

# 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>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.

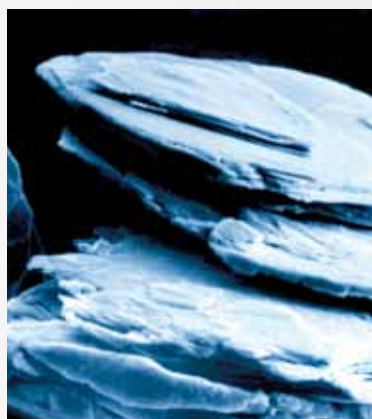
Für Zehnder Carboline wird der expandierte Naturgraphit dann zu entsprechenden Leichtbauplatten weiterverarbeitet.

### Eigenschaften von expandiertem Naturgraphit:

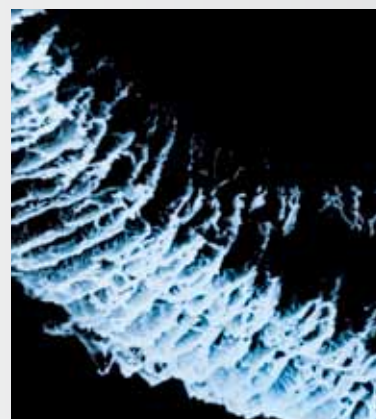
- Gute Wärmeleitfähigkeit
- Geringe Dichte
- Nicht brennbar
- Alterungsbeständig
- Physiologisch inaktiv

Klimatechnik  
mit ECOPHIT

SGL GROUP  
THE CARBON COMPANY



Naturgraphit



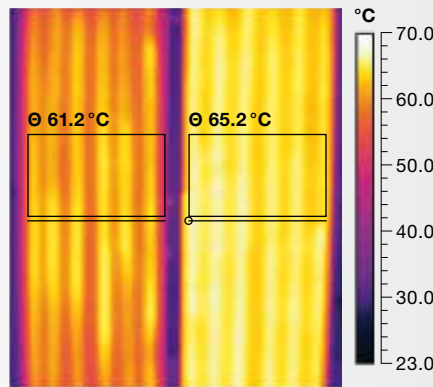
Expandierter Naturgraphit

# 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.

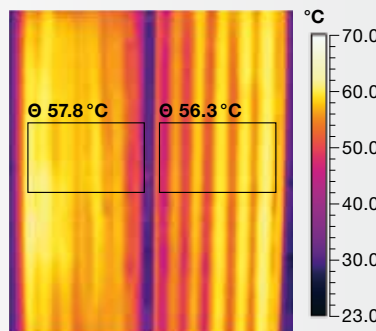
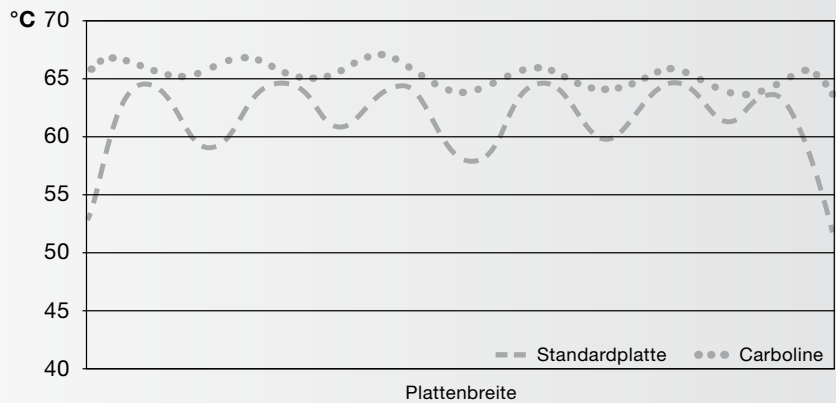
Neben der besseren Wärmeverteilung gibt es aber noch einen weiteren Vorteil: die Reaktionszeit von Zehnder Carboline bei wechselnden Heiz- oder Kühllasten. Das System reagiert wesentlich schneller als herkömmliche Decken-Heiz- und -Kühlsysteme. Ausschlaggebend dafür ist die Kombination von guter Leitfähigkeit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



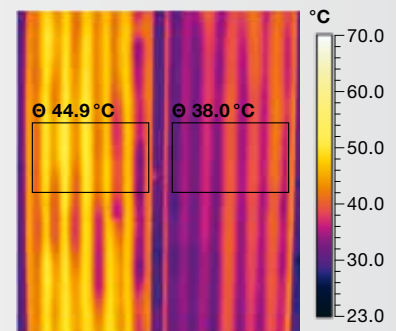
links: Standardplatte rechts: Carboline

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

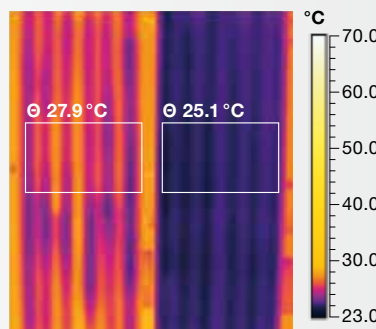
## Temperaturverlauf über Plattenbreite



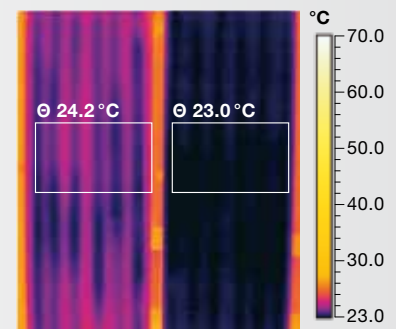
Nach 30 Sekunden  
links: Standardplatte rechts: Carboline



