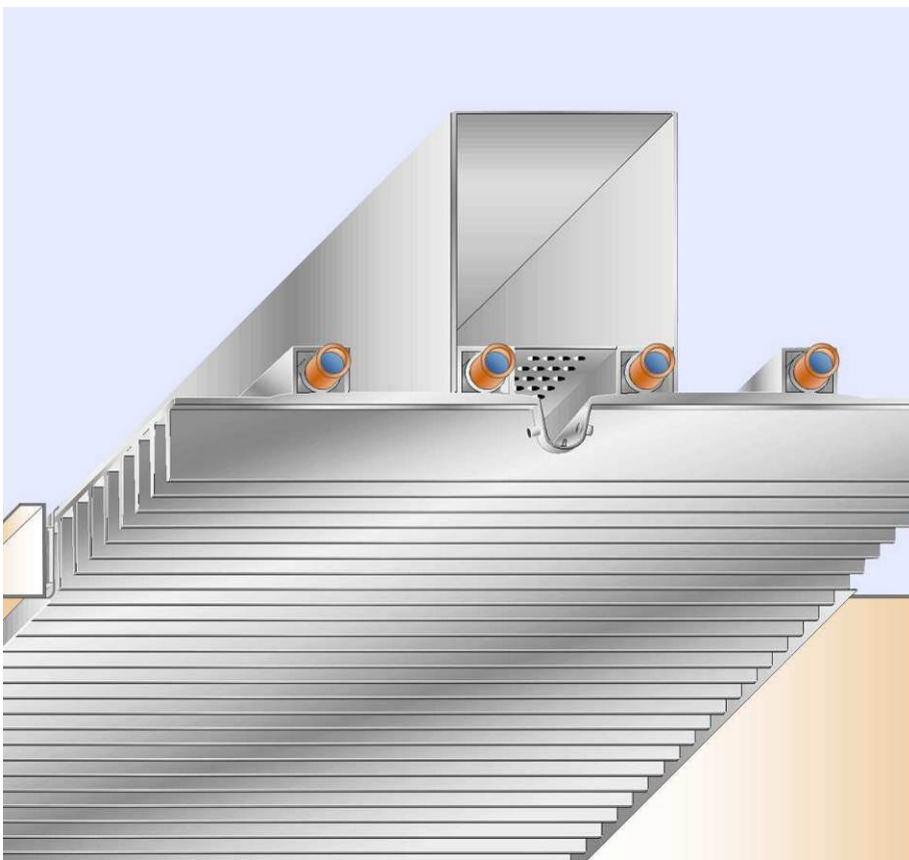


Technische Information

# Kühldeckenpaneel INDUCOOL-Compact



- **Kühlen mit Luft und Wasser**
- **Hohe Kühlleistung bei niedrigen Energiekosten**
- **Zugfreie Luftverteilung**
- **Für alle Deckensysteme geeignet**
- **Weniger als 10 % der Deckenfläche mit aktiven Kühlpaneelen belegt**



•	<b>Merkmale</b>	<b>2</b>
•	<b>Systemvergleich</b>	<b>3</b>
•	<b>Funktion</b>	<b>4</b>
•	<b>Technische Daten</b>	<b>5</b>
•	<b>Montage</b>	<b>14</b>
•	<b>Leistungsverzeichnis</b>	<b>22</b>
•	<b>Daten zur Anfrage</b>	<b>23</b>

## Merkmale

### Leistungsmerkmale für das Kühldeckenpaneel INDUCOOL-Compact

- **Sehr niedrige Bauhöhe von nur 145 mm**
- **Hohe Flexibilität bei der Raumaufteilung**
- **Kurze Montagezeiten am Bau durch umfangreiches Montagezubehör**
- **Hohe Kühlleistung (kühlt mit Luft und Wasser)**
- **Nutzung des Kühlpotenzials der Außenluft (free-cooling) reduziert die Energiekosten**
- **Zugfreie Luftverteilung in bewährter INDUL-Technik**
- **Einfache Reinigung**
- **Erfüllt die hygienischen Anforderungen gemäß VDI 6022**

## Kühlen mit Luft und Wasser?

Leistungsstarke Computer in den Büros, Beleuchtung und dazu moderne, großflächige Glasfassaden: Soll die Raumtemperatur auch bei ständig steigender Kühllast angenehm bleiben, so ist ein zuverlässiges **Kühlsystem** erforderlich.

