



# KIGO STANDARD

## DECKENSEGEL - WANDPANEELE

TECHNISCHE DOKUMENTATION



<b>1</b>	<b>Design</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Montageart</b> .....	<b>5</b>
2.1	Deckenmontage .....	5
2.1.1	<i>Direkt mit metallischen Dübeln und Gewindestangen</i> .....	5
2.1.2	<i>Direkt mit metallischen Haken und Schnellabhänger</i> .....	5
2.1.3	<i>Indirekt mit einer Unterkonstruktion bestehend aus Profilen, Klammern und Gewindestangen</i> .....	5
2.1.4	<i>Direkt mit einem Kabelaufhängsystem</i> .....	5
2.1.5	<i>Indirekt mit einem Kabelaufhängsystem</i> .....	6
2.2	Wandmontage.....	6
2.2.1	<i>Auf Standardkonsolen</i> .....	6
<b>3</b>	<b>Grundmaterial</b> .....	<b>7</b>
3.1	Grundmaterial für Standardanwendungen .....	7
3.2	Grundmaterial für spezifische Anwendungen .....	7
<b>4</b>	<b>Formate und Abmessungen</b> .....	<b>7</b>
4.1	Standardformate .....	7
4.2	Sonderformate.....	7
4.3	Gewicht und Inhalt.....	8
4.4	Hydraulische Anschlüsse .....	8
4.5	Druckverlust der KIGO Platten .....	8
<b>5</b>	<b>KIGO Standard Leistung</b> .....	<b>9</b>
5.1	Heizleistung KIGO Standard Deckensegel.....	11
5.2	Kühlleistung KIGO Standard Deckensegel .....	12
5.3	Heiz- und Kühlleistung KIGO Platten vertikal aufgestellt an der Wand .....	12
<b>6</b>	<b>Akustik</b> .....	<b>13</b>
6.1	Kühl- und Heizleistung versus akustisches Absorptionsvermögen .....	13
6.2	Standardlösungen .....	13
6.3	Lösungen nach Maß.....	17
<b>7</b>	<b>Integration der Lüftung</b> .....	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>Integration der Beleuchtung</b> .....	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>Richtlinien im Umgang mit KIGO Klimadecken</b> .....	<b>20</b>
9.1	Montage.....	20
9.2	Verpackung und Schutz der Klimadecken .....	20
9.3	Handhabung der Klimadecken.....	20
9.4	Montage der Klimadecken.....	20
9.5	Spülung der Verteilungsleitungen.....	20
9.6	Druckprüfung.....	21
9.7	Füll- und Ergänzungswasserqualität.....	21
9.8	Heizungswasserqualität .....	21
9.9	Entlüftung der Anlage und der Klimadecken .....	21
9.10	Kontrolle nach Inbetriebnahme .....	21
<b>10</b>	<b>KIGO Standard technisches Datenblatt</b> .....	<b>23</b>



## 1 Design

Das Herz der KIGO Standard Platte ist der vollflächig durchströmten KIGO Wärmetauscher, der in einem Aufhängerahmen eingebaut ist. Der Aufhängerahmen aus Stahl ist funktionell und ästhetisch. Er ermöglicht die Deckenmontage und in Verbindung mit Zusatzprofilen auch die Wandmontage.

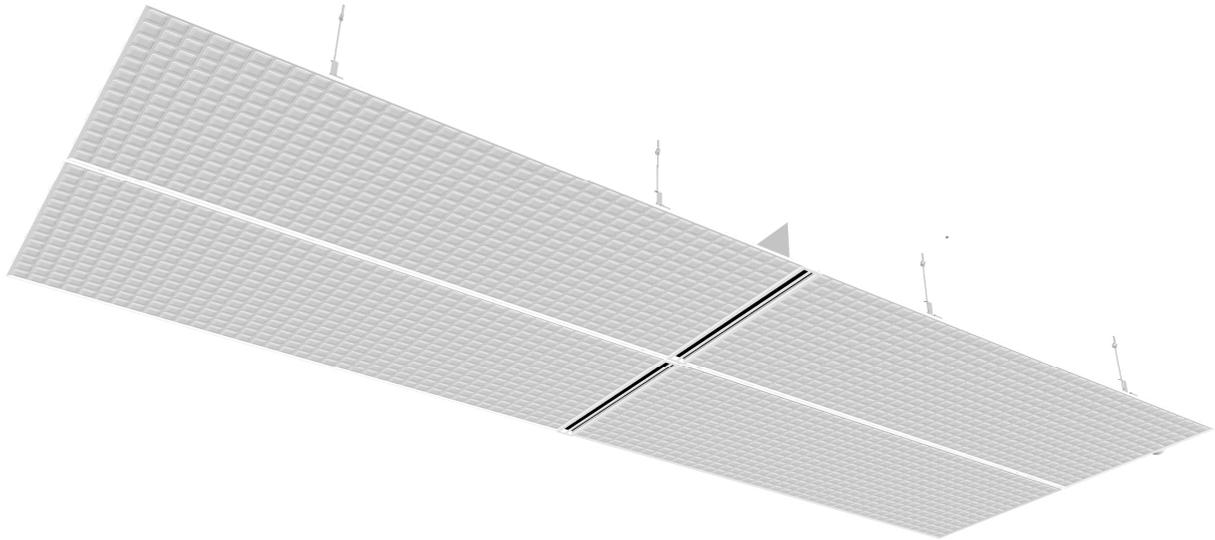


Fig. 1 – Deckensegelinsel mit 4 Standard Klimadecken und in der Mitte integrierten Lüftungsauslässen (optional)

KIGO Klimadecken werden üblicherweise weiß pulverbeschichtet. Je nach Wahl sind andere RAL oder NCS Farben optional möglich. Ein transparenter Lack ist auch möglich. Das Erscheinungsbild der Paneele ähnelt dann dem rohen Edelstahl.

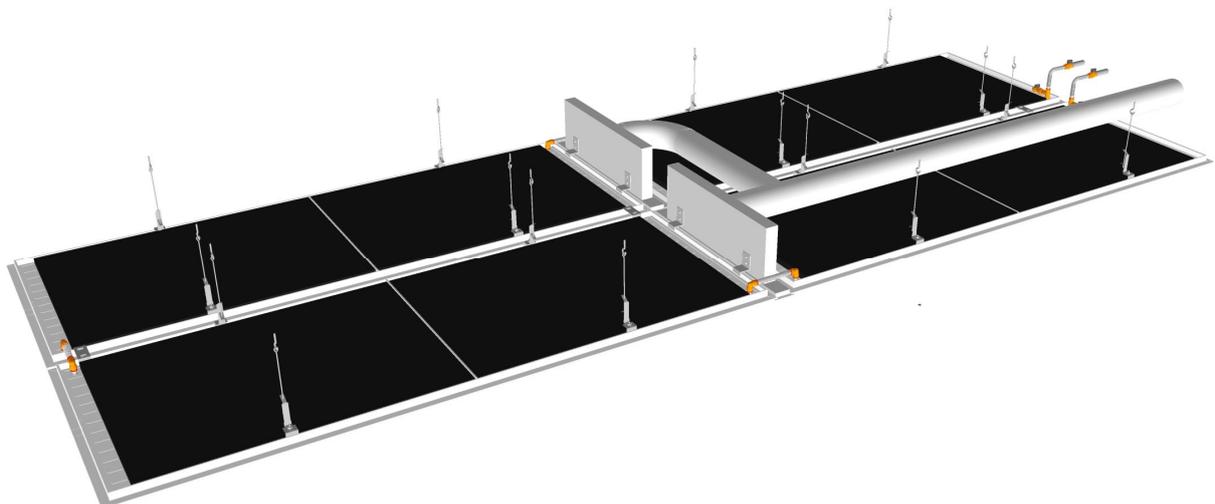


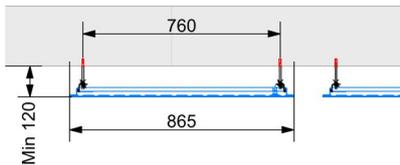
Fig. 2 – Ansicht der Rückseite der Deckensegel, Montageart mit Schnellabhängern, mit Akustik und optionaler integrierter Lüftung

## 2 Montageart

### 2.1 Deckenmontage

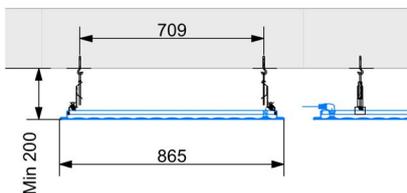
Die Installation von KIGO Klimadecken kann mit verschiedenen Aufhängesystemen erfolgen. Einige Parameter, die die Auswahl bestimmen: Ästhetik, Einbauhöhe, eine Decke in die man nicht bohren oder Abhänger befestigen darf, usw.