Nach 1 Minute



Nach 5 Minuten



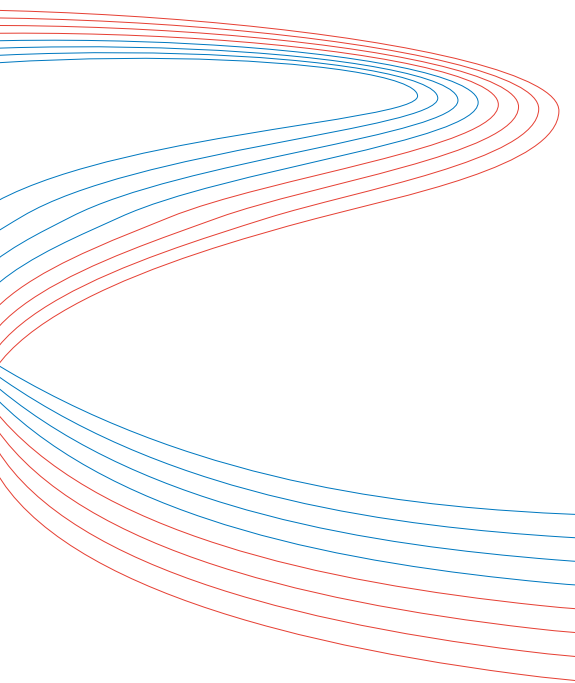
Nach 25 Minuten

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

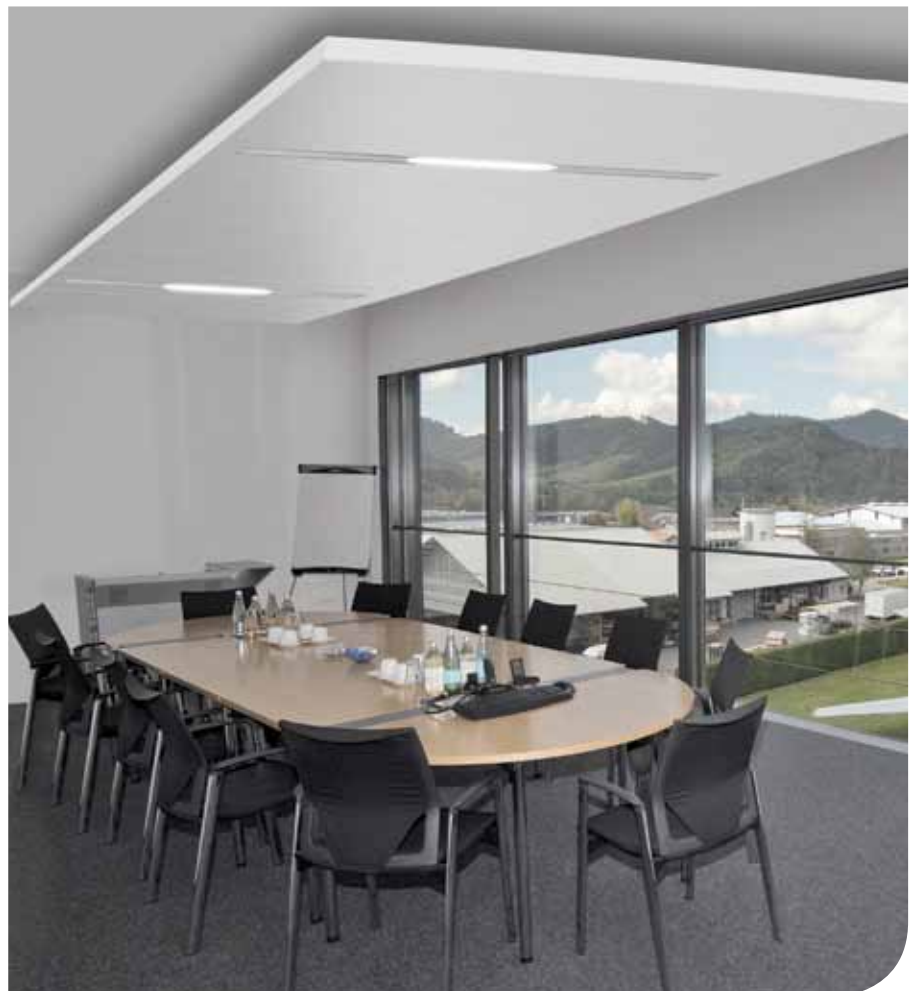
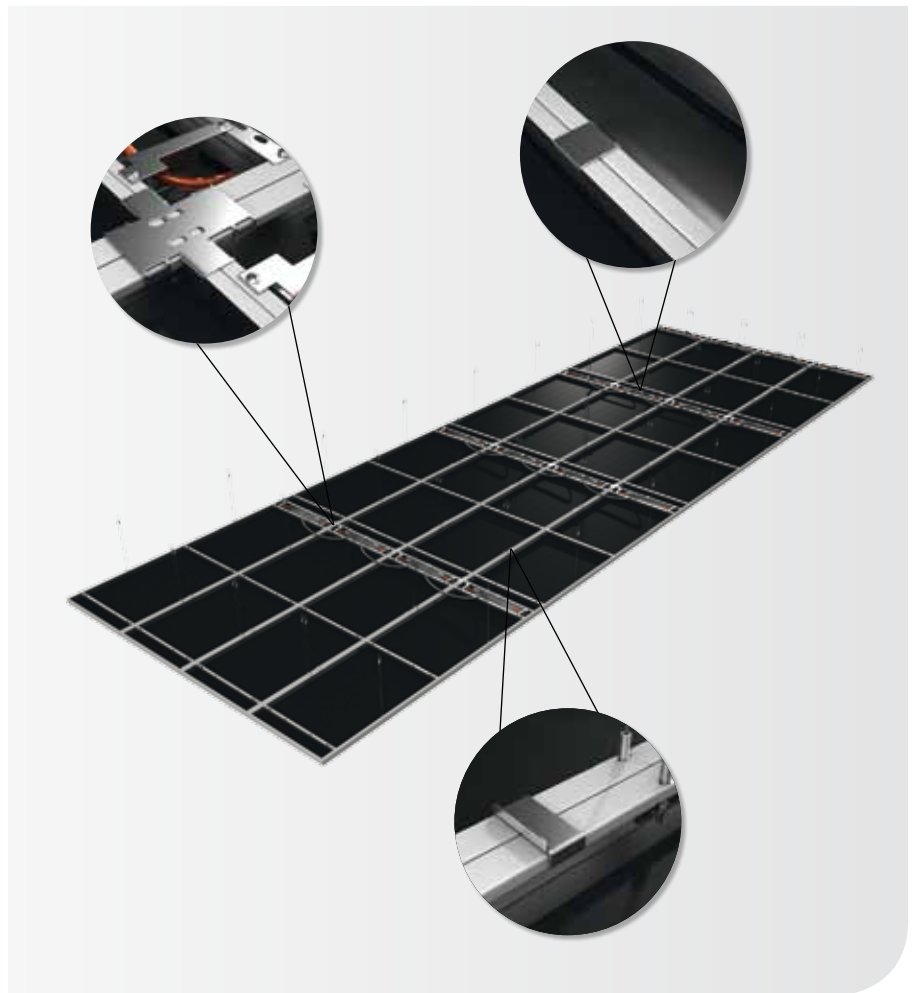
Zehnder Carboline ist speziell zugeschnitten für den Einsatz in neuen oder bestehenden Rasterdecken. Als Rastermaße stehen 600 mm und 625 mm zur Verfügung. Die Länge der verschiedenen Plattenelemente orientiert sich am Rastermaß; sie kann bis zum Fünffachen des Grundmaßes betragen.

