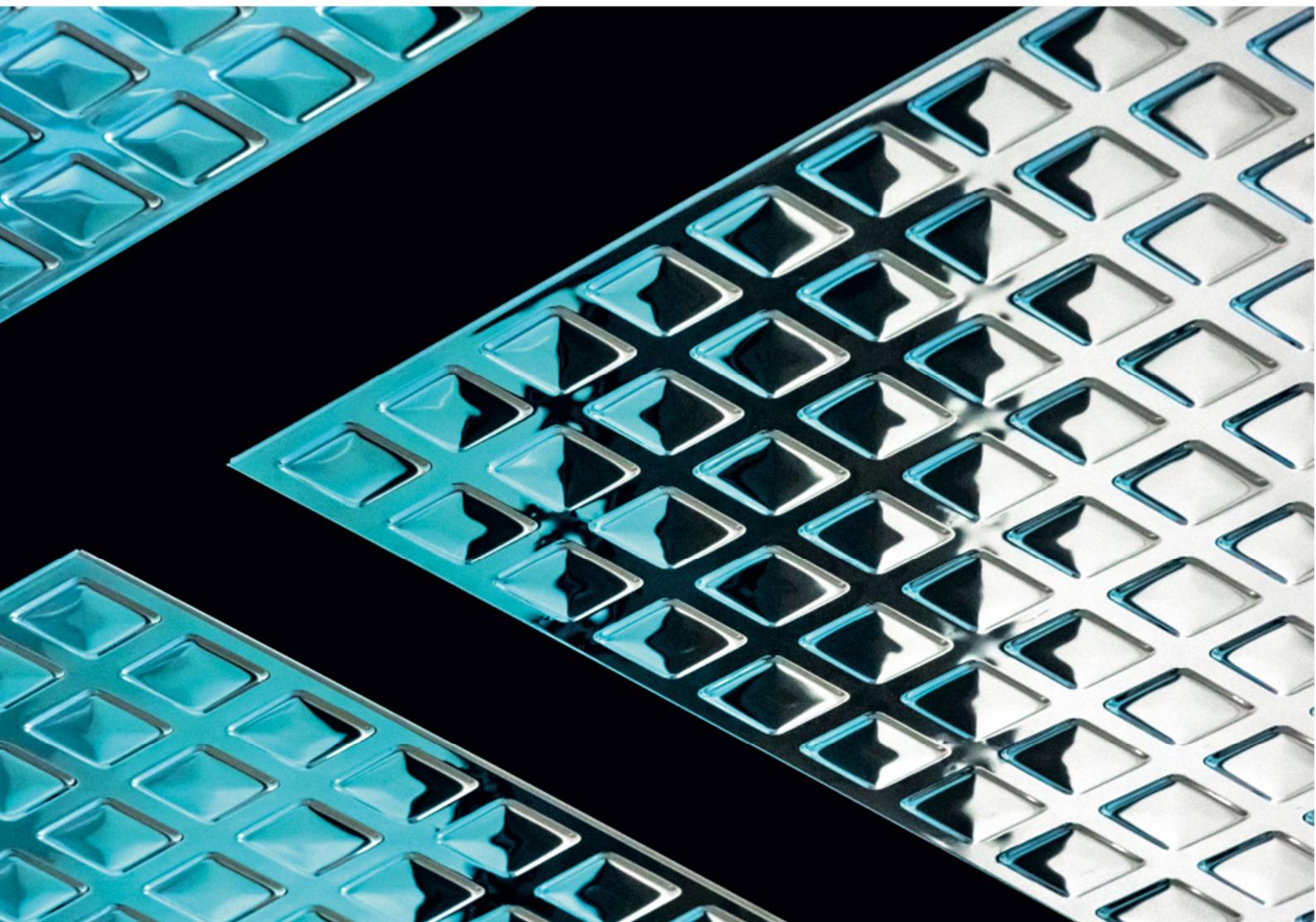




# DER KIGO FLACHWÄRMETAUSCHER

## TECHNISCHE DOKUMENTATION



<b>1</b>	<b>Design .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>KIGO Kühl- und Heizdeckensysteme .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Grundmaterial.....</b>	<b>4</b>
3.1	Grundmaterial für Standardanwendungen .....	4
3.2	Grundmaterial für Sonderanwendungen .....	4
<b>4</b>	<b>Formate und Abmessungen .....</b>	<b>5</b>
4.1	Standardformate .....	5
4.2	Sonderformate.....	5
4.3	Gewicht und Inhalt .....	5
<b>5</b>	<b>Hydraulische Eigenschaften des Wärmetauschers .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Druckverlust von KIGO Platten .....</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>Hydraulischer Anschluss .....</b>	<b>8</b>
7.1	Schnellkopplungen und flexible Wellschläuche.....	8
7.2	Der letzte Meter ist wichtig.....	10
<b>8</b>	<b>Anschluss der KIGO Plattengruppen auf das Verteilernetz .....</b>	<b>10</b>
8.1	Große statische Höhe.....	10
8.2	System mit 2 Verteilleitungen.....	10
8.3	System mit 4 Verteilleitungen.....	10
<b>9</b>	<b>Leistungsregelung .....</b>	<b>12</b>
9.1	Heizungsbetrieb.....	12
9.2	Kühlbetrieb .....	12
9.3	Hydraulischer Abgleich.....	12
9.4	Zonenregelung.....	14
<b>10</b>	<b>Richtlinien im Umfang mit KIGO Platten .....</b>	<b>15</b>
10.1	Spülung der Leitungen .....	15
10.2	Füll- und Ergänzungswasserqualität.....	15
10.3	Entlüftung der KIGO Wärmetauscher .....	15
10.4	Heizungswasserqualität.....	15



## 1 Design

Das Herz der KIGO Paneele ist ein flacher Wärmetauscher mit einem speziellen Design. Der Wärmetauscher besteht aus 2 dünnen Edelstahlblechen die mit einer Kissengeometrie geprägt sind.