#### 2.1.1 Direkt mit metallischen Dübeln und Gewindestangen



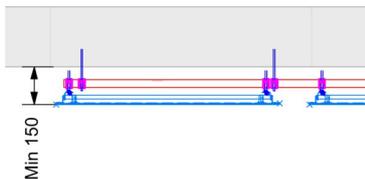
Dieses Aufhängesystem besteht aus metallischen Dübeln, M6 Gewindestangen und Aufhänger. Diese Lösung ist sehr kompakt und ästhetisch. Die Montage ist einfach aber erfordert, dass die Bohrungen in der Decke genau positioniert werden, um eine genaue Ausrichtung der Platten zu garantieren.

#### 2.1.2 Direkt mit metallischen Haken und Schnellabhänger



Diese Variante ermöglicht eine effizientere Montage und eine einfache und genaue Regelung der Abhänghöhe. Die speziellen Abhängern sind auf 4mm Stahldraht gleitend montiert. Die Bohrungen der Haken sollen genau positioniert werden, um eine genaue Ausrichtung der Platten zu garantieren. Dieses Aufhängesystem braucht mindestens 200mm Abhänghöhe.

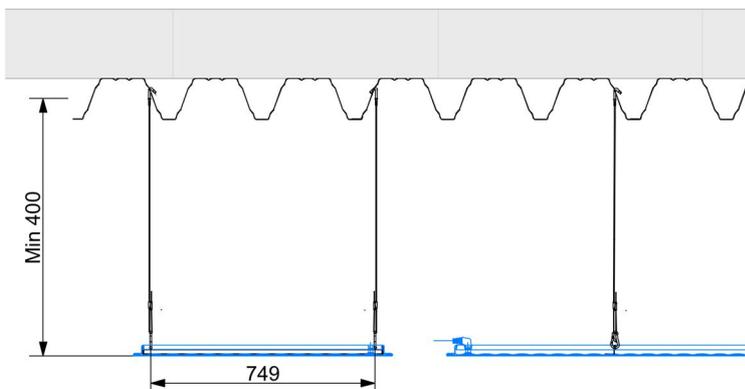
#### 2.1.3 Indirekt mit einer Unterkonstruktion bestehend aus Profilen, Klammern und Gewindestangen



Zuerst wird eine Unterkonstruktion, bestehend aus leichten Profilen, Klammern und M6 Gewindestangen, unter der Decke montiert. Die KIGO Deckensegel werden an dieser Unterkonstruktion abgehängt. Die Vorteile dieser Montageweise sind:

- Weniger Bohrungen in die Decke als für die Varianten 2.1.1 und 2.1.2
- Die genaue Positionierung der Bohrungen ist weniger kritisch.
- Einfachere Ausrichtung der Deckensegel und weniger Risiko, dass nach der Montage die Ausrichtung der Deckensegel verschoben wird (durch Elektriker, Lüftungsinstallateure, usw.)
- Die Profile können gleichzeitig auch für das Aufhängen von z.B. Leuchtmitteln genutzt werden.

#### 2.1.4 Direkt mit einem Kabelaufhängesystem

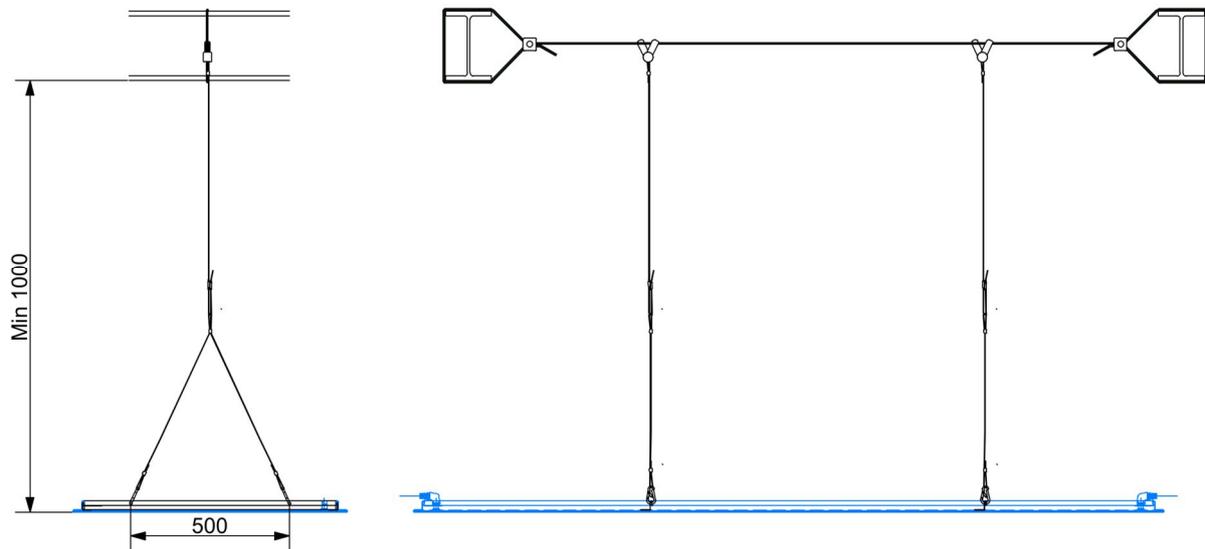


Die Aufhängen an Trapezbleche ist manchmal komplex. Eine elegante Lösung, die fast unsichtbar ist, basiert auf dünnen Kabeln. An einem Ende befinden sich die Kabelhaken, die in die seitlich befindlichen Löcher der Trapezbleche eingehängt werden. Am anderen Ende befindet sich ein Karabiner, an dem die KIGO Platten aufgehängt werden. Das Aufhängesystem hat ein spezielles Klemmteil, mit dem die Kabellänge schnell und genau geregelt werden kann.

### 2.1.5 Indirekt mit einem Kabelaufhängesystem

In bestimmten Räumen dürfen die Befestigungselemente nicht in die Decke positioniert werden, z.B. bei Sandwichpaneelen, die nicht durchbohrt werden dürfen.

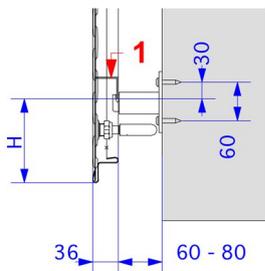
In diesen Fällen kann eine « Primärstruktur » aus Kabeln an den DIN-Profilen der Metallstruktur des Gebäudes befestigt werden. Anschließend werden an diesen “Primär”-Kabeln vertikale dünne “Sekundär”-Kabeln befestigt. Dieses System ist optimal für die Installation von KIGO Platten in hohen Hallen. Achtung: Die Traglast der « Primär »-Kabel beträgt maximal 100 kg. Dieses entspricht dem



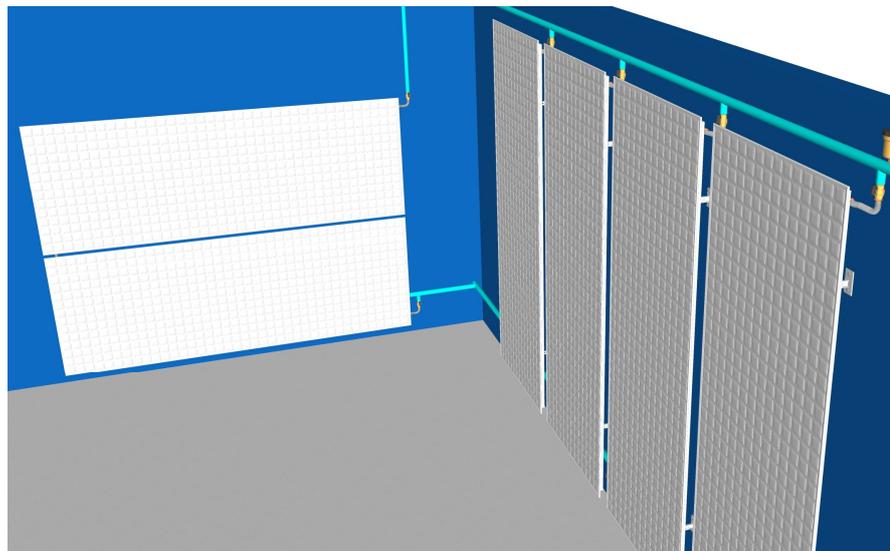
Gewicht von 3 KIGO Standardplatten von 2.05 m<sup>2</sup>.