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

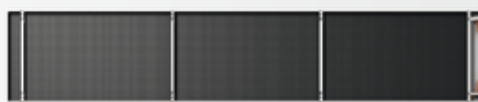
Effizient, flexibel, ästhetisch: Zehnder Carboline Deckensegel sind die energie- und kosteneffiziente Alternative zur Kühlung und Beheizung von Räumen in den unterschiedlichsten Gebäudetypen. Dank ihres geringen Abstands zur Decke bieten sie sich gerade auch für Objekte mit niedriger Raumhöhe an. In 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.



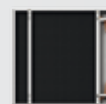
## Rasterausführungen

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

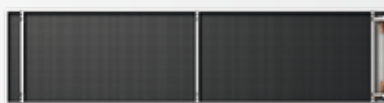
Die Elemente gibt es in zwei Standard-Baubreiten und in fünf Standard-Baulängen. Weitere Abmessungen auf Anfrage.



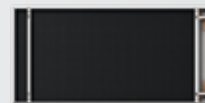
3000 x 600 mm



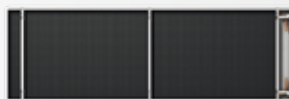
625 x 625 mm



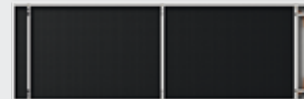
2400 x 600 mm



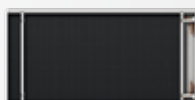
1250 x 625 mm



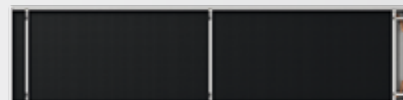
1800 x 600 mm



1875 x 625 mm



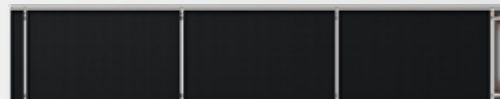
1200 x 600 mm



2500 x 625 mm



600 x 600 mm



3125 x 625 mm

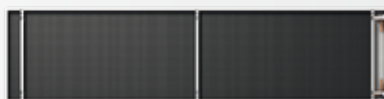
## Segelausführungen

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

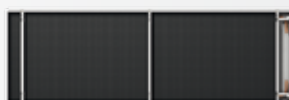
Für das Segel stehen 5 Standardgrößen zur Verfügung. Auf Anfrage bietet Zehnder weitere individuelle Lösungen an.