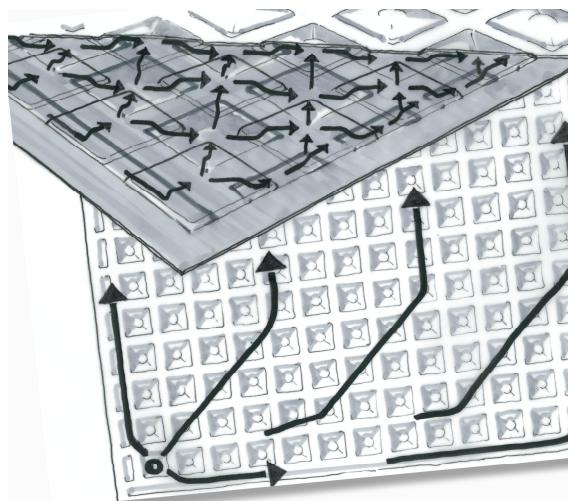


Fig. 1 – Design des KIGO Wärmetauschers

Beide Bleche werden derart zusammen geschweißt, dass die viereckigen Kissen des Vorderbleches einen halben Schritt in der X- und Y-Achse gegenüber den Kissen des hinteren Bleches verschoben sind. Diese Anordnung ermöglicht eine vollflächige Durchströmung des Wärmetauschers. Der Prüfdruck der Wärmetauscher ist 6.0 bar, **für einen maximalen Betriebsdruck von 3 bar**.

Dank seiner spezifischen Geometrie, ist 95% der Wärmetauscherfläche in Kontakt mit dem Wasser (Wärmeträger). Der Wärmeaustausch-Koeffizient ist ausgezeichnet und der Druckverlust gering. Demzufolge ist die Temperaturverteilung über die gesamte Fläche homogen.

## 2 KIGO Kühl- und Heizdeckensysteme

Der KIGO Flachwärmetauscher wird in verschiedenen Ausführungen als Klimadecke (oder Wandelement) geliefert:

**KIGO STANDARD:** KIGO Deckensegel als Insellösungen unter die Decke montiert (Wandmontage auch möglich). Bei dieser Ausführung wird der KIGO Wärmetauscher in einem Aufhängrahmen eingebaut. Das Produkt wird frei nach Wahl pulverbeschichtet in allen möglichen RAL oder NCS Farbtönen.

**KIGO FLEX:** thermisch aktivierte abgehängte Metalldecke aus Lochblech. Der KIGO Wärmetauscher wird im Plenum, auf die Trägerkonstruktion der abgehängten Decke gelegt. Er ist nach der Montage nicht sichtbar. Der beidseitig gestrichene Wärmetauscher strahlt Wärme / Kälte auf die abgehängte Metalldecke und in geringerem Umfang auch an die Betondecke.

**KIGO ZEN:** thermisch aktivierte abgehängte Gipskartondecke oder Decke aus Zementplatten. Der KIGO Wärmetauscher wird ähnlich wie bei der KIGO FLEX Lösung eingebaut.

Die Montageanleitungen und Leistungsangaben dieser KIGO Produkte finden Sie in der produktspezifischen Dokumentation.

## 3 Grundmaterial

### 3.1 Grundmaterial für Standardanwendungen

Der Standard Wärmetauscher wird aus ferritischem Edelstahl vom Type 1.4509 gefertigt. Die hydraulischen Anschlüsse und die Verbindungsschläuche werden aus austenitischem Edelstahl gefertigt.

### 3.2 Grundmaterial für Sonderanwendungen

Für spezifische Anwendungen sind KIGO Paneele (Wärmetauscher & Aufhängrahmen) aus austenitischem Edelstahl 1.4301 (V2A) lieferbar. Zum Beispiel: in Mikroskop Räumen dürfen die Paneelen nicht magnetisch sein. In diesen Fällen ist V2A Edelstahl vorgeschrieben. Auch in der Lebensmittelindustrie werden KIGO Paneelen aus V2A eingesetzt (aus hygienischen Gründen).

## 4 Formate und Abmessungen

### 4.1 Standardformate

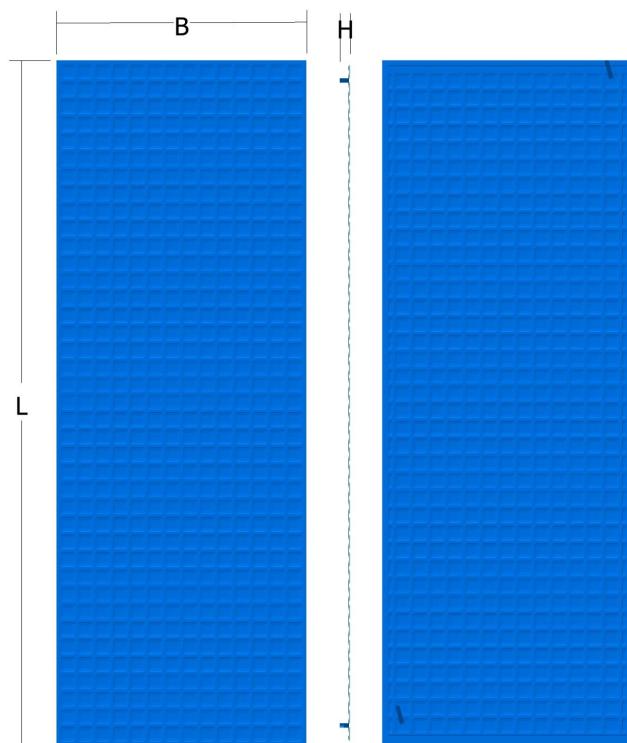
Die Standardbreite **B** der KIGO Paneele ist 860mm, bedingt durch die Breite der Edelstahl Coils aus denen die Paneele gefertigt werden.

Die Länge **L** ist modular. Die Standardlänge ist 2360 mm. Die maximale Länge ist 2960 mm. In Schritten von 60mm sind auch kürzere Paneelen lieferbar: 2300 mm, 2240 mm, ....

Die Stärke des Wärmetauschers ist nur 5 mm. Somit ist er ziemlich flexibel und kann relativ leicht gebogen werden. Die maximale Höhe **H**, an der Stelle wo die Hydraulikanschlüsse sind, ist 37 mm.

### 4.2 Sonderformate

Auf Anfrage und für Bestellmengen ab 500m<sup>2</sup> sind auch Paneelen mit reduzierter Breite B (800, 740, 680 oder 620 mm) lieferbar. Achtung: für diese Sonderformate ist der Liefertermin üblicherweise länger als für Standardformate!