## 2.2 Wandmontage

### 2.2.1 Auf Standardkonsolen



Für die Wandmontage werden die KIGO Platten mit einem Zusatzrahmen ausgestattet. Die Eckprofile des Aufhängerahmens (Bild links : « 1 ») werden auf konventionellen Wandkonsolen, ähnlich wie bei Radiatoren montiert. Es gibt unterschiedliche Aufhängerahmen je nach dem, wenn die KIGO Platten hochkant oder quer an die Wand montiert werden sollen.



In unseren Montageanleitungen finden Sie mehr Details über die verschiedenen Montagesysteme.

## 3 Grundmaterial

### 3.1 Grundmaterial für Standardanwendungen

Der Standard Wärmetauscher ist aus ferritischem Edelstahl vom Type 1.4509. Die hydraulischen Anschlüsse und Verbindungsschläuche werden aus authentischem Edelstahl 1.4301 gefertigt. Der Aufhängerahmen besteht aus verzinktem Stahl.

### 3.2 Grundmaterial für spezifische Anwendungen

Für spezifische Anwendungen sind die KIGO Paneelen (Wärmetauscher & Aufhängerahmen) in authentischem Edelstahl 1.4301 (V2A) lieferbar. Beispiel: in Mikroskop Räumen dürfen die Paneelen nicht magnetisch sein. In diesem Fall ist V2A Edelstahl vorgeschrieben. Auch in der Lebensmittelindustrie werden KIGO Paneelen aus V2A eingesetzt (aus hygienischen Gründen).

## 4 Formate und Abmessungen

### 4.1 Standardformate

Die Standardbreite **B** der KIGO Paneele ist 865mm (bedingt durch die Breite der Edelstahl Coils aus denen die Paneele gefertigt werden).

Die Länge **L** ist modular. Die Standardlänge ist 2365 mm. Die maximale Länge ist 2965 mm. In Schritten von 60mm können kürzere Paneelen gefertigt werden: 2305 mm, 2245 mm, ....

Die Höhe **H** des Paneels ist 36 mm.

### 4.2 Sonderformate

Auf Anfrage und für Bestellmengen ab 500m<sup>2</sup> sind auch Paneelen mit reduzierter Breite **B** (805, 745, 685 oder 625 mm) lieferbar. Achtung: für diese Sonderformate ist der Liefertermin üblicherweise länger als für Standardformate.

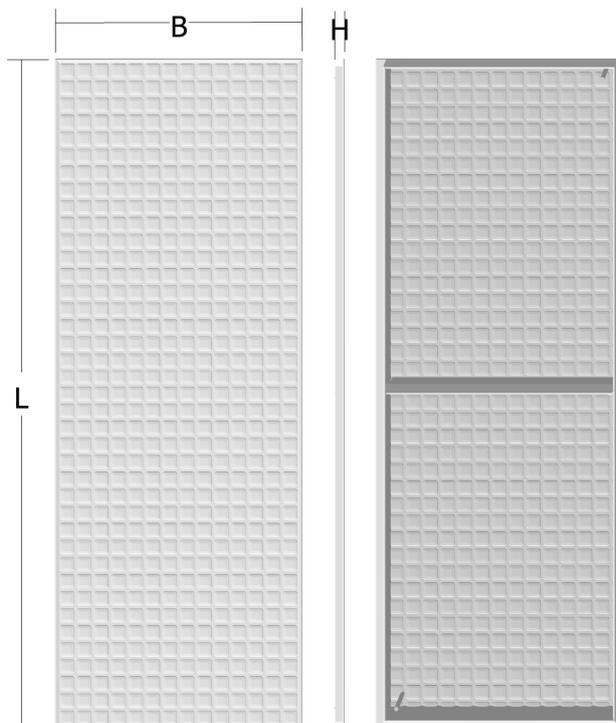


Fig. 3 – KIGO Paneel – B x L x H

FLÄCHE DER KIGO PANEELE [m <sup>2</sup> ]						
		BREITE B [mm]				
		865 <sup>1/</sup>	805 <sup>2/</sup>	745 <sup>2/</sup>	685 <sup>2/</sup>	625 <sup>2/</sup>
LÄNGE L [mm]	2965	2.56	2.39	2.21	2.03	1.85
	<b>2365<sup>1/</sup></b>	<b>2.05</b>	1.90	1.76	1.62	1.48
	2305	<b>1.99</b>	1.86	1.72	1.58	1.44
	2245	<b>1.94</b>	1.81	1.67	1.54	1.40
	2185	<b>1.89</b>	1.76	1.63	1.50	1.37
	2125	<b>1.84</b>	1.71	1.58	1.46	1.33
	2065	<b>1.79</b>	1.66	1.54	1.41	1.29
	2005	<b>1.73</b>	1.61	1.49	1.37	1.25
	1945	<b>1.68</b>	1.57	1.45	1.33	1.22
	1885	<b>1.63</b>	1.52	1.40	1.29	1.18
	1825	<b>1.58</b>	1.47	1.36	1.25	1.14
	1765	<b>1.53</b>	1.42	1.31	1.21	1.10
1705	<b>1.47</b>	1.37	1.27	1.17	1.07	

<sup>1/</sup> Standard Format  
<sup>2/</sup> Diese Breite ist nur auf Anfrage verfügbar

### 4.3 Gewicht und Inhalt

Das Leergewicht der KIGO Platten ist 13.5 kg/m<sup>2</sup> und der Wasserinhalt ist 2.6 l/m<sup>2</sup>. Ein Standardmodul von 2.05 m<sup>2</sup> (L 2365 x B 865 mm) wiegt somit: 27 kg (leer) - 32.2 kg (gefüllt).

### 4.4 Hydraulische Anschlüsse

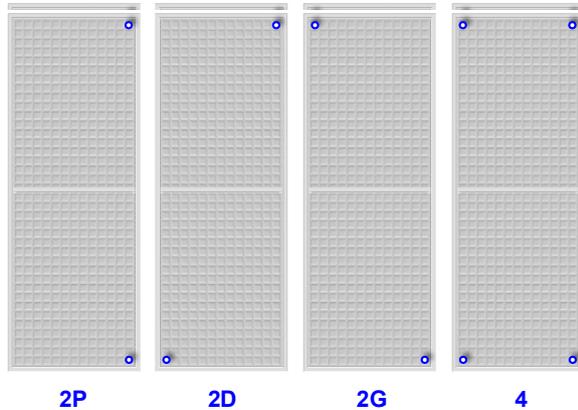


Fig. 4– Mögliche Anordnungen der Anschlüsse (Anblick auf der nicht sichtbaren Seite)

KIGO Paneele haben, nach Wahl, 2 oder 4 Ø15 mm Glattrohranschlüsse für die hydraulische Anbindung. Ein Standardpaneel hat 2 Anschlüsse auf der gleichen langen Seite (siehe **2P** im Bild links). Weitere Anschlussanordnungen sind:

**2D**: 2 Anschlüsse diagonal angeordnet, oberer Anschluss Rechts.

**2G**: 2 Anschlüsse diagonal angeordnet, oberer Anschluss Links.

**4**: 4 Anschlüsse in den Ecken der Paneele).

Für weitere Info siehe „Technische Dokumentation KIGO Wärmetauscher“.

### 4.5 Druckverlust der KIGO Platten

Die folgenden Tabellen zeigen die Druckverluste der KIGO Gruppen mit Standard Abmessung 2365 x 865 mm, in Serie geschaltet, mit 2 beziehungsweise 4 Anschlüssen (Durchmesser Ø 15 mm), für verschiedene spezifische Durchflüsse. Die Anschlusskomponenten (Kugelhähne, streckbare Wellschläuche & Steckkopplungen) verursachen den größte Anteil der Druckverluste. Sie sind auch in den Werten der Tabelle inbegriffen. Für die KIGO Platten mit kleineren Abmessungen sind die unterstehende Werte auch annähernd gültig.