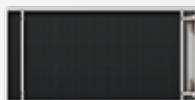
3000 x 600 mm



2400 x 600 mm



1800 x 600 mm



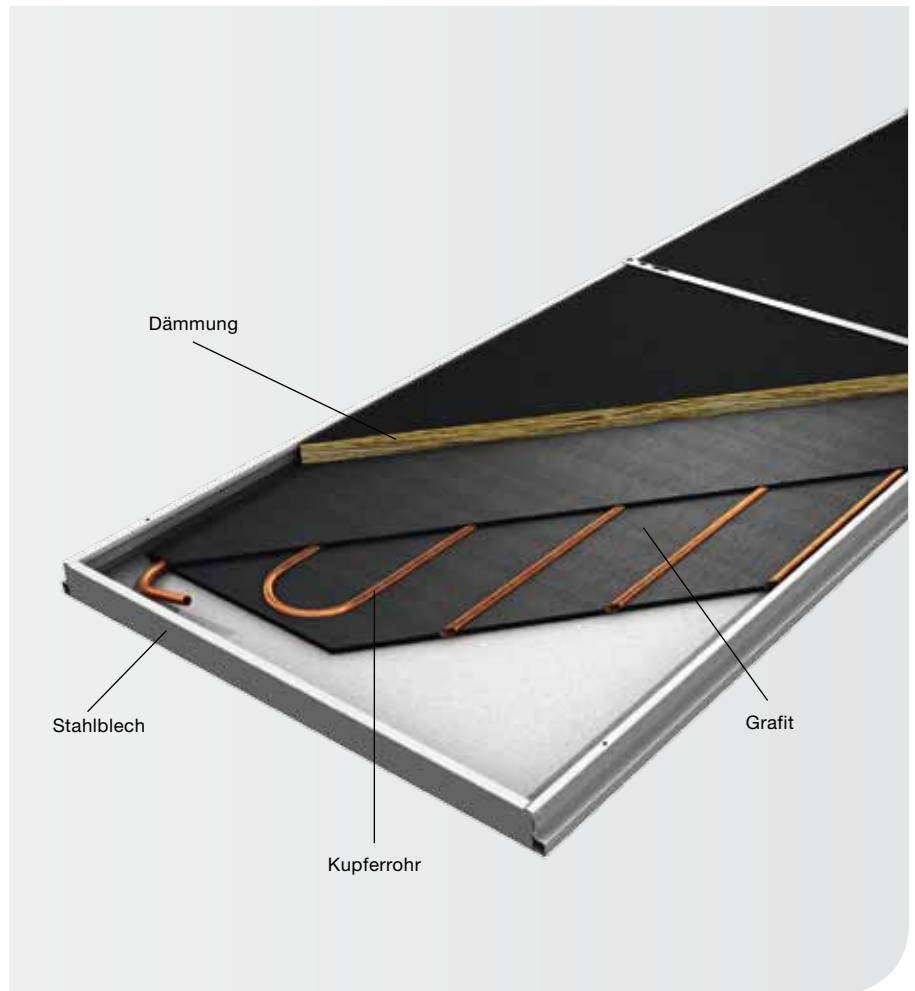
1200 x 600 mm



600 x 600 mm

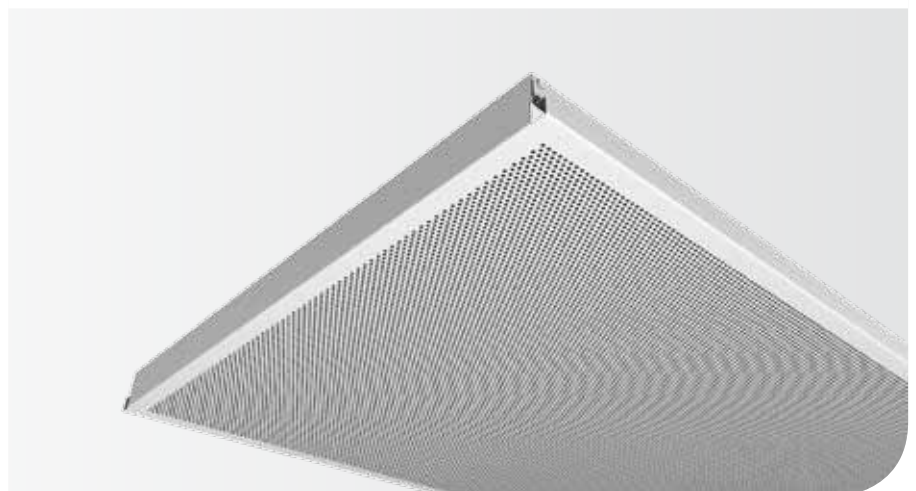
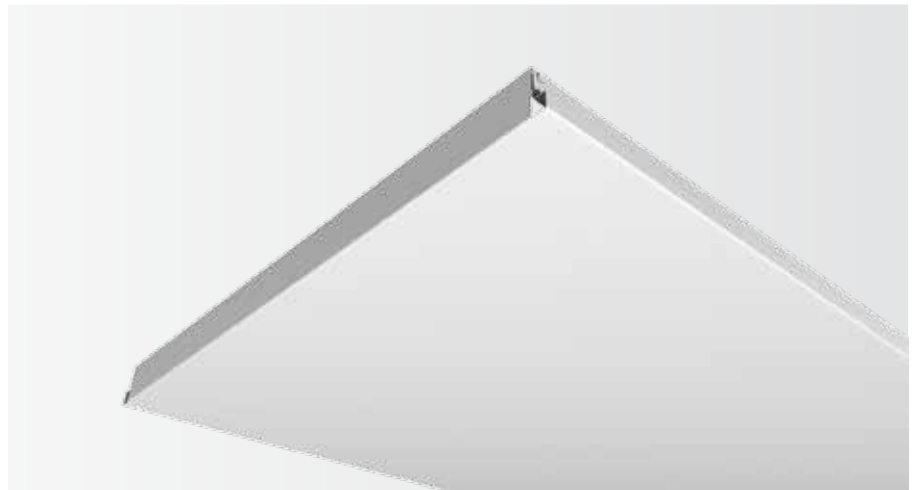
## Aufbau des Elements