Zusätzlich ist für gute Raumluftqualität und effektive Kontrolle der Raumluftfeuchte eine Lüftung mit ausreichend bemessener Außenluftzufuhr wichtig.

Ein Kühlsystem kann grundsätzlich mit Luft oder Wasser arbeiten: Die sehr hohe spezifische Wärmekapazität des Wassers erlaubt kleine Kanalquerschnitte, also **niedrige Kosten** für Anlage und Förderung. Reine Außenluftkühlung ohne jeden Umluftanteil ist die ideale Voraussetzung für hygienisch einwandfrei arbeitende RLT-Anlagen.

Häufig reichen allerdings die heute üblichen spezifischen Luftwechsel von 6...10 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> nicht aus, um die hohe Kühllast abzudecken. Zusätzlich zur Luftkühlung ist dann eine raumbezogene Kühlung mit Wasser nötig. Die optimale und wirtschaftliche Lösung heißt deshalb:

### Kühlen mit Luft und Wasser!

INDUCOOL integriert Luft- und Wasserkühlung - mit den guten Eigenschaften beider Systeme - und ist damit gleich doppelt wirtschaftlich.

Die mittlere Jahresaußentemperatur in Deutschland liegt zwischen 8°C und 10°C. Nutzt man bei Luftkühlung die Kühlkapazität der hygienisch ohnehin erforderlichen Außenluft, so lässt sich erhebliche Energie einsparen. Die zusätzliche Kühlung mit Wasser bleibt auf Zeiträume beschränkt, in denen die Kühlkapazität der Außenluft nicht ausreicht.

Vorteile des Kühlpaneels INDUCOOL gegenüber anderen Systemen:

### Kühldecken mit Fensterlüftung

Gerade an den schwülheißen Tagen, wenn ein zusätzlicher Kühleffekt wünschenswert ist, muss wegen erhöhter Kondensationsgefahr auf Fensterlüftung oder Kühlung verzichtet werden!

INDUCOOL vermeidet die Kondensationsgefahr durch die Zufuhr entfeuchteter Zuluft.

### Quelllüftung zur Luftverteilung

Quelllüftung zur Luftverteilung hat durchaus ihre Vorteile. Die Kombination von Quellluftsystem und Kühldecken jedoch erhöht den Energieverbrauch bei geringerer Lüftungseffektivität.

INDUCOOL als integriertes Luft - Wasser - System verbraucht weniger Energie bei höherer Luftqualität.

Wie aus der Funktionszeichnung zu ersehen ist, wird die Zuluft über einen Anschlussstutzen zugeführt und in einer Luftkammer über die Länge des Kühlpaneels verteilt. Die Zuluft tritt dann durch feine Düsen zwischen den Rippen in den Raum ein.