		FLÄCHE DER KIGO PANEELE [m <sup>2</sup> ]				
		BREITE B [mm]				
LÄNGE L [mm]	860 <sup>1/</sup>	800 <sup>2/</sup>	740 <sup>2/</sup>	680 <sup>2/</sup>	620 <sup>2/</sup>	
	2960	2.55	2.37	2.19	2.01	1.84
	2360 <sup>1/</sup>	2.03	1.89	1.75	1.60	1.46
	2300	1.98	1.84	1.70	1.56	1.43
	2240	1.93	1.79	1.66	1.52	1.39
	2180	1.87	1.74	1.61	1.48	1.35
	2120	1.82	1.70	1.57	1.44	1.31
	2060	1.77	1.65	1.52	1.40	1.28
	2000	1.72	1.60	1.48	1.36	1.24
	1940	1.67	1.55	1.44	1.32	1.20
	1880	1.62	1.50	1.39	1.28	1.17
	1820	1.57	1.46	1.35	1.24	1.13
	1760	1.51	1.41	1.30	1.20	1.09

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

Fig. 2 – KIGO Paneel – B x L x H

### 4.3 Gewicht und Inhalt

Das Leergewicht des KIGO Wärmetauschers ist 10 kg/m<sup>2</sup> und der Wasserinhalt ist 2.6 l/m<sup>2</sup>. Der Standardwärmetauscher von 2.03 m<sup>2</sup> (L 2360 x B 860 mm) wiegt somit: 20 kg (leer) - 25.2 kg (gefüllt).

## 5 Hydraulische Eigenschaften des Wärmetauschers

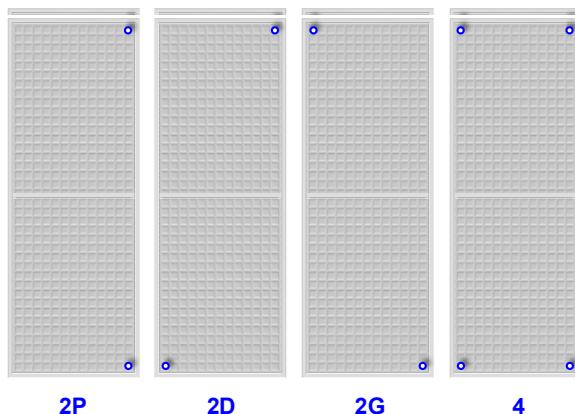


Fig. 3 – Mögliche Anordnungen der Anschlüsse (Anblick auf der nicht sichtbaren Seite)

Querschnittsfläche der KIGO Platte beträgt ca. 2'200 mm<sup>2</sup>. Das Wasser fließt deshalb mit geringer Geschwindigkeit in die Platte. Der interne Wärmeaustauschkoeffizient ist relativ klein, aber wird dank der Tatsache, dass mehr als 95% der Fläche durchströmt wird und die Wandstärke nur 0.6mm beträgt, überkompensiert.

Der Druckverlust in einer KIGO Platte ist sehr gering (siehe nachfolgende Grafik). Der Druckverlust in den Anschlüssen und den streckbaren Verbindungsschläuchen ist ebenfalls in dieser Grafik angegeben. Er ist für den überwiegenden Anteil der Druckverluste in KIGO Deckengruppen verantwortlich.

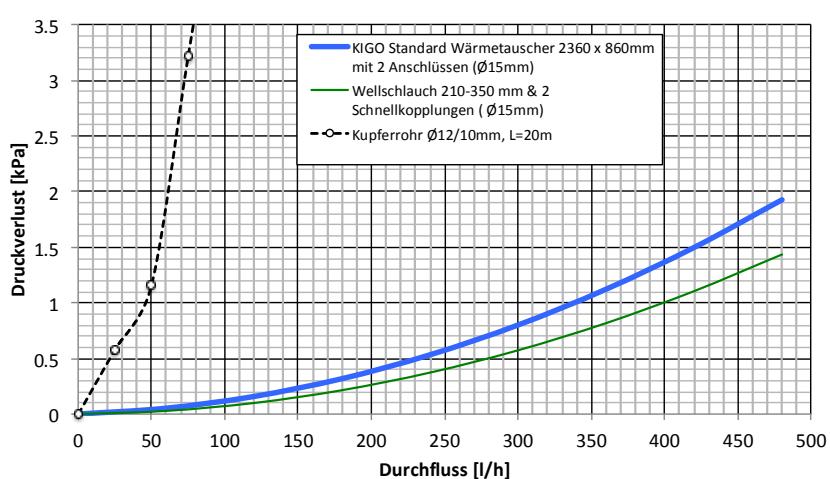


Fig. 4 – Druckverlust der KIGO Wärmetauscher

Wärmeaustauschkoeffizient der Rohre maximal sein. Hierfür ist eine turbulente Durchströmung notwendig, die bei ca. 70 l/h erreicht wird. Für eine äquivalente Kühlleistung wie die der KIGO Platte, wird eine Fläche von 3 m<sup>2</sup> benötigt. Diese Fläche entspricht 20 Meter Kupferrohr und einen Druckverlust von 2.9 kPa. Dieser ist 36 Mal höher als in einer KIGO Platte von 2 m<sup>2</sup>, unter gleichen Temperaturbedingungen und bei einem Durchfluss von 80 l/h, welcher einer spezifischen Leistung von 126 W/m<sup>2</sup> entspricht. Der Stromverbrauch der Umwälzpumpen, der proportional zum Druckverlust ist, ist im Vergleich zu KIGO somit 36 Mal höher bei einer traditionellen Kühldecke:

Der hohe Druckverlust der Paneele mit Meanderrohren beschränkt die Anzahl von Paneelen, die man in Serie verschalten kann, was den Anschluss an die Verteilleitungen verkompliziert.

Um auf den gleichen Druckverlust zu kommen; darf der Durchfluss in einer KIGO Paneele 7 Mal höher sein. Es können deutlich mehr Paneelen in Serie geschaltet werden, welches den Anschluss an die Verteilleitungen bedeutend vereinfacht.