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 Strahlblech 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.

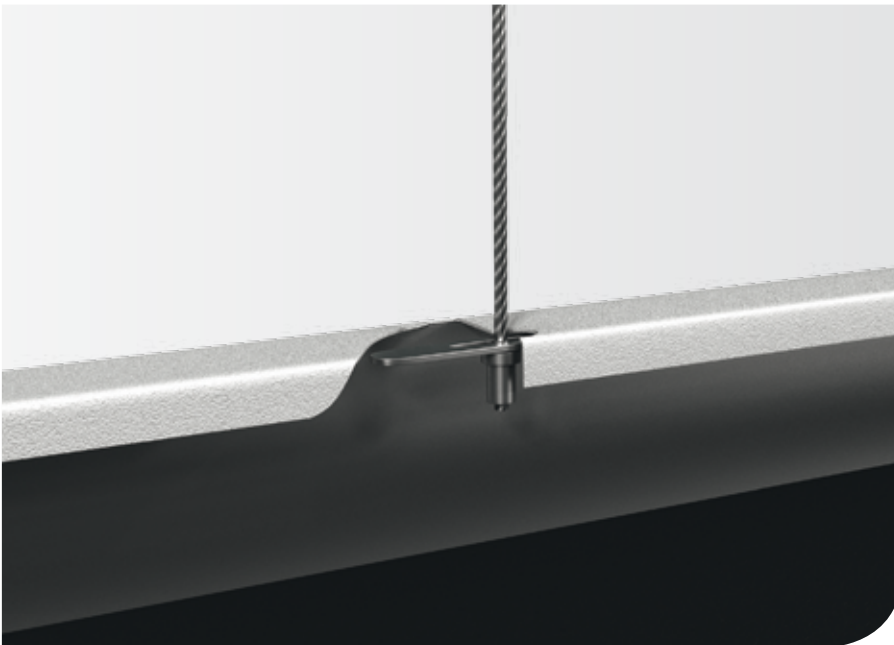


Die Segelausführung lässt sich direkt zum Beispiel an Betondecken befestigen. Durch unterschiedliche Anordnung von Carboline-Platten neben- und hintereinander lässt sich eine Vielzahl von Segelgrößen realisieren.





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



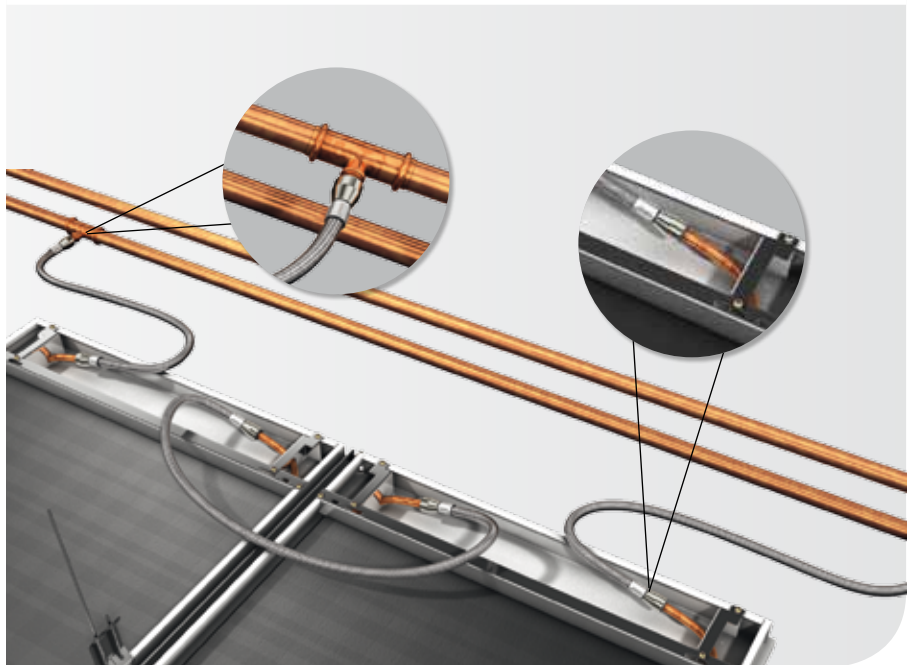
Durch das Befestigen mit den 1,2 mm starken Drahtseilen lässt sich die Carboline-Segelausführung filigran in Räumen integrieren.