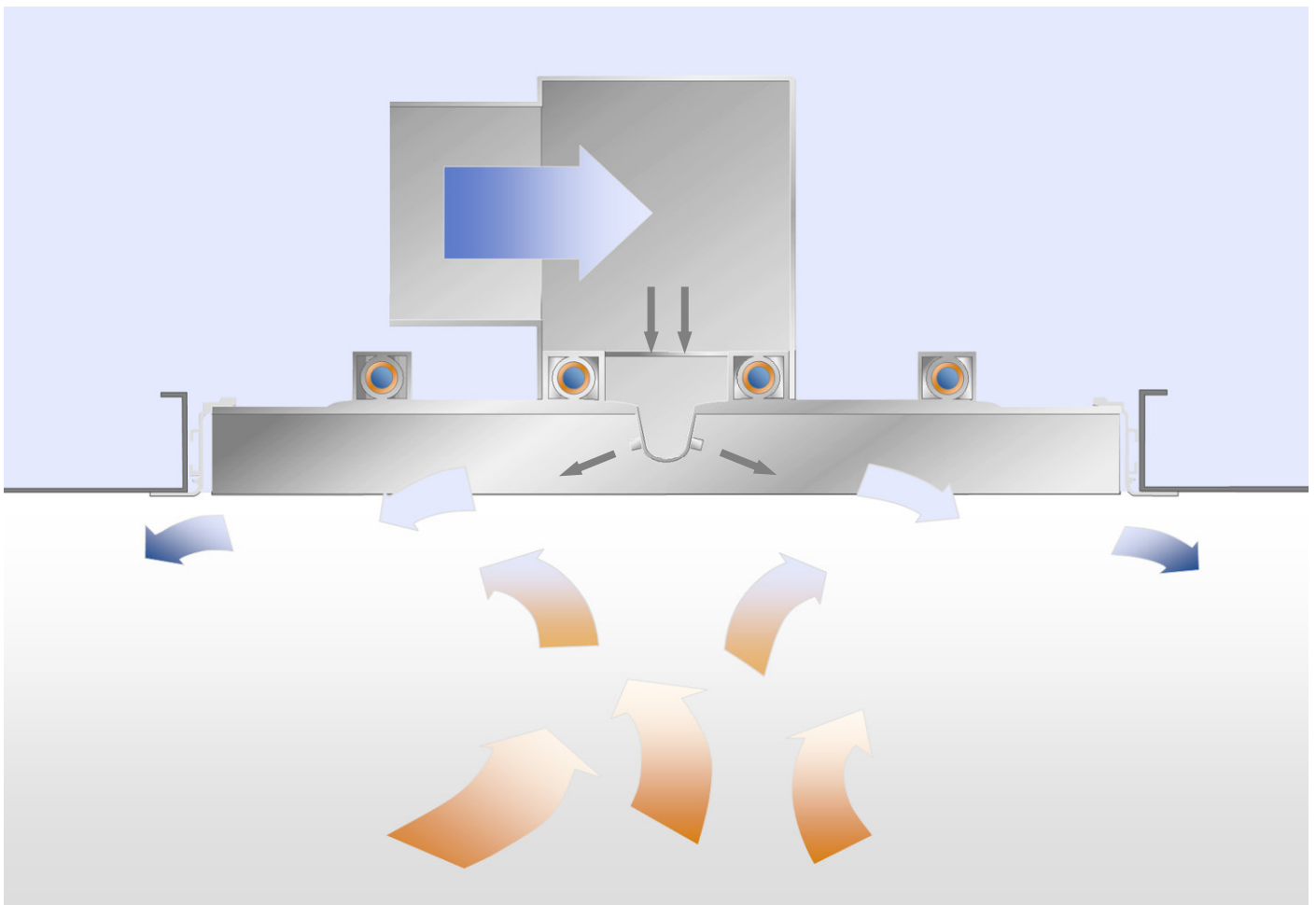
Diese hochinduktive Luftverteilung bewirkt einen sehr guten Wärmeübergang und eine effektive Kühlung der induzierten Raumluft. Die der Raumluft entzogene Wärmemenge wird durch Wasser über mäanderförmig angeordnete Kupferrohre abgeführt.

Durch die hohe Induktion wird ein sehr schneller Temperatur- und Geschwindigkeitsabbau der Zuluft erreicht.

Der feinstrahlige Luftaustritt gewährleistet eine zugfreie Raumluftströmung.