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

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

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

**4:** 4 Anschlüsse in den Ecken der Platte.

Der KIGO Flachwärmträger hat hervorragende hydraulische Eigenschaften. Die für das Durchströmen des Wassers verfügbare

Konventionelle, marktübliche Produkte, die aus Kupferrohren Ø12/10 mm mit einer mittleren Achse-Achse Abstand von 15 cm bestehen, haben eine Kühlleistung von etwa 80 W/m<sup>2</sup> für den Betriebsmodus 16-19/26°C. Da die Kontaktfläche zwischen den Rohren und der Leitplatte sehr gering ist, muss der interne

## 6 Druckverlust von KIGO Platten

Der spezifische Durchfluss von 35 l/h/m<sup>2</sup> bezieht sich auf den Kühlbetrieb mit VL/RL Temperaturen 16-19°C und einer Raumtemperatur von (Ta) = 26°C. Der spezifischer Durchfluss von 25 l/h/m<sup>2</sup> bezieht sich auf den Heizungsbetrieb mit VL/RL = 35-30°C und einer Ta = 20°C; und 45 l/h/m<sup>2</sup> für den Heizungsbetrieb mit VL/RL 45-40 und Ta = 20°C (für KIGO Standard Deckensegel).

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

KIGO Platten mit 2 Anschläßen: Totaler Druckverlust der Gruppe [kPa] (+/-5%)							
N 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	
6	3.6	8.9	16.5	26.4			
7	5.5	13.7	25.6				
8	7.9	20.0					
9	11.0	27.9					
10	14.7						
11	19.2						
12	24.5						

KIGO Platten mit 4 Anschläßen: 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/	0.2	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4
3	0.3	0.6	1.0	1.6	2.3	3.2	4.1
4	0.5	1.2	2.1	3.3	4.8	6.6	8.6
5	0.8	2.0	3.6	5.8	8.4	11.6	15.2
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	
8	2.5	6.4	11.9	19.3	28.3		
9	3.4	8.6	16.2	26.2			
10	4.4	11.3	21.3				
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 (Risiko von Resonanz und Vibrationen in den Verbindungsschläuchen)

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

## 7 Hydraulischer Anschluss

Eine typische Auslegung, die es erlaubt die Länge der Verbindungsleitungen zu optimieren, ist eine Auslegung in Inseln von 2, 4 oder 6 Platten, die in Serie geschaltet werden. Die Durchströmung erfolgt in « U »-Form. Diese Topologie erlaubt die Anbindung vom VL und RL auf der gleichen Seite der Deckeninsel und ergibt eine homogene Temperaturverteilung.

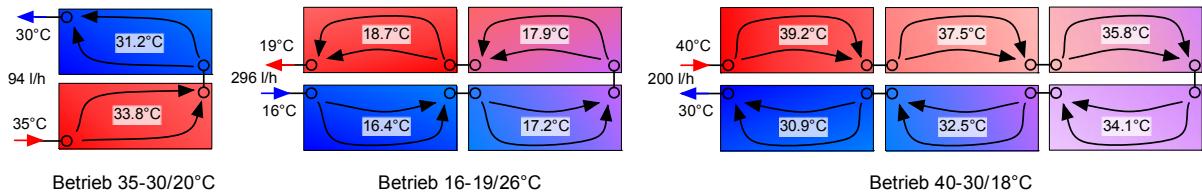


Fig. 5– Gruppen mit Durchströmung in U-Form vereinfachen die hydraulische Anbindung. Eine homogene Temperaturverteilung ist gewährleistet.

Andere hydraulische Verschaltungen sind auf der vorigen Seite illustriert.

### 7.1 Schnellkopplungen und flexible Wellschlüsse

Der hydraulische Verbindung der KIGO Wärmetauscher untereinander erfolgt mit streckbaren Wellschlüßen und Schnellkopplungen an jedem Ende. Diese Verbinder sind vollständig aus Metall, sind schnelle zu montieren und 100% sauerstoffdicht.

Die Schnellkopplung für den Ø 15 mm Anschluss auf Glattrohren bestehen aus folgenden Komponenten: (1) Messingkörper; (2) Zwei O-Ringe (doppelte Wasserdichtheit); (3) Klemmring aus Edelstahl, der sich in die Halterille des Ø 15 mm Glattrohranschlusses festklemmt; (4) Öffnungsring aus Messing (wenn man ihn andrückt, wird der Klemmring 3 aus der Rille des Anschlusses gehoben. Die Schnellkopplung kann dadurch abgezogen werden (Demontage)); (5) Demontierbarer Sicherungsring aus Kunststoff, der den Ring n°4 blockiert, so dass die Schnellkopplung nicht ungewollt gelöst werden kann.