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.



## Verbindungs- technik

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



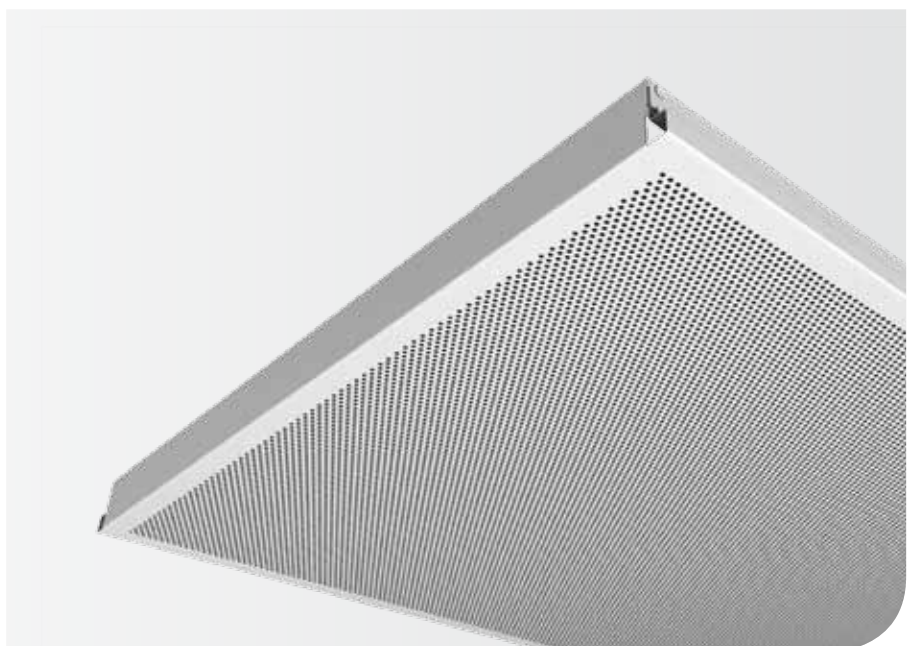
## Sonderlösungen

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)

## 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>	1,928	3,856	5,783	7,711	9,639	<b>K</b>	3,129	6,258	9,387	12,516	15,645
<b>n</b>	1,174					<b>n</b>	1,174				
<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	105	209	314	418	523	30	170	339	509	679	848
28	96	193	289	386	482	28	158	313	469	626	782
26	88	177	265	353	442	26	143	287	430	574	717
24	80	161	241	322	402	24	131	261	392	522	653
22	73	145	218	290	363	22	118	236	354	471	589
20	65	130	195	260	325	20	105	211	316	422	527
18	57	115	172	230	287	18	93	186	279	373	466
16	50	100	150	200	250	16	81	162	243	324	406
14	43	85	128	171	214	14	69	139	208	277	347
12	36	71	107	143	178	12	58	116	174	231	289
10	29	58	86	115	144	10	47	93	140	187	234
8	22	44	66	89	111	8	36	72	108	144	180
6	16	32	47	63	79	6	26	51	77	103	128
4	10	20	29	39	49	4	16	32	48	64	80
2	4	9	13	17	22	2	7	14	21	28	35

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>	1,800	3,601	5,401	7,201	9,002	<b>K</b>	2,051	4,101	6,152	8,202	10,253
<b>n</b>	1,108					<b>n</b>	1,061				
<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	78	156	234	312	390	30	76	151	227	303	379
28	72	144	217	289	361	28	70	141	211	281	352
26	67	133	200	266	333	26	65	130	195	260	325
24	61	122	183	244	305	24	60	119	179	239	299
22	55	111	166	221	277	22	54	109	163	218	272
20	50	100	149	199	249	20	49	98	148	197	246
18	44	89	133	177	221	18	44	88	132	176	220
16	39	78	117	155	194	16	39	78	117	155	194
14	34	67	101	134	168	14	34	67	101	135	169
12	28	57	85	113	141	12	29	57	86	115	143
10	23	46	69	92	115	10	24	47	71	94	118
8	18	36	54	72	90	8	19	37	56	74	93
6	13	26	39	52	66	6	14	27	41	55	69
4	8	17	25	33	42	4	9	18	27	36	45
2	4	8	12	16	19	2	4	9	13	17	21