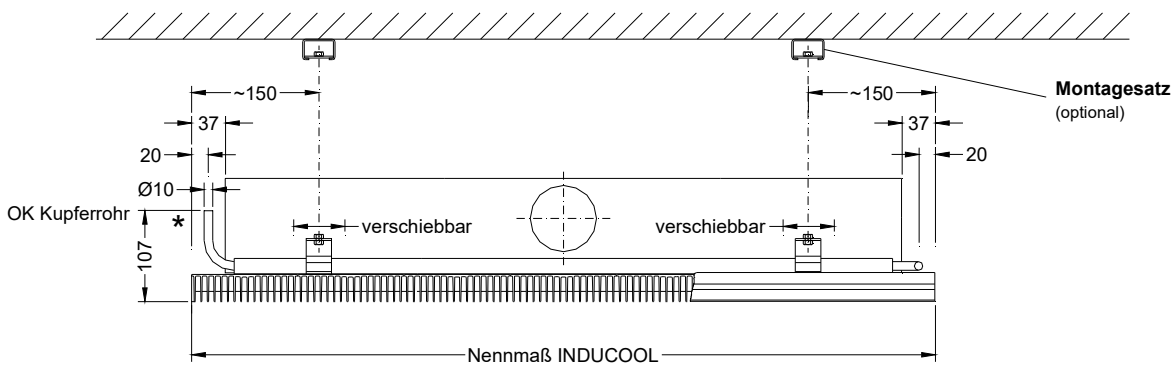
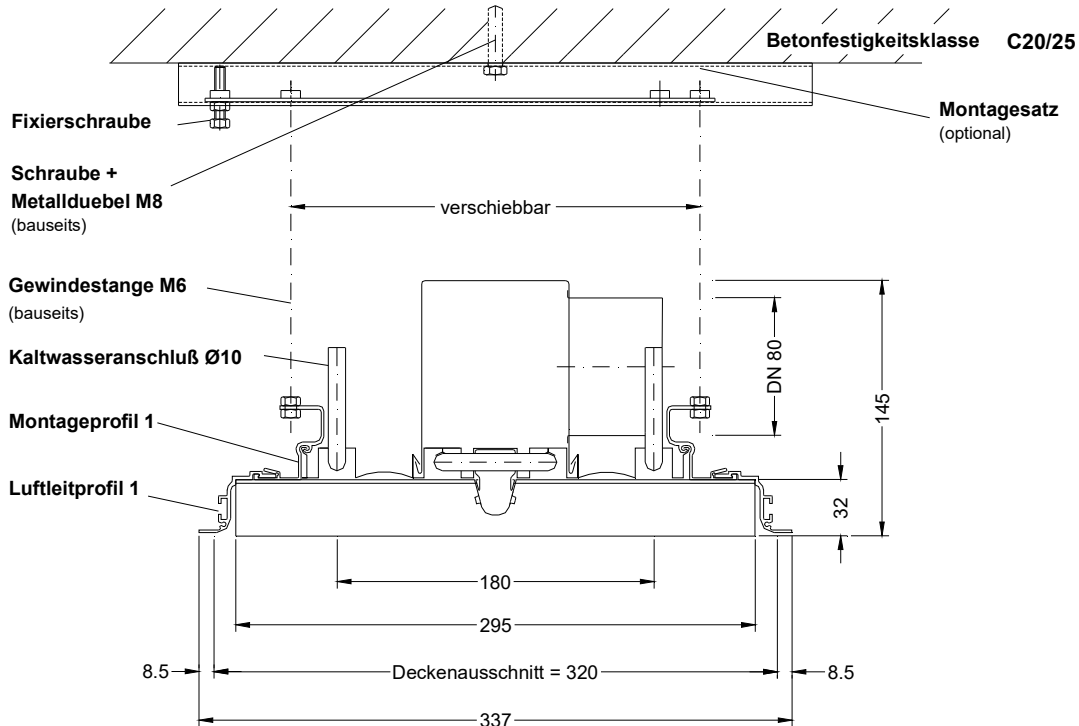
Die kompakte Bauweise mit einer Einbauhöhe von nur 145 mm ermöglicht die konstruktive Integration in nahezu alle Deckensysteme. Die Einbauhöhe von 145 mm ist das Maß Luftkammeroberkante bis Unterkante Rippenplatte.

Für Akustikdecken, die einen Zugang zum Deckenhohlraum haben, muss von einer Konstruktionshöhe mit Montageaum von 100...150 mm ausgegangen werden, d.h. **das Kühlpaneel beansprucht keinen zusätzlichen Deckenhohlraum.**



## Systemzeichnung

### Konstruktiver Aufbau



\* Kaltwasseranschluss links

## Hauptabmessungen

Länge	1000 bis max. 1750 mm in Teilungen von 125 mm, d.h. 1000, 1125, 1250 mm usw. (Passlängen auf Anfrage)
Breite	295 oder 270 mm (Sonderbreiten auf Anfrage)
Gewicht	Mit Wasserfüllung ca. 12 kg/m
Sichtbare Oberfläche	Alu natur eloxiert, lackiert in RAL-Tönen nach Wahl gegen Mehrpreis

## Kostenloser Auslegungsservice

Die Dimensionierung der Kühlpaneele ist aufgrund der Vielzahl von Einflussgrößen sehr komplex. Die rechnergestützte Dimensionierung erfolgt deshalb als unsere **kostenfreie** Serviceleistung.