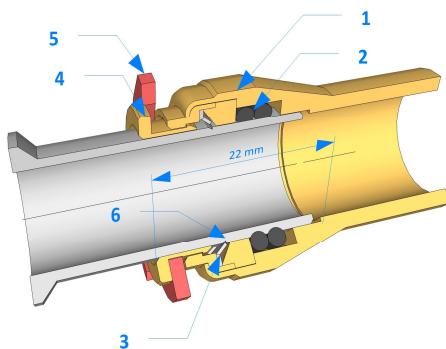


Fig. 6– Schnittzeichnung der Schnellkopplung

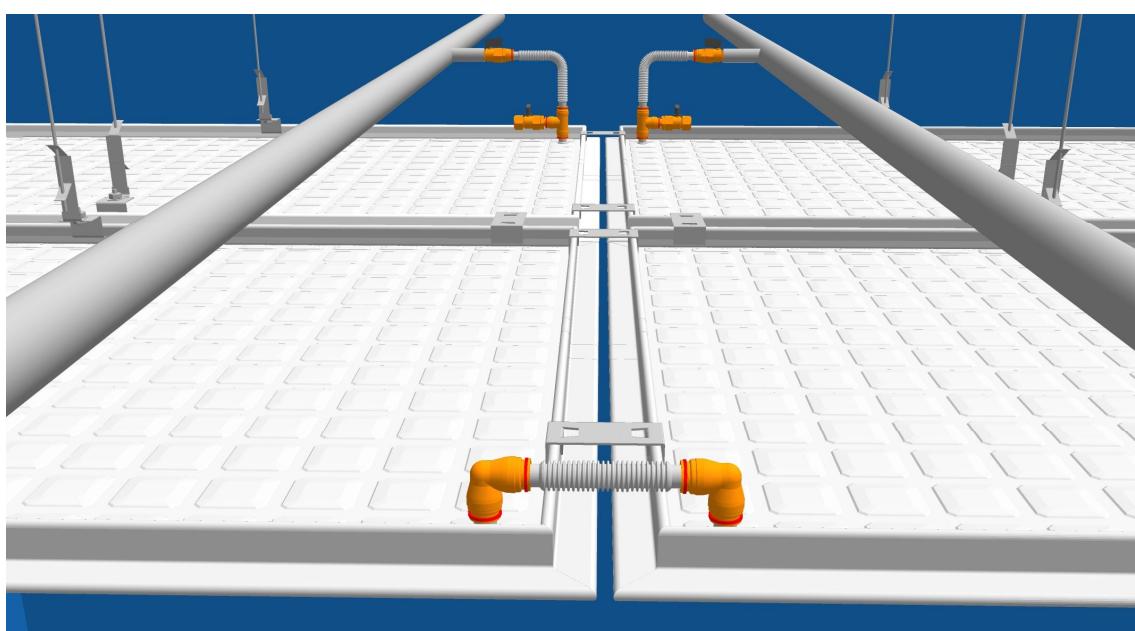
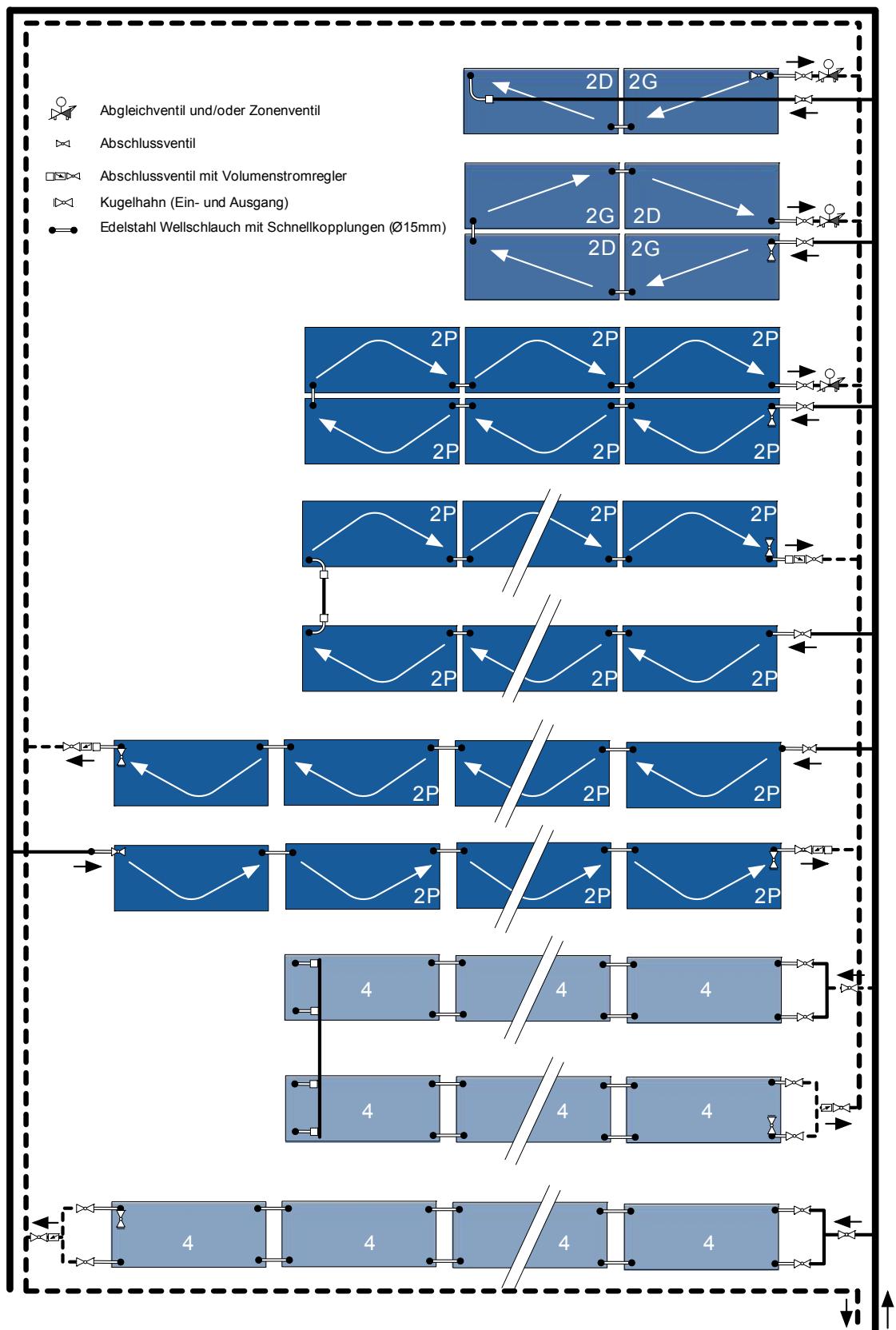


Fig. 7 – Hydraulische Anschlüsse einer Gruppe von Klimaplatten (Kigo Standard) mit Schnellkopplungen und metallischen Wellschlüßen



## 7.2 Der letzte Meter ist wichtig

Der Anschluss der KIGO Platten auf die Verbindungsleitungen erfolgt mit streckbaren Wellschlüchen aus Edelstahl. Obwohl diese Schläuche flexibel und biegsam sind, dürfen sie nicht nach Belieben gebogen werden. Anbei einige Empfehlungen.

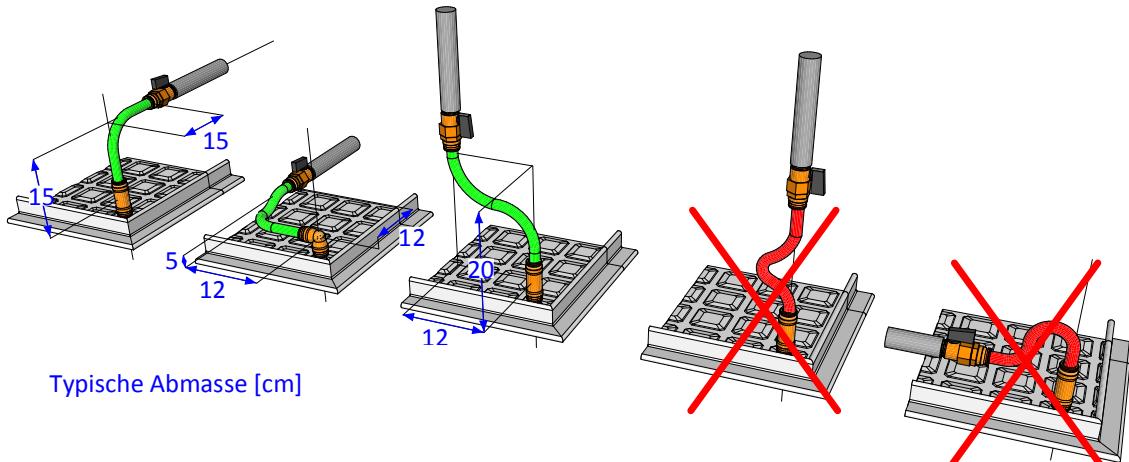


Fig. 8– Positionierung der Verbindungsleitungen im Zusammenhang mit den Anschlüssen der KIGO Platten und des flexiblen Wellschlauches: «grün» ist gut, «rot» ist schlecht.