KIGO Platten mit 2 Anschlüssen: Totaler Druckverlust der Gruppe [kPa] (+/-5%)							
Anzahl Platten in Serie geschaltet [Stck]	Spezifischer Durchfluss [l/h/m <sup>2</sup> ]						
	15	25	35	45	55	65	75
2	1/	0.5	0.8	1.3	1.8	2.4	3.1
3	0.6	1.4	2.4	3.8	5.4	7.3	9.6
4	1.2	2.9	5.3	8.4	12.1	16.5	21.7
5	2.2	5.4	9.9	15.7	22.8	31.3	2/
6	3.6	8.9	16.5	26.4	2/	2/	
7	5.5	13.7	25.6	2/			
8	7.9	20.0	2/	2/			

KIGO Platten mit 4 Anschlüssen: Totaler Druckverlust der Gruppe [kPa] (+/-5%)							
Anzahl Platten in Serie geschaltet [Stck]	Spezifischer Durchfluss [l/h/m <sup>2</sup> ]						
	15	25	35	45	55	65	75
6	1.3	3.1	5.7	9.2	13.4	18.5	24.3
7	1.8	4.5	8.5	13.6	20.0	27.6	2/
8	2.5	6.4	11.9	19.3	28.3	2/	
9	3.4	8.6	16.2	26.2	2/		
10	4.4	11.3	21.3	2/		2/	
11	5.6	14.5	27.4				
12	7.0	18.2	2/				

1/ zu geringer Durchfluss

2/ Durchfluss höher als 500 l/h, nicht zugelassen (Gefahr von Resonanz und Vibrationen in den Verbindungsschläuchen)

Achtung: der Druckverlust von eventuellen Ausgleichventilen ist nicht in obenstehenden Tabellen inbegriffen.

## 5 KIGO Standard Leistung

Die Leistung hängt von der Vor- und Rücklauftemperatur des Wassers in der Klimadecke ab. Sie ist von den verfügbaren Heiz- und Kühlquellen und der gewünschten Komforttemperatur abhängig. Der für die Leistung ausschlaggebende Wert (siehe Wert zwischen den « |...| ») ist die Differenz zwischen der mittleren Temperatur des Wassers in den KIGO Paneelen ( $T_m$ ) und der Raumlufttemperatur ( $T_a$ ).

Die mittlere Temperaturdifferenz wird mit folgender Formel berechnet:

$$\Delta T_m = |T_m - T_a| = |(T_i + T_o)/2 - T_a| \text{ [K]}$$

$T_i$  = Paneel-Eintrittstemperatur VL;  $T_o$  = Paneel-Austrittstemperatur RL;  $T_a$  = Raumlufttemperatur

Sie bestimmt die spezifische Leistung der KIGO Paneele, sowie den nötigen Durchfluss.

Die spezifische Leistung wird nach der bekannten Formel für die Leistungsberechnung von Heizkörpern berechnet und setzt sich zusammen aus der mittleren Temperaturdifferenz ( $\Delta T_m$ ) und

Parameter	Einheit	Deckenmontage		Wandmontage
		Heizung	Kühlung	Heizung & Kühlung
$T_m$	°C	0.5 x (Ti+To)		
$\Delta T_m$	K	Tm - Ta		
<b>P</b>	<b>W/m2</b>	<b>P = k x (<math>\Delta T_m</math>)<sup>n</sup></b>		
$P_s$	W/m2/K	P / $\Delta T_m$		
$\Delta T_w$	K	Ti-To		
$Q_w$	l/h/m2	P / (1.161* $\Delta T_w$ ) ; gültig für Wasser als Wärmeträger		

den **k** und **n** Kennwerten der KIGO Paneele.

Die Koeffizienten **k** und **n** sind von der Montageweise abhängig. Die Leistungstabellen zeigen die Leistungswerte für jede Montageart und Betriebsbedingungen.

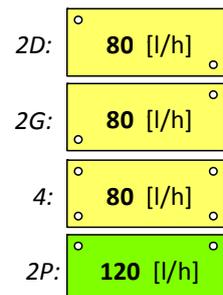
Die Werte in dieser Tabelle enthalten nicht die Leistungssteigerung, die durch eine mechanische Lüftung (forcierte Konvektion) erzeugt werden kann. Je nachdem welche Typen von Luftschlitzauslässen verwendet und wie diese positioniert sind, kann eine Leistungssteigerung von bis zu 20% erreicht werden. Bitte kontaktieren Sie uns, wenn Sie eine genaue Berechnung der Leistung der KIGO Decken in Kombination mit einer Lüftung wünschen.

Der spezifische Durchfluss ( $Q_w$ ) hängt direkt von der Leistung und den Betriebstemperaturen ab.

Um eine optimale, vollflächige Durchströmung zu gewährleisten (=maximale Leistung) ist es notwendig, den minimalen Durchfluss ( $Q_{min}$ ) durch jede Platte einzuhalten.  $Q_{min}$  hängt von der Anschlussanordnung ab. Dieser beträgt 80 l/h bzw. 120 l/h je nach Anordnung (siehe Bild rechts).

Um diese Anforderung zu erfüllen gibt es 2 Lösungen:

- Mehrere Paneele in Serie zu verschalten. Die minimale Fläche ist  $S_{min} = Q_{min} / Q_w$
- Die Betriebstemperaturen anpassen um die Temperaturdifferenz  $\Delta T_w$  zu reduzieren.
- 



Achtung: der maximale Durchfluss darf nicht mehr als 500 l/h pro KIGO Gruppe mit 2 Anschlüssen (2D, 2G, 2P), beziehungsweise 1'000 l/h mit 4 Anschlüssen sein.

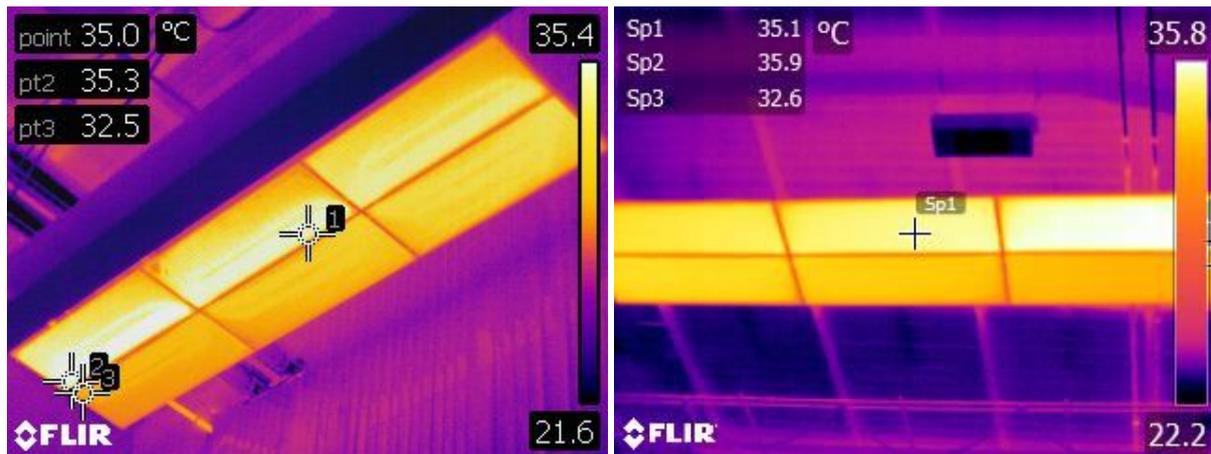


Fig. 5– Die Infrarotbilder zeigen eindeutig wenn die KIGO Platten nicht vollständig durchströmt werden

Der Effekt eines unzureichenden Durchflusses kann mittels Thermographie illustriert werden. Auf der linken Thermographie sieht man, dass die Fläche nicht komplett durchströmt wird. Auf der rechten Thermographie ist die Durchströmung vollflächig.

Unterstehende Tabellen geben die Leistungsdaten, den entsprechenden Durchfluss und die minimale KIGO Fläche für verschiedene Betriebszustände wieder. Diese sind gültig für eine freie Aufhängung als Deckensegel unter einer massiven Decke.