Zur projektbezogenen Auslegung, inklusive der Erstellung von Leistungs-Verzeichnis-Vorlagen, benötigen wir einen Grundriss mit Raumhöhe und den Angaben zu Nutzung, Kühllast, spezifischer Volumenstrom. Bitte verwenden Sie hierfür unser Blatt "Daten zur Anfrage" auf Seite 23.

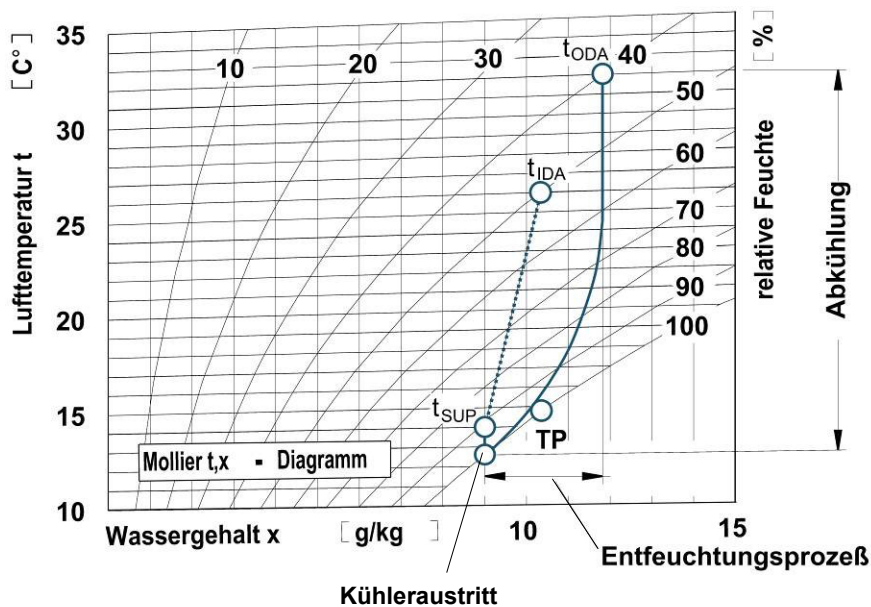
Für die Überslagsdimensionierung ist mit den folgenden Diagrammen und Formeln die Möglichkeit gegeben, die Abmessungen und Anordnung der Kühlpaneele zu bestimmen.

## Ausgangsparameter

Bei den folgenden Auslegungsbeispielen wurden übliche Ausgangsparameter festgelegt. Diese müssen objektbezogen überprüft und ggf. angepasst werden.

Raumhöhe $H_R$	3,0 m
Raumtemperatur $t_{IDA}$	26 °C gemäß EN 13779
Zulufttemperatur $t_{SUP}$	14 °C zur Entfeuchtung auf 9 g/kg (siehe Diagramm unten)
Kaltwasser-Vorlauftemperatur $t_{VV}$	15 °C diese wird um ca. 1K höher als die Zulufttemperatur gewählt
Spreizung $\Delta t_w$ V-R (Rücklauf - Vorlauf)	2K
Mittlere lokale Raumluftgeschwindigkeit $\bar{v}$	0,15 m/s gemäß EN 13779
Nachhallzeit $T_N$	0,6 s um den Einfluss der Raumabsorption zu berücksichtigen