Eine Verbindungsleitung soll nicht zu Nah und nicht in der gleichen Achse wie die KIGO Anschlüsse montiert werden. Es ist besser die Leitung einige Zentimeter seitlich verschoben zu montieren, gemäß der oben gezeigten Beispiele (gültig für streckbare Wellschlüche von 210 - 350 mm).

## 8 Anschluss der KIGO Plattengruppen auf das Verteilernetz

### 8.1 Große statische Höhe

Die Art und Weise wie die KIGO Platten ans Verteilernetz angeschlossen werden, hängt in erster Linie von der Konstellation des Gebäudes ab. Gebäude mit vielen Stockwerken haben einen hohen statischen Druck, der dazu führen kann, dass der maximal zugelassene Druck von 3.0 bar in den KIGO Klimadecken überschritten wird. In dem Fall ist eine Systemtrennung auf jedem Stockwerk oder alle 6 bis 8 Stockwerke nötig. Dadurch wird der maximal zulässige Druck in den KIGO Platten (< 3.0 bar) eingehalten.

 Ein System mit 2 Verteilleitungen für die Anbindung der KIGO Platten ist in den meisten Anwendungsfällen ausreichend:

- Nur Heizbetrieb oder nur Kühlbetrieb
- Alternierender Bedarf für Heizung beziehungsweise Kühlen (Change-Over)

Das gesamte Verteilersystem mit der Zonensteuerung wird einfach vom Heizbetrieb in den Kühlbetrieb umgeschaltet und umgekehrt (Change-Over).

### 8.2 System mit 2 Verteilleitungen

In dem Fall bei dem die Zonen unabhängig voneinander beheizt oder gekühlt werden müssen, wird eine separate Verteilung für Kälte und Wärme mit doppelter Rohrführung erforderlich. Jede angeschlossene Zone kann, unabhängig von den anderen Zonen im Gebäude, gekühlt oder geheizt werden.