Legende:

Ta	Raumtemperatur (Mittelwert)
Ti	VL Vorlauftemperatur (am Eintritt der KIGO Platte)
To	RL Rücklauftemperatur (am Austritt der KIGO Platte)
$\Delta T_w$	Temperaturdifferenz VL – RL : (Ti-To)
$\Delta T_m$	Mittlere Temperaturdifferenz (Ti+To)/2-Ta
P	Spezifische Leistung der KIGO Platte $P = k \cdot (\Delta T_m)^n$
Ps	KIGO Wärmeaustauschkoeffizient
Qw	Spezifischer Durchfluss
Smin_80	Minimale KIGO Fläche (Paneelen mit 2 Anschlüssen diagonal angeordnet oder 4 Anschlüssen) einer Deckengruppe um eine optimale Durchströmung zu gewährleisten (min. 80 l/h)
Smin_120	Minimale KIGO Fläche (Paneelen mit 2 Anschlüssen an der gleichen Seite) einer Deckengruppe um eine optimale Durchströmung zu gewährleisten (min. 120 l/h)
HR max.	Max. relative Luftfeuchtigkeit (Taupunkt)

Für die Leistungsberechnung der nicht aufgeführten Betriebszustände, wählen Sie die passenden k und n Koeffizienten in der Tabelle und benutzen Sie die oben erwähnte Leistungsformel. Zusätzliche Unterstützung geben die unten aufgeführten Beispiele.

## 5.1 Heizleistung KIGO Standard Deckensegel

KIGO Deckensegel MIT Akustikdämmung auf der nicht sichtbaren Seite HEIZUNGSBETRIEB								k	7.627
								n	1.133
Ta	Ti	To	ΔTw	ΔTm	P <sub>ch</sub>	Ps	Qw	Smin_80	Smin_120
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> /K]	[l/h/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
16	33.0	30.0	3.0	15.5	170	11.0	48.9	1.6	2.5
16	35.0	30.0	5.0	16.5	183	11.1	31.5	2.5	3.8
16	40.0	35.0	5.0	21.5	247	11.5	42.5	1.9	2.8
16	45.0	40.0	5.0	26.5	313	11.8	53.8	1.5	2.2
18	33.0	30.0	3.0	13.5	146	10.8	41.8	1.9	2.9
<b>18*</b>	<b>35.0</b>	<b>30.0</b>	<b>5.0</b>	<b>14.5</b>	<b>158</b>	<b>10.9</b>	<b>27.2</b>	<b>2.9</b>	<b>4.4</b>
18	40.0	35.0	5.0	19.5	221	11.3	38.0	2.1	3.2
18	45.0	40.0	5.0	24.5	286	11.7	49.3	1.6	2.4
20	33.0	30.0	3.0	11.5	121	10.6	34.8	2.3	3.4
20	35.0	30.0	5.0	12.5	133	10.7	23.0	3.5	5.2
20	40.0	35.0	5.0	17.5	195	11.2	33.6	2.4	3.6
20	45.0	40.0	5.0	22.5	260	11.5	44.7	1.8	2.7
22	33.0	30.0	3.0	9.5	98	10.3	28.1	2.9	4.3

### \* Beispiel:

Betriebsmodus: Ti=35°C To=30°C Ta=18°C (Empfundene Temperatur = 20°C (Bedingung: Außenwände gut gedämmt)

Tm = 0.5 x (35 + 30) = 32.5°C

ΔTm = 32.5 - 18 = 14.5 K

Leistung = P = 7.627 x 14.5<sup>1.133</sup> = 158 W/m<sup>2</sup>

Wärmeauskoeffizient = 158 / 14.5 = 10.9 W/m<sup>2</sup>/K

Spezifischer Durchfluss = 27.2 l/h/m<sup>2</sup>

Minimale Fläche für minimalen Durchfluss 80 l/h = 2.9 m<sup>2</sup>, für minimalen Durchfluss 120 l/h = 4.4 m<sup>2</sup>

KIGO Deckensegel OHNE Akustikdämmung auf der nicht sichtbaren Seite HEIZUNGSBETRIEB								k	8.918
								n	1.120
Ta	Ti	To	ΔTw	ΔTm	P <sub>ch</sub>	Ps	Qw	Smin_80	Smin_120
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> /K]	[l/h/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
16	33.0	30.0	3.0	15.5	192	12.4	55.1	1.5	2.2
16	35.0	30.0	5.0	16.5	206	12.5	35.5	2.3	3.4
16	40.0	35.0	5.0	21.5	277	12.9	47.7	1.7	2.5
16	45.0	40.0	5.0	26.5	350	13.2	60.3	1.3	2.0
18	33.0	30.0	3.0	13.5	165	12.2	47.2	1.7	2.5
18	35.0	30.0	5.0	14.5	178	12.3	30.7	2.6	3.9
18	40.0	35.0	5.0	19.5	248	12.7	42.8	1.9	2.8
18	45.0	40.0	5.0	24.5	321	13.1	55.2	1.4	2.2
20	33.0	30.0	3.0	11.5	137	12.0	39.5	2.0	3.0
20	35.0	30.0	5.0	12.5	151	12.1	26.0	3.1	4.6
20	40.0	35.0	5.0	17.5	220	12.6	37.9	2.1	3.2
20	45.0	40.0	5.0	22.5	292	13.0	50.2	1.6	2.4
22	33.0	30.0	3.0	9.5	111	11.7	31.9	2.5	3.8

## 5.2 Kühlleistung KIGO Standard Deckensegel

KIGO Deckensegel MIT Akustikdämmung auf der nicht sichtbaren Seite									k	11.447
KÜHLEISTUNG									n	1.1203
Ta	Ti	To	ΔTw	ΔTm	P <sub>fr</sub>	Ps	Qw	Smin_80	Smin_120	HR max
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> /K]	[l/h/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[%]
24	15.0	17.0	2.0	8	118	14.7	50.6	1.6	2.4	57
24	15.0	18.0	3.0	7.5	109	14.6	31.4	2.5	3.8	57
24	16.0	19.0	3.0	6.5	93	14.3	26.8	3.0	4.5	61
26	15.0	18.0	3.0	9.5	143	15.0	40.9	2.0	2.9	51
<b>26*</b>	<b>16.0</b>	<b>19.0</b>	<b>3.0</b>	<b>8.5</b>	<b>126</b>	<b>14.8</b>	<b>36.1</b>	<b>2.2</b>	<b>3.3</b>	<b>54</b>
26	16.0	20.0	4.0	8	118	14.7	25.3	3.2	4.7	54
26	17.0	20.0	3.0	7.5	109	14.6	31.4	2.5	3.8	58
26	17.0	21.0	4.0	7	101	14.5	21.8	3.7	5.5	58
26	17.0	22.0	5.0	6.5	93	14.3	16.1	5.0	7.5	58
28	16.0	19.0	3.0	10.5	159	15.2	45.8	1.7	2.6	48
28	16.0	20.0	4.0	10	151	15.1	32.5	2.5	3.7	48
28	17.0	21.0	4.0	9	134	14.9	28.9	2.8	4.2	51
28	18.0	21.0	3.0	8.5	126	14.8	36.1	2.2	3.3	55

### \* Beispiel:

Betriebsmodus: Ti=16°C To=19°C Ta=26°C

Tm= 0.5 x (16 + 19) = 17.5°C

ΔTm = 26 - 17.5 = 8.5 K

Leistung = P = 11.447 x 8.5<sup>1.1203</sup> = 126 W/m<sup>2</sup>

Wärmeauskoeffizient = 126 / 8.5 = 14.8 W/m<sup>2</sup>/K

Spezifischer Durchfluss = 36.1 l/h/m<sup>2</sup>

Minimale Fläche für minimalen Durchfluss 80 l/h = 2.2 m<sup>2</sup>, für minimalen Durchfluss 120 l/h = 3.3 m<sup>2</sup>

