	3115	600	1200	1800	2400	3000
	Anzahl Aufhängepunkte pro Modul	Stück	4	4	4	4	6	4	4	4	4	6	4	4	4	4	6
	Anzahl Rohrreihen	Stück	6					6					6				
	Rohrabstand	mm	90					90					90				
	Rohrmaterial/ Dimension (ø außen)	-/mm	Kupferrohr / 10					Kupferrohr / 10					Kupferrohr / 10				
	Plattenmaterial	-	Stahl					Stahl					Stahl				
Parameter	Betriebs-temperatur max. <sup>1)</sup>	°C	50					50					50				
	Betriebs-überdruck max. <sup>2)</sup>	bar	10					10					10				
Gewichte	Leergewicht ohne Wasserinhalt, mit Isolierung	kg	4,77	8,57	12,68	16,47	20,58	5,06	9,1	13,45	17,49	21,72	4,77	8,57	12,68	16,47	20,58
	Betriebsgewicht mit Wasserinhalt, mit Isolierung	kg	4,98	9,02	13,36	17,38	21,73	5,27	9,55	14,13	18,4	22,87	4,98	9,02	13,36	17,38	21,73
Heizleistung	Konstante der Wärmeleistung mit Isolierung (K)	bezogen auf lfm	3,844					3,844					4,771				
	Exponent der Wärmeleistung mit Isolierung (n)		1,095					1,095					1,097				
Kühlleistung	Konstante der Kühlleistung ohne Isolierung (K)	bezogen auf m <sup>2</sup>	10,402					10,402					7,950				
	Exponent der Kühlleistung ohne Isolierung (n)		1,023					1,023					1,060				

1) Höhere Betriebstemperatur auf Anfrage möglich  
 2) Höherer Betriebsdruck auf Anfrage möglich

## Minimaler Massenstrom

Zur Einhaltung der Leistung, die in den Tabellen angegebenen ist, muss in den Rohren der Platten eine turbulente Strömung sichergestellt sein. Dieser Mindestmassenstrom hängt von der niedrigsten Systemtemperatur ab. Im Heizfall entspricht diese der Rücklauf­temperatur. Im Kühlfall und im kombinierten Kühl-/Heizfall entspricht sie der Kaltwasser-Vorlauf­temperatur. Wird der Mindestmassenstrom je Rohr nicht erreicht, kann es zu einer Leistungsminderung von ca. 15 % kommen.