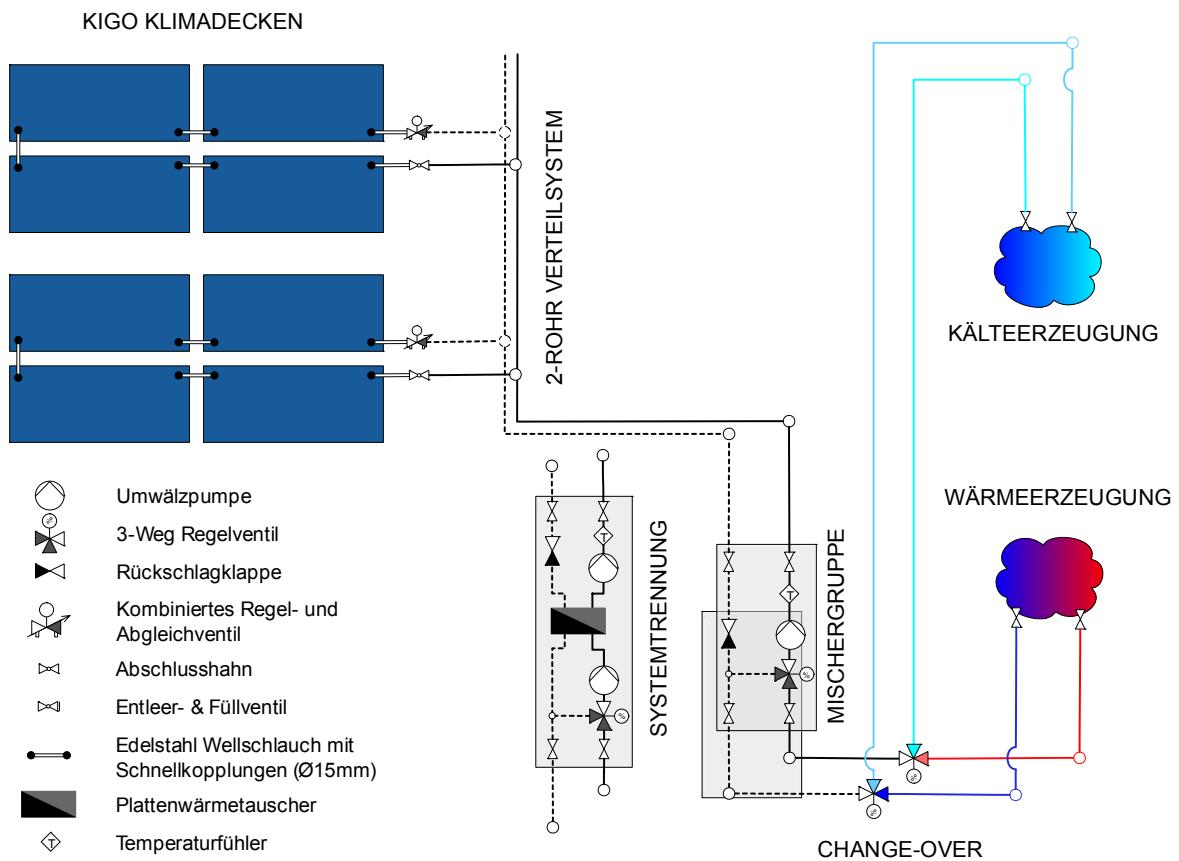


Fig. 4 – Prinzipschema – System mit 2 Verteilleitungen

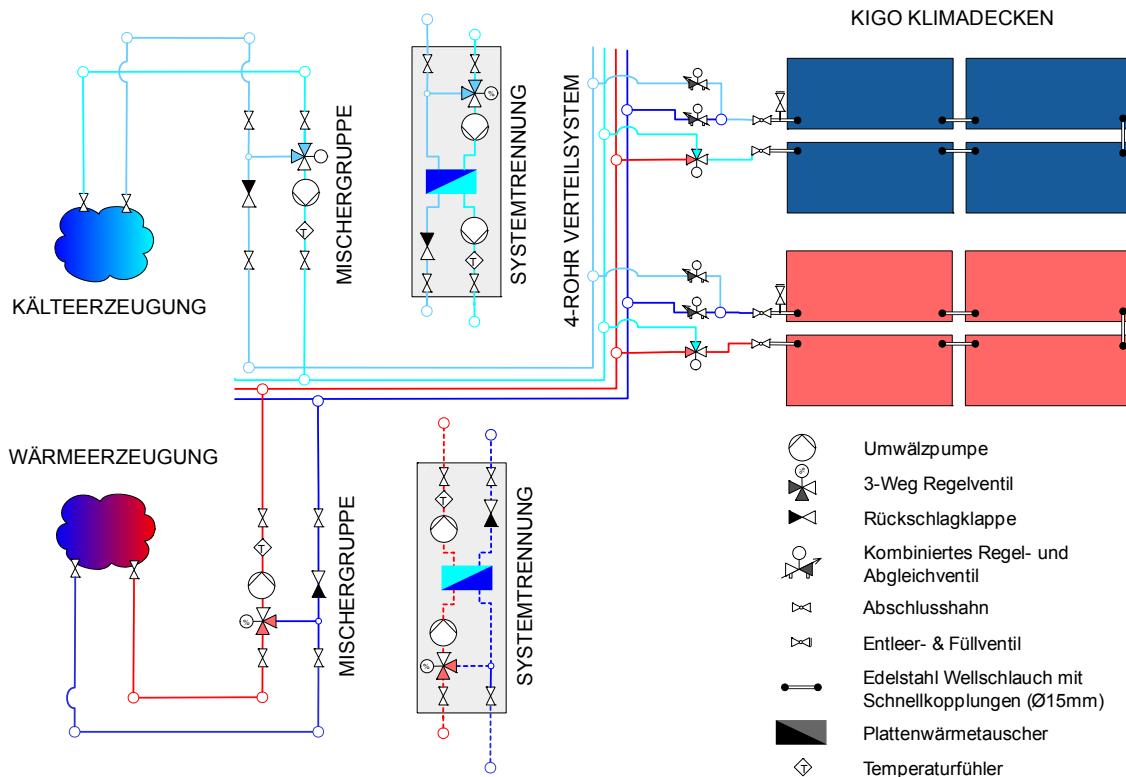


Fig. 10 – Prinzipschema – System mit 4 Verteilleitungen

## 9 Leistungsregelung

Für der Anschluss an die KIGO Gruppe muss die Vorlauftemperatur so geregelt werden, dass diese den Sollwert entspricht, der wiederum meist von der Außentemperatur abhängt.

### 9.1 Heizungsbetrieb

Für den Heizungsbetrieb wird die Vorlauftemperatur in Abhängigkeit von der Außentemperatur, gemäß einer klassischen Heizkurve, geregelt.

Bei Bedarf kann zusätzlich ein Raumthermostat installiert werden, der die Heizkurve, im Fall von externen Einflussfaktoren, wie zum Beispiel starke passive Solargewinne, korrigieren kann. Diese Regelstrategie ist ausreichend für alle Anwendungsfälle.

### 9.2 Kühlbetrieb

Die Temperatur kann entweder konstant (mit variablem Durchfluss) oder modular im Verhältnis zur Außentemperatur sein, was die Leistung der Kälteerzeugung erhöht. In beiden Fällen muss der Taupunkt mit einem Fühler auf einer Vorlaufleitung in einer repräsentativen Zone überwacht werden. Wenn es ein Kondensationsrisiko gibt, wird entweder die Vorlauftemperatur erhöht bis das Risiko nicht mehr besteht, oder die relative Luftfeuchtigkeit durch eine entsprechende hygienische Lüftung reduziert.

### 9.3 Hydraulischer Abgleich

Der hydraulische Abgleich zwischen verschiedenen Zonen und zwischen den unterschiedlichen Klimadeckengruppen ist äußerst wichtig um eine korrekte Funktionsweise der Anlage zu garantieren.

Ziele:

- Der totale Gesamtvolumenstrom muss maximalem Leistungsbedarf gleichmäßig in die verschiedenen Zonen verteilt werden.
- Der nominale Durchfluss in den einzelnen Klimadeckengruppen muss an jeder Stelle im Verteilsystem gewährleistet sein.

Die optimale Verteilung des Durchflusses zwischen den Zonen wird generell durch statische Abgleichventile gemacht.



Fig. 11– Volumenstrom-Begrenzer

Eine andere Lösung besteht im Einsatz von automatischen Volumenstromreglern mit Polymer Kartuschen (jede Kartusche steht für einen bestimmten Volumenstrom), die einen festen Volumenstrom regeln so lange ein minimaler Differenzdruck vorhanden ist (15 kPa).

In „Open Space“ Büroräumen sind dynamische Abgleich- und Regelventile eine elegante Lösung für die Regelung des Durchflusses in den Klimadeckengruppen.

Diese Ventile bieten mit einer und derselben Komponente folgende Funktionen:



Fig. 12– Dynamische Abgleichventile (Oventrop und Danfoss)

- Dynamische Vorregelung eines konstanten Durchflusses, auch wenn sich die hydraulischen Bedingungen ändern.
- Ein / Aus Schaltung oder progressive Regelung (mit einem zusätzlichen Servomotor).
- Messung des realen Durchflusses (mit einem Messgerät, das an den optionalen Anschlüssen angeschlossen wird).
- Schliessventil (je nach Typ des Ventils).
- Befüll- und Entleerventil für die KIGO Klimadeckengruppen (je nach Typ des Ventils).