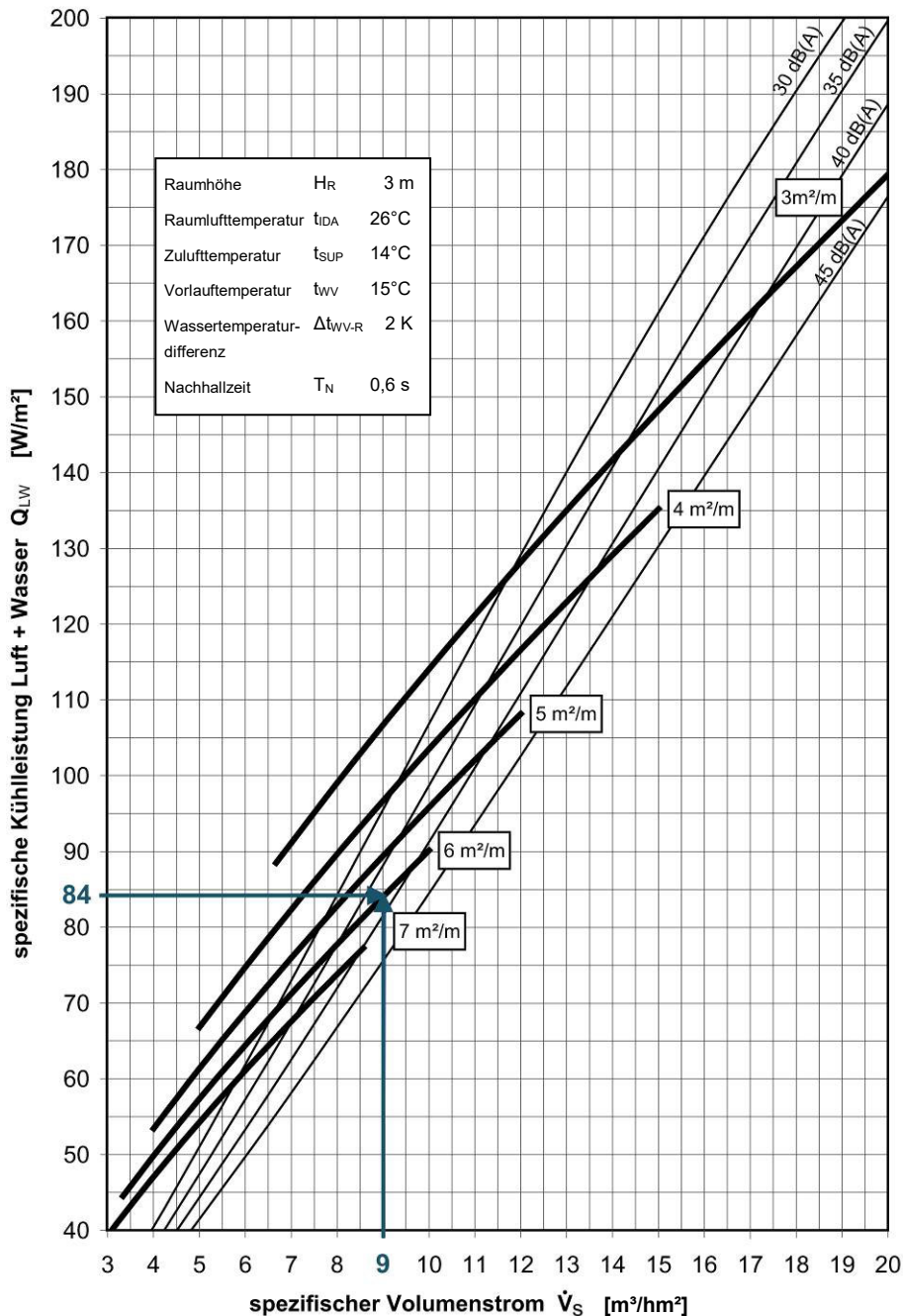
## Zustandsänderung feuchter Luft im Klimazentralgerät



$t_{ODA}$	= Außenlufttemperatur
$t_{IDA}$	= gemessene Raumlufttemperatur
$t_{SUP}$	= Zulufttemperatur
TP	= Taupunkt

## Ermittlung der Anzahl der Kühlpaneele bei gegebener Kühllast und Volumenstrom

Wie beispielhaft im Diagramm unten zu sehen, ergibt sich bei einem spezifischen Volumenstrom von  $9 \text{ m}^3/\text{hm}^2$  (entsprechend einem ca. 3-fachen Luftwechsel) und einer Kühllast von  $84 \text{ W}/\text{m}^2$  ein Wert von  $6 \text{ m}^2/\text{m}$  Kühlelement. Das heißt, auf eine Deckenfläche von  $6 \text{ m}^2$  wird dabei jeweils 1 lfm Kühlpaneel mit einer Breite von  $295 \text{ mm}$  erforderlich.