# 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

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

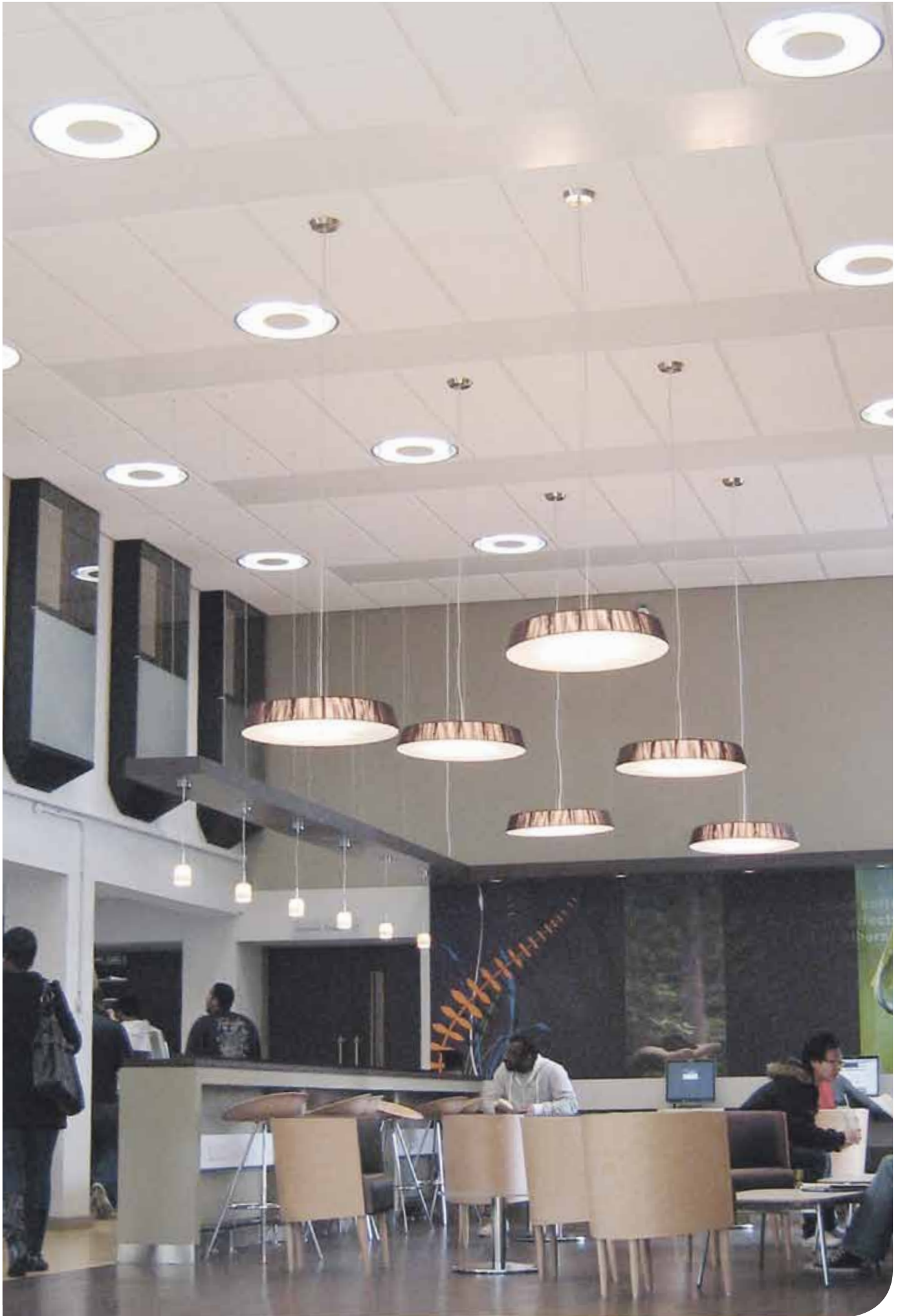
$$\Delta t_{\text{Unter}} = t_i - \frac{(t_{\text{KVL}} + t_{\text{KRL}})}{2}$$

## 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>	3,183	6,367	9,550	12,734	15,917	<b>K</b>	3,955	7,910	11,865	15,820	19,775
<b>n</b>	1,070					<b>n</b>	1,070				
<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	58	115	173	231	289	15	72	143	215	287	359
14	54	107	161	214	268	14	67	133	200	266	333
13	50	99	149	198	248	13	62	123	185	246	308
12	45	91	136	182	227	12	56	113	169	226	282
11	41	83	124	166	207	11	51	103	154	206	257
10	37	75	112	150	187	10	46	93	139	186	232
9	33	67	100	134	167	9	42	83	125	166	208
8	29	59	88	118	147	8	37	73	110	146	183
7	26	51	77	102	128	7	32	63	95	127	159
6	22	43	65	87	108	6	27	54	81	108	135
5	18	36	53	71	89	5	22	44	66	89	111
4	14	28	42	56	70	4	17	35	52	70	87
3	10	21	31	41	52	3	13	26	38	51	64
2	7	13	20	27	33	2	8	17	25	33	42
1	3	6	10	13	16	1	4	8	12	16	20