## 9.4 Zonenregelung

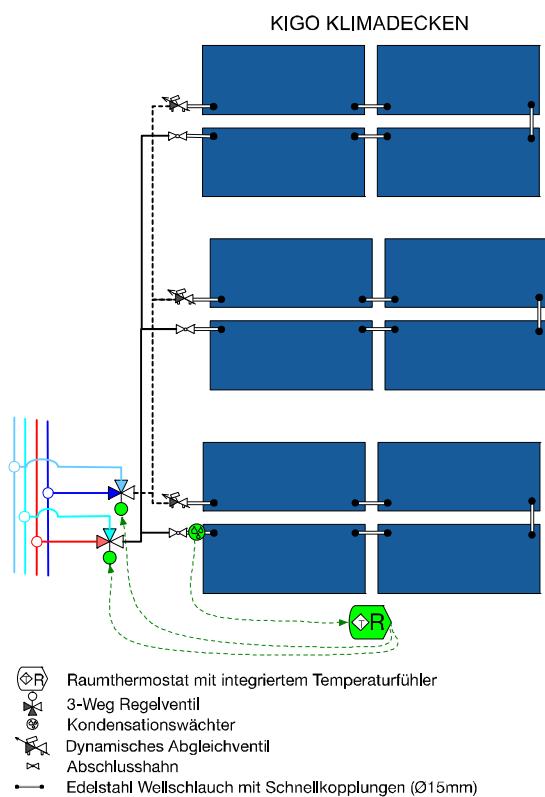


Fig. 13 – Regelung einer Zone mit mehreren KIGO Wärmetauschergruppen

Für grosse « Open Space » Büroräume, in denen die Raumverteilung im Laufe der Zeit angepasst wird und in denen ein zentrales Verwaltungssystem (GTC) installiert ist, ist es empfehlenswert jede KIGO Deckengruppe mit einem kombinierten Regel- und Abgleich-Ventil auszurüsten und in jeder Zone einen Raumthermostat vorzusehen. Das zentrale Verwaltungssystem (GTC) agiert parallel auf sämtlichen Ventilen einer jeden Zone je nachdem welche Temperatur gemessen wird. Sollte eine Zone verändert werden, muss nur das Raumthermostat versetzt oder hinzugefügt werden. Die Ventile werden den neuen Zonen zugeordnet ohne die Verteilleitungen anzupassen. Für die Überwachung des Kondensationsrisikos ist die Montage von Feuchtigkeitsfühlern, die an repräsentativen Stellen über die gesamte Bürofläche verteilt werden.

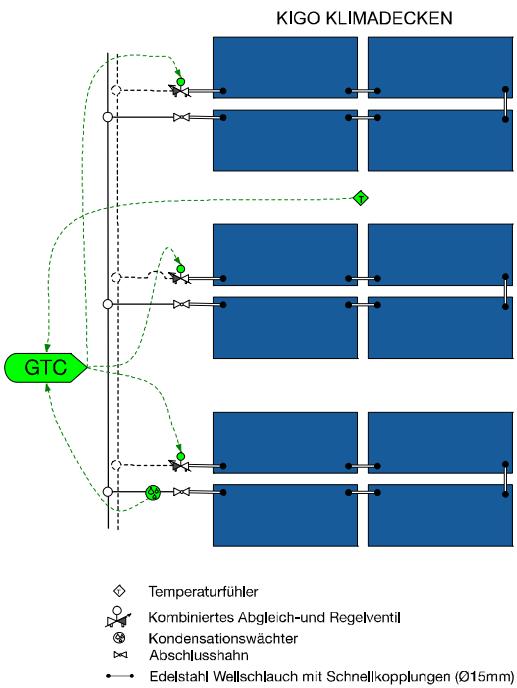


Fig. 14 – Modulare Regelung pro KIGO Plattengruppe

Wenn eine getrennte Regelung von verschiedenen Zonen notwendig ist, z.B. bei einem unterschiedlichen Temperaturniveau oder einem unterschiedlichen Bedarf, muss eine spezifische Regelung in jeder Zone installiert werden.

Das einfachste System besteht aus einem Raumthermostat, das von Heizung auf Kühlung geschaltet werden kann und auf eine oder mehrere Zonenventile einwirkt. Wenn die Temperatur des Verteilsystems durch die Außentemperatur bestimmt wird, wird das Raumthermostat nur in Ausnahmefällen einen Einfluss haben, wenn z.B. die Heizkurve (Kühlkurve) nicht optimal eingestellt ist. Bestimmte Regler werden mit einem Eingang für die Taupunktmessung geliefert.

## 10 Richtlinien im Umfang mit KIGO Platten

### 10.1 Spülung der Leitungen

Die KIGO Klimadecken werden aus Edelstahl gefertigt. Edelstahl verträgt keine eisenhaltigen Späne, die Korrosion verursachen können. So sind z.B. Späne vom Schleifen von Schwarzstahl eine potentielle Gefahr für Edelstahl. Es ist deshalb notwendig im hydraulischen Verteilernetz die entsprechenden Armaturen einzubauen, die es ermöglichen die Verbindungsleitungen unabhängig von den KIGO Gruppen zu spülen. Erst nach diesem Spülvorgang darf die Befüllung und Entlüftung der Anlage erfolgen und die Schliessventile am Eintritt und Austritt einer jeden KIGO Gruppe geöffnet werden.

### 10.2 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 müssen demineralisiert sein.

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

### 10.3 Entlüftung der KIGO Wärmetauscher

Es ist nicht möglich die KIGO Wärmetauscher auf die gleiche Weise wie normale Radiatoren zu entlüften. Zum Entlüften der KIGO Gruppe muss der Durchfluss viel höher sein, als der nominale Durchfluss. Dafür ist es notwendig, die Zirkulationspumpe auf maximale Drehzahl zu stellen, die eventuellen Abgleichventile zu öffnen und die Schliessventile der anderen Gruppen zu schließen. So wird die verbleibende Luft der Platte mit seiner spezifischen Geometrie in die Rücklaufleitungen geführt. Dieser Vorgang muss solange durchgeführt werden bis die Fließgeräusche verstummt sind. Achtung: der maximale Druck soll bei diesem Vorgang nicht die 3 Bar übersteigen. Die entsprechenden Luftflaschen sollten während der Inbetriebnahme mit automatischen Entlüftern ausgerüstet werden, die an den höchsten Punkten der Verteilleitungen installiert werden. Sie vereinfachen die Prozedur des Befüllens und Entlüftens. Luft in der Anlage erhöht die Korrosionsgefahr sowie die Verschlammung. Die schlechte Entlüftung der Klimadecken senkt auch ihre Effizienz.

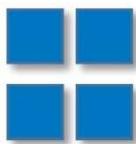
Nach der Entfernung der Luft muss die Gruppe geschlossen werden um die nächste Gruppe zu entlüftet. Anschließend müssen die Abgleichventile eingestellt und die Inbetriebnahme durchführt werden.

### 10.4 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 <sup>-</sup>	Säurechloriden	< 30	mg/l				

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



#### 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)