Die zu erzielende spezifische Kühlleistung ist abhängig von der gewählten Leistungsstufe. Die Leistungsstufe beschreibt einen Düsendurchmesser, der in drei unterschiedlichen Stufen gewählt werden kann.

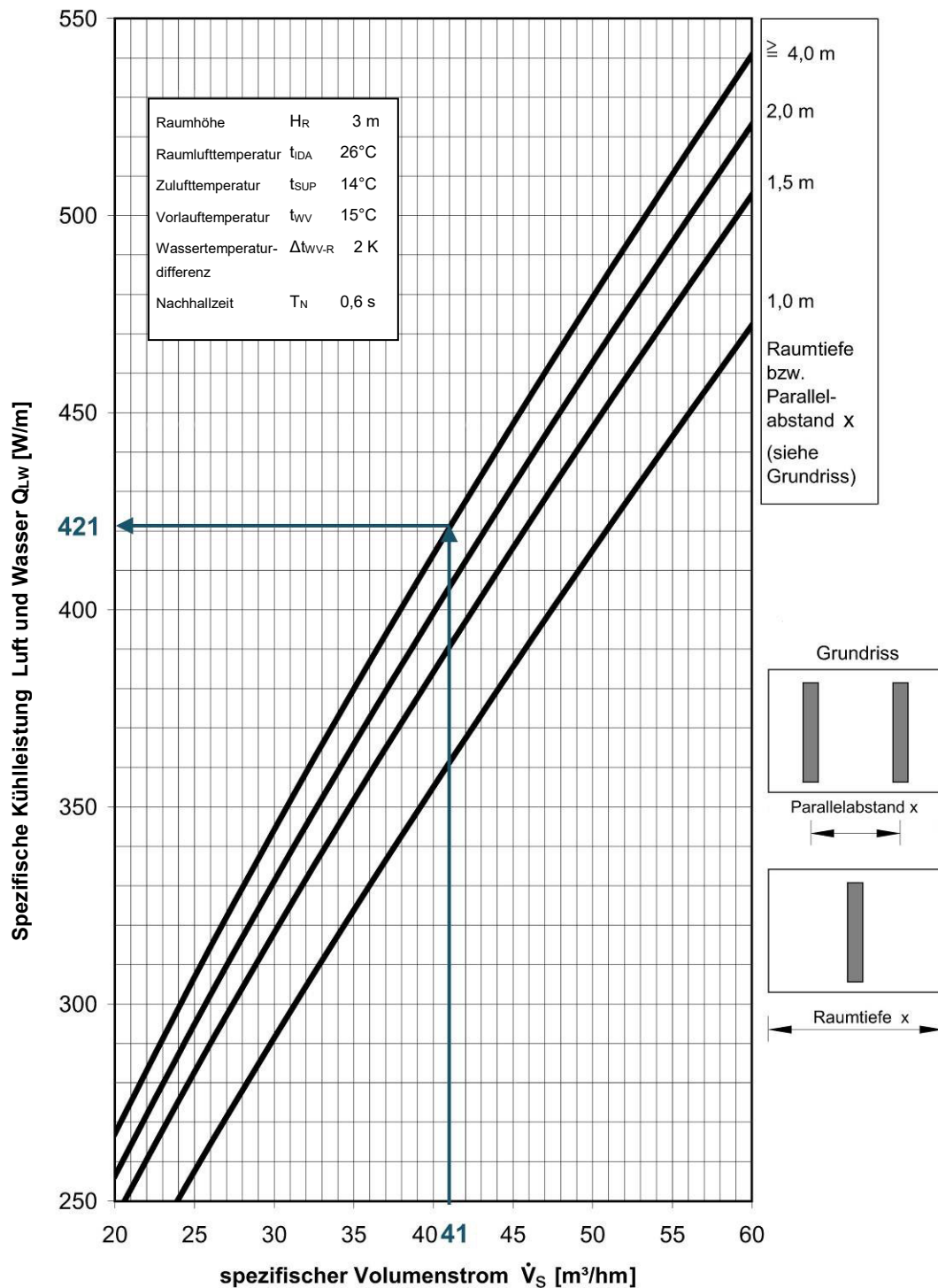
- Leistungsstufe F2.0
- Leistungsstufe F2.3
- Leistungsstufe F2.8