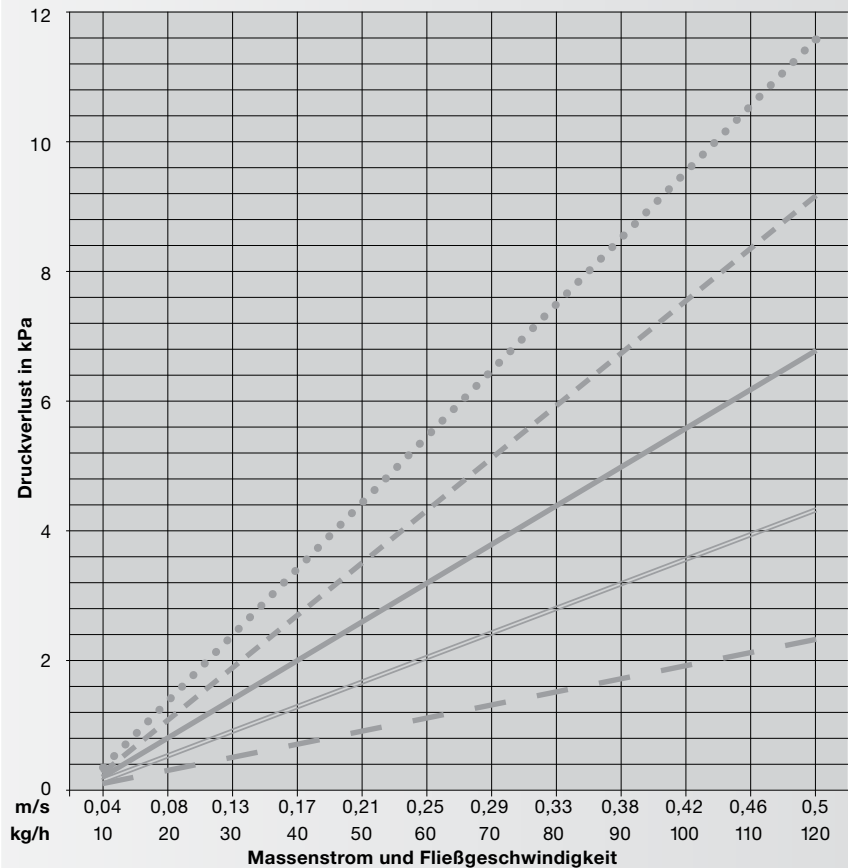
Mindestmassenstrom



## Druckverlustberechnung

Der Druckverlust lässt sich aus dem neben stehenden Diagramm in Abhängigkeit der Modulgröße und des Massenstroms entnehmen. Die maximal zulässige Fließgeschwindigkeit beträgt 0,5 m/s.

Druckverlust pro Modul



- ..... 600 x 3000
- 600 x 2400
- 600 x 1800
- ===== 600 x 1200
- 600 x 600
- 600 x 600

# Abmessungen

## Modulmaße



Pos.	Beschreibung	Rasterausführung	Segel­ausführung
<b>Modul 600</b>		Maß in mm	Maß in mm
A	Breite gesamt	595	600
B	Länge gesamt	590 - 2990	600-3000
C	Höhe gesamt	40	40
D	Höhe Aufkantung	14	-
E	Breite Aufkantung	10	-
<b>Modul 625</b>			
A	Breite gesamt	620	-
B	Länge gesamt	615 - 3115	-
C	Höhe gesamt	40	-
D	Höhe Aufkantung	14	-
E	Breite Aufkantung	10	-

Für mehr Informationen:  
[www.zehnder-systems.de/  
 deckenstrahlplatten/](http://www.zehnder-systems.de/deckenstrahlplatten/)

# Zehnder – alles für ein komfortables, gesundes und energieeffizientes Raumklima

Heizung, Kühlung, frische und saubere Luft: Was auch immer Sie benötigen, um ein komfortables, gesundes und energieeffizientes Raumklima zu schaffen, Sie finden es bei Zehnder. Mit einem breiten und klar strukturierten Programm bietet Zehnder die passenden Produkte für jedes Objekt, ob für den privaten, öffentlichen oder gewerblichen Bereich, ob für Neubau oder Sanierung. Und auch in Sachen Service ist Zehnder „always around you“.

## Heizung

Heizung gibt es bei Zehnder nicht nur in Form von Design-Heizkörpern. Darüber hinaus finden Sie von der Deckenstrahlplatte bis zur Wärmepumpe mit integriertem Lüftungsgerät vielfältige Lösungen zum Thema Heizen.

- Design-Heizkörper
- Kompaktenergiezentrale mit integrierter Wärmepumpe
- Heiz- und Kühldecken-Systeme
- Komfortable Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung



Zehnder Design-Heizkörper

## Kühlung

Auch für die **Kühlung** von Räumen bietet Zehnder durchdachte Lösungen. Von Kühldecken-Systemen bis zur komfortablen Wohnraumlüftung mit vorgekühlter Frischluftzufuhr.

- Heiz- und Kühldecken-Systeme
- Kompaktenergiezentrale mit Wärmepumpe und Soleleitung
- Komfortable Wohnraumlüftung mit Erdwärmetauscher zur Vorkühlung der Frischluft



Zehnder Heiz- und Kühldecken-Systeme

## Frische Luft

**Frische Luft** – bei Zehnder ebenfalls ein Produktbereich mit langer Tradition. Zehnder Comfosystems bietet komfortable Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung für Ein- und Mehrfamilienhäuser, für Neubau und Sanierung.

- Komfortable Wohnraumlüftung
- Kompaktenergiezentrale mit integriertem Lüftungsgerät



Zehnder Comfosystems

## Saubere Luft

Für **saubere Luft** in Gebäuden mit besonderer Staubbelastung sorgt Zehnder Clean Air Solutions. Und zu Hause werden mit Hilfe der komfortablen Wohnraumlüftung Zehnder Comfosystems Schadstoffe aus der Luft gefiltert.

- Komfortable Wohnraumlüftung mit integriertem Frischluftfilter
- Kompaktenergiezentrale mit integriertem Frischluftfilter
- Systeme zur Luftreinigung



Zehnder Clean Air Solutions

**zehnder**

always  
around you