## 5.3 Heiz- und Kühlleistung KIGO Platten vertikal aufgestellt an der Wand

KIGO WANDPANELEE – OHNE DÄMMUNG auf der Rückseite, mit Freiraum zur Wand									k	13.321
									n	1.2071
HEIZUNGSBETRIEB										
Ta	Ti	To	ΔTw	ΔTm	P <sub>fr</sub>	Ps	Qw	Smin_80	Smin_120	HR max
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> /K]	[l/h/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[%]
16	35.0	30.0	5.0	16.5	393	23.8	67.7	1.2	1.8	
16	40.0	30.0	10.0	19	466	24.5	40.1	2.0	3.0	
16	45.0	35.0	10.0	24	617	25.7	53.2	1.5	2.3	
18	35.0	30.0	5.0	14.5	336	23.2	57.9	1.4	2.1	
18	40.0	30.0	10.0	17	407	24.0	35.1	2.3	3.4	
18	45.0	35.0	10.0	22	556	25.3	47.9	1.7	2.5	
20	35.0	30.0	5.0	12.5	281	22.5	48.4	1.7	2.5	
20	40.0	30.0	10.0	15	350	23.3	30.2	2.7	4.0	
20	45.0	35.0	10.0	20	495	24.8	42.7	1.9	2.8	
KÜHLBETRIEB										
24	15.0	17.0	2.0	8	164	20.5	70.6	1.1	1.7	57
24	16.0	19.0	3.0	6.5	128	19.6	36.6	2.2	3.3	61
24	17.0	20.0	3.0	5.5	104	19.0	29.9	2.7	4.0	65
26	15.0	17.0	2.0	10	215	21.5	92.4	0.9	1.3	51
26	16.0	19.0	3.0	8.5	176	20.8	50.6	1.6	2.4	54
26	17.0	20.0	3.0	7.5	152	20.2	43.5	1.8	2.8	58
28	16.0	19.0	3.0	10.5	228	21.7	65.3	1.2	1.8	48
28	17.0	20.0	3.0	9.5	202	21.2	57.9	1.4	2.1	51
28	18.0	22.0	4.0	8	164	20.5	35.3	2.3	3.4	55

## 6 Akustik

Die Schallwellen breiten sich mit hoher Geschwindigkeit (340 m/s) im Raum aus. Treffen sie auf eine Wand oder ein Objekt, werden sie teils reflektiert und formen diffuse Schallwellen, die sich mit der ursprünglichen direkten Schallwelle addieren. Der zurückgelegte Weg bis zu einer Person ist bei

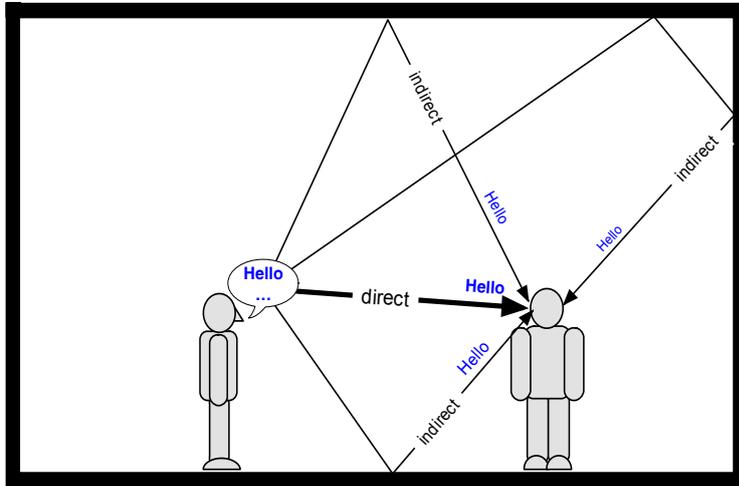


Fig. 6– Direktes und indirektes Schallfeld

diffusen Schallwellen länger als der der direkten Wellen. Dieses Phänomen nennt man den Nachschall. Eine zu lange Nachhallzeit ist unkomfortabel.

Um die Nachhallzeit im Rahmen zu halten, müssen in manchen Räumlichkeiten Elemente installiert werden, die die Schallwellen absorbieren und wenig reflektieren.

Der Koeffizient, der die akustische Absorption eines Materials bezeichnet, ist der  $\alpha_s$  Wert und ist ein wichtiger Parameter für die akustische Analyse eines Raumes. Er wird für Frequenzen von 125 bis 4'000 Hz angegeben.

Die mathematische Formel des akustischen Absorptionsvermögens eines Raumes wurde von W.C. Sabine bestimmt. Sie beschreibt die Beziehung zwischen der Nachhallzeit  $T_R$  (Sekunden), des Raumvolumens  $V_L$  (m<sup>3</sup>) und der entsprechenden Absorptionsfläche  $A$  (m<sup>2</sup>).

$$A = 0.163 * V_L / T_R = \sum A_e$$

Die Absorptionsfläche  $A_e$  eines jeden Elements im Raum kann mit folgender Formel berechnet werden (mit dem Schallabsorptionsgrad  $\alpha_{s_e}$  und die Fläche  $S_e$  des Elementes).

$$A_e = \alpha_{s_e} * S_e$$

### 6.1 Kühl- und Heizleistung versus akustisches Absorptionsvermögen

Neben den thermischen Aspekten ist auch die Akustik ein wesentlicher Parameter für unser Wohlempfinden. In den meisten Fällen wird die akustische Absorption mit den Klimadecken kombiniert.

Aber gibt es denn einen Wärmetauscher, der sowohl hervorragende akustische Absorptions- als auch thermische Eigenschaften besitzt? Die Antwort ist leider nein! Ein Wärmetauscher benötigt große leitfähige Metallflächen, was im krassen Gegensatz zu den isolierenden Akustikmaterialien steht. Es muss also ein Kompromiss gefunden werden.

### 6.2 Standardlösungen

Die meisten marktüblichen Kühldecken sind auf der Basis von perforierten Metallblechen aufgebaut, die mit einem absorbierenden Material hinterlegt werden. Der Schall wird zum einem direkt von der Fläche absorbiert, die nicht von den thermischen Flügeln abgedeckt wurde (meistens 30% der Fläche)

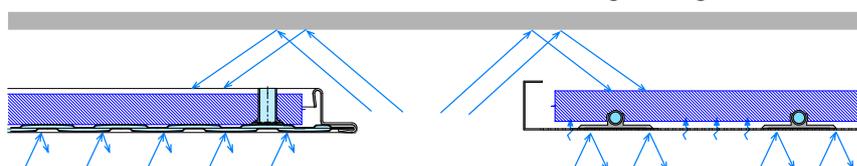
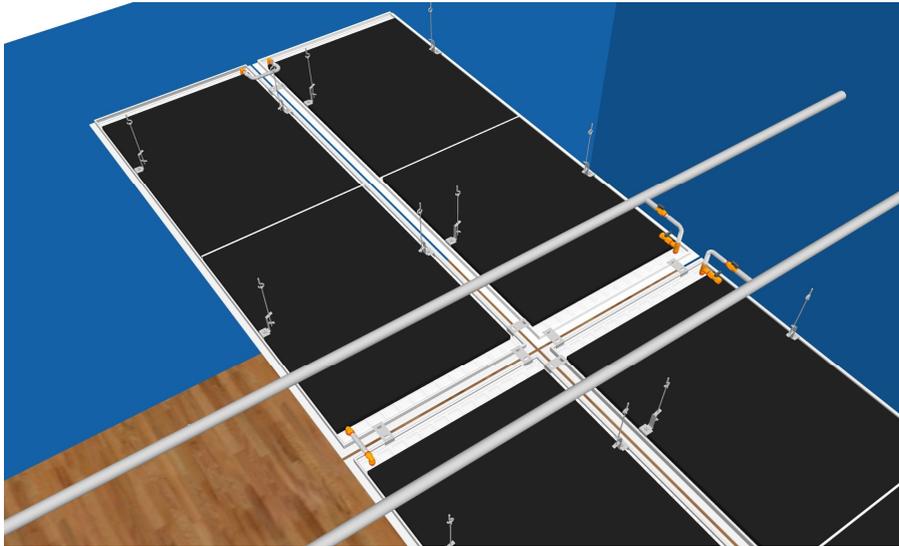


Fig. 7 – Akustisches Verhalten : LINKS Kigo Decke – RECHTS konventionelle Klimadecke

und zum anderen indirekt von der Rückseite, die die von der Decke reflektierten Schallwellen absorbiert.