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>	2,821	5,642	8,463	11,284	14,105	<b>K</b>	2,821	5,642	8,463	11,284	14,105
<b>n</b>	1,083					<b>n</b>	1,083				
<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	53	106	159	212	265	15	53	106	159	212	265
14	49	98	147	197	246	14	49	98	147	197	246
13	45	91	136	181	227	13	45	91	136	181	227
12	42	83	125	166	208	12	42	83	125	166	208
11	38	76	114	151	189	11	38	76	114	151	189
10	34	68	102	137	171	10	34	68	102	137	171
9	30	61	91	122	152	9	30	61	91	122	152
8	27	54	80	107	134	8	27	54	80	107	134
7	23	46	70	93	116	7	23	46	70	93	116
6	20	39	59	79	98	6	20	39	59	79	98
5	16	32	48	64	81	5	16	32	48	64	81
4	13	25	38	51	63	4	13	25	38	51	63
3	9	19	28	37	46	3	9	19	28	37	46
2	6	12	18	24	30	2	6	12	18	24	30
1	3	6	8	11	14	1	3	6	8	11	14



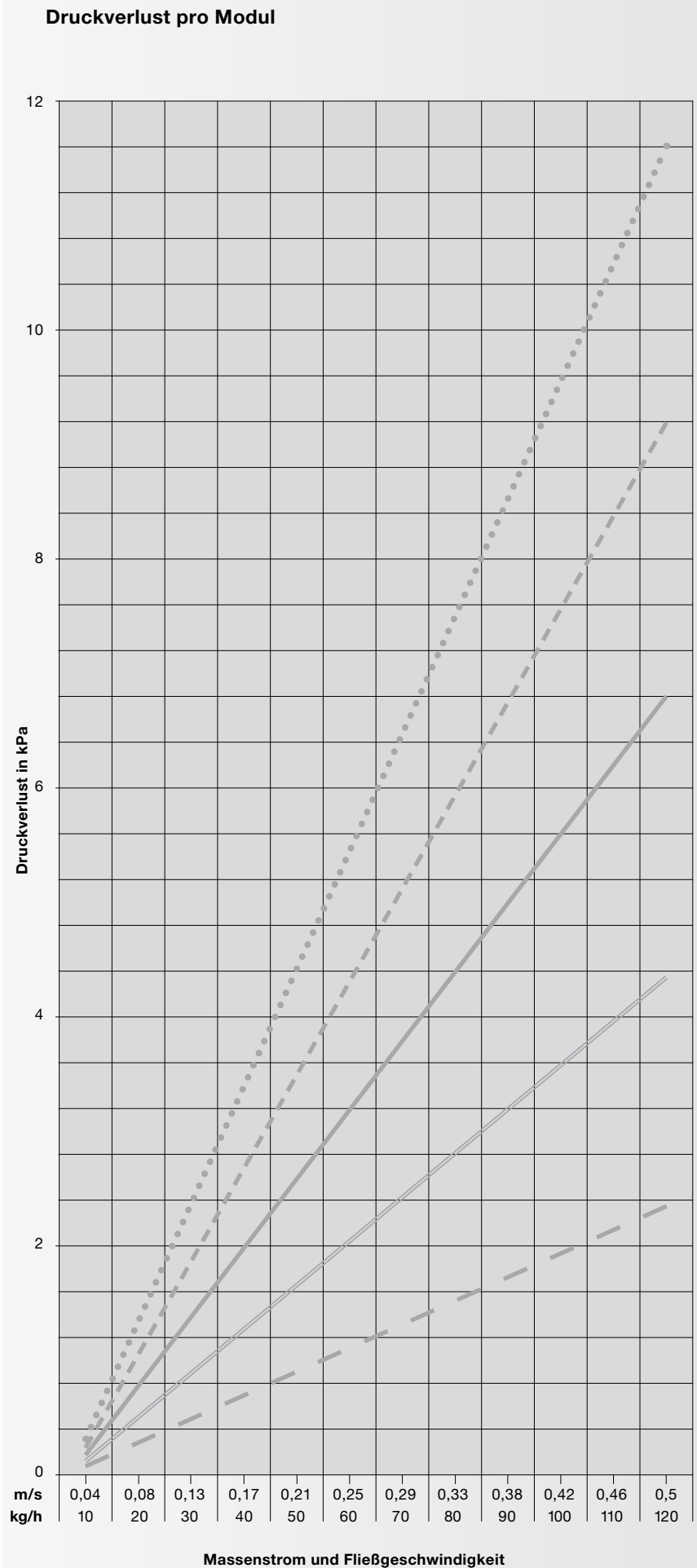
# Technische Daten auf einen Blick

	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														
	Rohrabstand	mm	100														
	Rohrmaterial/ Dimension (ø außen)	-/mm	Kupferrohr / 10														
	Plattenmaterial	-	Stahl														
Parameter	Betriebs-temperatur max. <sup>1)</sup>	°C	50														
	Betriebs-überdruck max. <sup>2)</sup>	bar	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
Heizleistung	Konstante der Wärmeleistung mit Isolierung	bezogen auf lfm	3										3,213				
	Exponent der Wärmeleistung mit Isolierung		1,108										1,174				
Kühlleistung	Konstante der Kühlleistung ohne Isolierung	bezogen auf m <sup>2</sup>	7,836										10,986				
	Exponent der Kühlleistung ohne Isolierung		1,083										1,07				

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

# Druckverlust- berechnung

Der Druckverlust lässt sich aus dem neben stehenden Diagramm in Abhängigkeit der Modulgröße und des Massenstroms entnehmen.



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

# 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