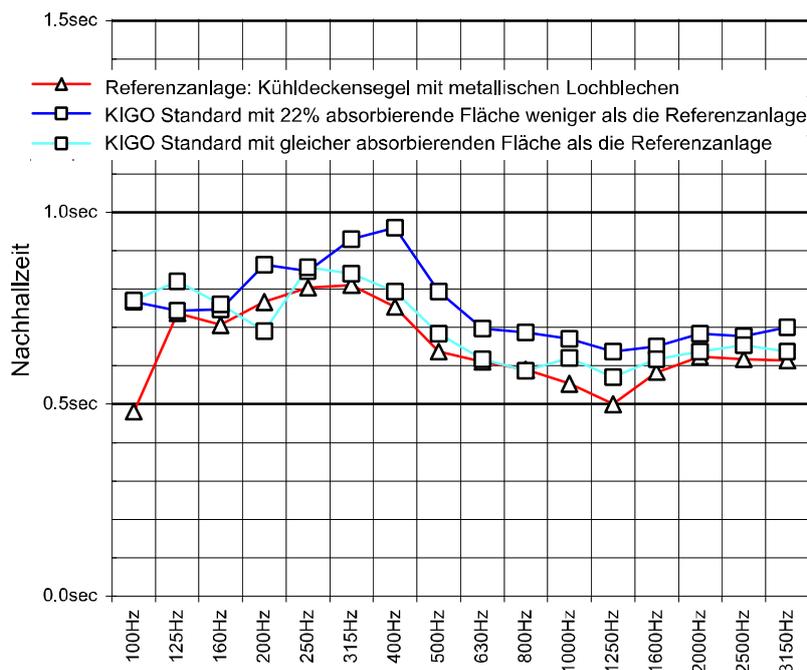


Der wassergefüllte KIGO Wärmetauscher kann akustisch mit einer Holzdecke verglichen werden. Durch die Isolierung der Rückseite der Platte können die akustischen Eigenschaften wesentlich verbessert werden.



KIGO erreicht mit den perforierten Metalldecken vergleichbare akustische Eigenschaften, wenn man die aufgrund der Kühlleistung resultierende Fläche durch ein akustisches Material ergänzt.

Fig. 8 – Standard Klimadecken mit Akustikdämmplatten auf der Rückseite



Die Grafik links zeigt die Ergebnisse einer Messung der Nachhallzeit in einem Laborraum mit zwei unterschiedlichen Deckensegeln. Die Nachhallzeit des KIGO Deckensegels ist auf dem ersten Blick etwas höher als die des konventionellen Deckensegels aus Lochblech. Aufgrund der wesentlich höheren Kühlleistung von KIGO ist eine kleinere Fläche notwendig. Demzufolge gibt es auch weniger akustische Absorptionsflächen. Bei gleicher Fläche ist ein KIGO Deckensegel akustisch fast gleichwertig als ein Deckensegel mit Lochblech.

Unterstehende Tabelle zeigt das akustische Absorptionsvermögen der Kigo Platte mit 25 mm Dämmung.

Frequenz [Hz]	$\alpha_s$					
	125	250	500	1000	2000	4000
Kigo untere Seite	0.06	0.06	0.04	0.03	0.05	0.10
Kigo obere Seite - Dämmung 25 mm	0.12	0.51	1.03	0.97	0.93	0.58



### 6.3 Lösungen nach Maß

Der freie Raum rundum der KIGO Platten ist ideal um die Akustikwellen direkt und effizient zu absorbieren. Die Ecken in den Räumen spielen eine wichtige Rolle, um den gewünschten akustischen Komfort zu erreichen.

Es gibt verschiedene technische Lösungen. Zum Beispiel: Decken oder Wände können mit einem kalt gespannten Gewebe behandelt werden. Diese sind perfekt für eine gute Akustik und lassen sich harmonisch & ästhetisch mit den KIGO Decken kombinieren.

## 7 Integration der Lüftung

Die Frischluftauslässe können diskret in eine Kigo Decke integriert werden. Dabei werden die Lüftungskanäle einfach über die KIGO Decken gezogen. Die Luftschlitzauslässe werden auf Mass und in der gleichen Farbe zwischen zwei Kigoplatten integriert.. Die Montage ist recht einfach und ermöglicht ausserdem eine perfekte Ausrichtung der verschiedenen Komponenten.

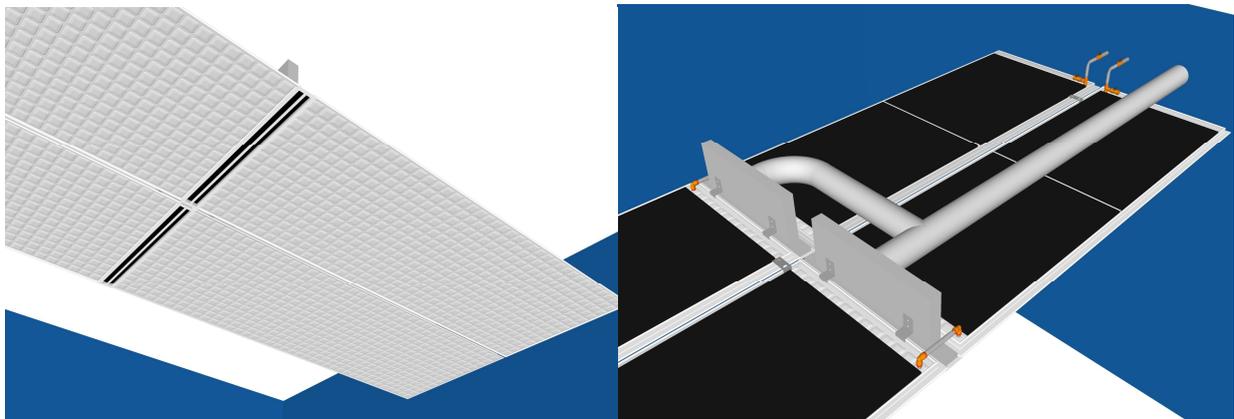


Fig. 9 – Kombination der Frischluftauslässe und Lüftungskanäle mit KIGO Klimadecken





## 8 Integration der Beleuchtung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten um die Beleuchtung mit den KIGO Klimadecken zu kombinieren. Je nach Montageweise werden die Leuchten direkt ans Montagesystem der KIGO Platten angehängt, was die Ausrichtung der beiden Komponenten erleichtert.



Für Leuchtkörper, die eine direkte und indirekte Beleuchtung ermöglichen, dient die KIGO Platte als perfekte Oberfläche für die Lichtdiffusion.

## 9 Richtlinien im Umgang mit KIGO Klimadecken

### 9.1 Montage

Für detaillierte Angaben zu den verschiedenen Montagesystemen verweisen wir auf die entsprechenden Montageanleitungen.

### 9.2 Verpackung und Schutz der Klimadecken

Die Klimadecken KIGO sind so eingepackt, dass sie während des Transports und der Verteilung auf der Baustelle optimal geschützt sind.



Diese spezielle Verpackung schützt sie aber nicht vor Regen und schlechter Witterung. Bei starken Niederschlägen während des Entladens und der Verteilung auf die Baustelle ist es äußerst wichtig, die Klimadecken mit einer wasserdichten Plane abzudecken. Es ist auch untersagt, die Klimadecken draußen zu lagern. Sie müssen mindestens unter einem festen Dach eingelagert und vor Witterung geschützt werden. Die durch das nicht

Einhalten dieser Maßnahmen verursachten Schäden werden nicht von der Garantie gedeckt.

### 9.3 Handhabung der Klimadecken

Wenn die Klimadecken in einer Kiste geliefert werden, ist es notwendig, die Kiste vor dem Öffnen leicht zu kippen (Schraubenseite) und sie gegen eine Wand oder eine Säule anzulehnen (Nagelseite).



Die Klimadecken müssen mit Vorsicht behandelt werden und die Verwendung von Handschuhen ist obligatorisch, um die Thermolackierung nicht zu beschmutzen. Wenn die Klimadecken vor der Montage eingelagert werden, ist es empfohlen, sie in ihrer Verpackung zu belassen und an einem staubfreien Ort aufzubewahren. Wenn die Originalverpackung nicht mehr vorhanden ist, müssen die Klimadecken Vorderseite gegen Vorderseite (mit entsprechendem Schutzkarton) auf mindestens 2 sauberen Holzplatten (nie direkt auf dem Boden) gelegt und gegen eine stabile Wand oder Säule angelehnt werden. Bitte berücksichtigen Sie, dass die Klimadecken eine ausreichende Neigung haben, damit sie nicht umzukippen.

Die durch das nicht Einhalten dieser Maßnahmen verursachten Schäden werden nicht von der Garantie gedeckt.

### 9.4 Montage der Klimadecken



Die Montageanweisungen müssen unbedingt vor der Montage gelesen und dementsprechend eingehalten werden. Es muss sichergestellt werden, dass die Montagehalterung der Klimadecken sowie das Befestigungssystem in einem guten Zustand sind und dem Gewicht der Klimadecken standhalten.



Die persönliche Schutzausrüstung muss auf die Montage-Bedingungen (Raumhöhe & Abhänghöhe der Platten, ...) angepasst werden.

### 9.5 Spülung der Verteilungsleitungen

Vor dem Anschluss der Klimadecken und vor der Öffnung der Versorgungsventile müssen die Verteilungsleitungen gemäß geltenden Vorschriften (SIA, SICC, VDI) gespült werden. Insbesondere Eisenabfälle müssen entfernt werden. Der Kontakt mit dem nichtrostenden Stahl, aus dem die KIGO Wärmetauscher gefertigt sind, kann zur Lochkorrosion führen.

Schäden aufgrund innerer Korrosion werden nicht von der Garantie gedeckt.

## 9.6 Druckprüfung

Der maximal zulässige Druck der KIGO Klimadecken beträgt 3.0 bar.



Falls die Druckprüfungen der Leitungen einen Druck über 3.0 bar verlangen, müssen die Versorgungsventile vorher unbedingt geschlossen werden.

Schäden wegen Überdruck werden nicht von der Garantie gedeckt.

## 9.7 Füll- und Ergänzungswasserqualität

Die Qualität des Füll- und Ergänzungswassers muss den Werten der Richtlinie SICC BT102-01 (siehe Tabelle) einhalten:

Bez.	Bezeichnung	Sollwert	Einheit	Bez.	Bezeichnung	Sollwert	Einheit
GH	Gesamthärte	< 10 *	mg/l CaCO <sub>3</sub>	LF	Leitfähigkeit	< 100	µS/cm
GH	Gesamthärte	< 1.0 *	°f	pH	pH-Wert	6.0 à 8.5	-

- Das Füll- und Ergänzungswasser muss demineralisiert sein.

Bei Zweifeln bezüglich der Wasserqualität, bitte vor der Befüllung sich an einen Spezialisten wenden.

## 9.8 Heizungswasserqualität

Die Qualität des Heizungswassers sollte nach ein paar Betriebswochen und dann bei der jährlichen Kontrolle den Werten der Richtlinie SICC BT102-01 entsprechen (siehe Tabelle):

Bez.	Bezeichnung	Sollwert	Einheit	Bez.	Bezeichnung	Sollwert	Einheit
GH	Gesamthärte	< 50	mg/l CaCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Sulfate	< 50	mg/l
GH	Gesamthärte	< 5.0	°f	O <sub>2</sub>	Sauerstoff	< 0.1	mg/l
LF	Leitfähigkeit	< 200	µS/cm	Fe	Gelöstes Eisen	< 0.5	mg/l
pH	pH-Wert	8.2 à 10	-	TOC	Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff	< 30	mg/l
Cl	Säurechloriden	< 30	mg/l				

Bei Abweichungen muss ein Spezialist beauftragt werden, um die Wasserqualität wiederherzustellen.

## 9.9 Entlüftung der Anlage und der Klimadecken

Luft in der Anlage erhöht die Korrosionsgefahr sowie die Verschlämmung. Die schlechte Entlüftung der Klimadecken senkt auch ihre Effizienz. Es ist darum erforderlich, die Anlage und die Klimadecken richtig zu entlüften, indem man für jede Gruppe einen hohen Druckfluss (mindestens 500 L/St.) erzeugt bis zur vollständigen Entfernung der Luft und der Fließgeräusche. Dafür ist es notwendig, die Zirkulationspumpe auf maximale Drehzahl zu stellen, die eventuellen Ausgleichventile zu öffnen und die Absperrventile der anderen Gruppen zu schließen.

Nach der Entfernung der Luft muss die Gruppe geschlossen werden um die nächste Gruppe zu entlüftet. Anschließend müssen die Ausgleichventile einstellt und die Inbetriebnahme durchgeführt werden.

## 9.10 Kontrolle nach Inbetriebnahme

Sobald die Anlage in Betrieb genommen ist, im Heiz- oder Kühlbetrieb, wird empfohlen eine generelle Kontrolle der KIGO Deckensegel mit einer Wärmeleitbildkamera durchzuführen. So kann sichergestellt werden, dass alle Platten vollflächig durchströmt sind und keine Stellen mit Luft in den Eckbereichen der KIGO Decken übrigbleiben.

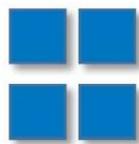


GENÈVE  
AÉROPORT

12

## 10 KIGO Standard technisches Datenblatt

Material für Standardanwendungen	Wärmetauscher: nichtrostender ferritischer Edelstahl: 1.4509 Rahmen: verzinkter Stahl
Material für spezielle Anwendungen	Wärmetauscher: nichtrostender authentischer Edelstahl:14301 Rahmen: nichtrostender authentischer Edelstahl: 1.4301
Abmessungen	Standard: 2365 x 865mm Maximum: 2965 x 865mm Andere Abmessungen auf Anfrage
Dicke der KIGO Standard Platte	36 mm
Abhänghöhe	Min. 120mm für direkte Abhängung mit Gewindestangen Min. 150mm für das indirekte Aufhängesystem mit Gewinde-Stangen und Montageschienen Min. 200mm für das direkte Aufhängesystem mit Schnellabhänger (Distanz zwischen Rohdecke und Unterseite KIGO Decken)
Farbe	Standard: RAL 9010 Andere RAL & NCS Farben auf Anfrage: je nach Kundenwunsch
Leergewicht	13.5 kg/m <sup>2</sup>
Gewicht gefüllt mit Wasser	16.1 kg/m <sup>2</sup>
Wasserinhalt	2,6 l/m <sup>2</sup>
Wärmetauscher	Vollflächig durchströmter mit Kissen-geometrie. Beide Bleche des Wärmetauschers werden punktgeschweisst und an ihrer Peripherie zusammengeschweißt (durchlaufender Schweißnaht)
Betriebsdruck	max. 3.0 bar
Maximale Betriebstemperatur	90°C
Nominale Leistung im Heizbetrieb für $\Delta T_m$ de 15K	Deckensegel MIT Akustikdämmung: 164 W/m <sup>2</sup> Deckensegel OHNE Akustikdämmung: 185 W/m <sup>2</sup> Wandpaneele: 350 W/m <sup>2</sup> (10cm Freiraum auf Rückseite)
Nominale Leistung im Kühlbetrieb für $\Delta T_m$ de 8K	Deckensegel MIT Akustikdämmung: 118 W/m <sup>2</sup> Wandpaneele: 164 W/m <sup>2</sup> (10cm Freiraum auf Rückseite)
Hydraulische Anschlüsse	2 Glatrohranschlüsse $\varnothing$ 15.0 x 1.0 mm mit Nut. 4 Anschlüsse (2 Eingänge / 2 Ausgänge) auf Anfrage lieferbar (reduziert die Druckverluste). .
Hydraulische Verbindungen	Flexible, ausziehbare Edelstahlwellenschläuche, 100% dicht gegen Sauerstoffdiffusion, ausgerüstet mit 2 Schnellverbindungen mit doppeltem «O-Ring» und Sicherheitsring. Verbindung zur Sammelleitung mit Kugelhahn und ½ Gewinde.
Druckverlust einer KIGO Deckengruppe mit spezifischem Durchfluss 35 l/h/m <sup>2</sup>	4 Paneele mit 2 Anschlüssen: 5.3 kPa 8 Paneele mit 4 Anschlüssen: 11.9 kPa Inkl. Wellenschlauche, Schnellkopplungen und Abschlussventile
Wasserqualität	<u>Schweiz</u> : Die Norm SICC BT 102 01 (SICC/SWKI) muss eingehalten werden; <u>Ausland</u> : Die Norm VDI 2035 muss eingehalten werden. Chlorhaltiges Wasser ist zu vermeiden.
Feuerbeständigkeit	Feuerresistent gemäß der Norm NBN 713.020.



Kontakt :

KIGO  
Energie Solaire SA  
ZI Ile Falcon  
Rue des Sablons 8  
Case postale 353  
CH-3960 Siders

Tél.: +41 27 451 13 20

Fax: +41 27 451 13 29

[Info@kigo-swiss.com](mailto:Info@kigo-swiss.com)

[www.kigo-swiss.com](http://www.kigo-swiss.com)