Das hier abgebildete Diagramm bezieht sich auf die Leistungsstufe F2.0

## Ermittlung der Gesamtleistung eines Kühlpaneels bei gegebenem Volumenstrom

Die Gesamtleistung [W/m Kühlpaneel] in Abhängigkeit des Volumenstroms [m³/hm] kann dem Diagramm unten entnommen werden. Wie im Diagramm zu sehen, wird bei einem Volumenstrom von 41 m³/hm und einem parallelen Abstand der Kühlpaneele von ≥ 4 m, eine Gesamtleistung von 421 W/m Kühlpaneel erreicht.

Die Leistung der Kühlpaneele ist vom parallelen Abstand abhängig. Enge parallele Abstände reduzieren die Leistung.

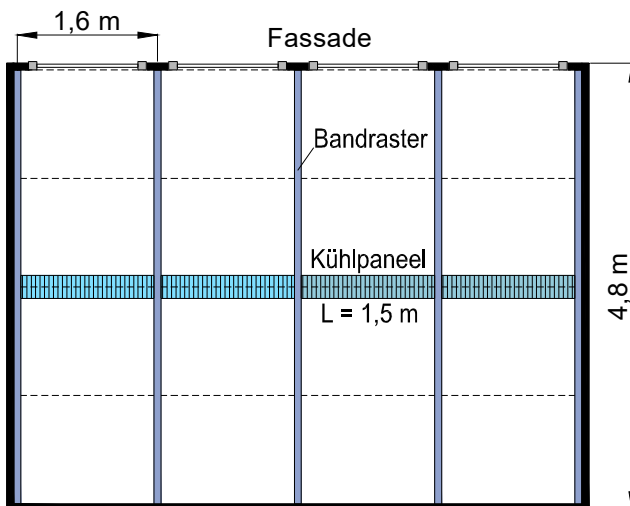


### Kühlleistung Leistungsstufe F2.0



## Auslegungsbeispiel

Raumgröße	3 Fensterachsen à 1,6 m Raumtiefe 4,8 m auf den Achsen jeweils Bandraasterprofile mit einer Breite von 100 mm
Raumfläche	23 m <sup>2</sup>
Kühllast	80 W/m <sup>2</sup> ± 1840 W
Volumenstrom	8 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ± 184 m <sup>3</sup> /h
Auslegungsdaten	siehe Seite 6 Auslegungsbeispiele
Anordnung	3 Kühlpaneele, à 1,5 m mittig im Raum parallel zur Fassade
Volumenstrom	184 : 3 ± 61 m <sup>3</sup> /h Kühlpaneel ± 41 m <sup>3</sup> /hm Kühlpaneel
Aus Diagramm Seite 8	Bei einer Raumtiefe von ≥ 4 m und einem Volumen- strom von 41 m <sup>3</sup> /hm, ergibt sich eine Leistung von 421 W/m Kühlpaneel
Gesamtleistung	421 W/m x 1,5 m x 3 Kühl- paneel ergibt 1894 W ± 82 W/m <sup>2</sup>
Ergebnis	Die geforderte Kühllast von 80 W/m <sup>2</sup> wird somit abge- deckt

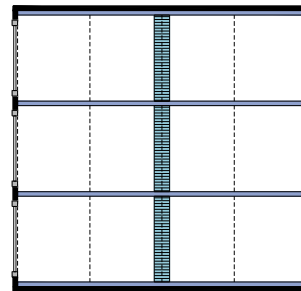


### Statischer Druckverlust zuluftseitig $\Delta p_{s \text{ SUP}}$ :

$$\begin{aligned} \text{F2.0 } \Delta p_{s \text{ SUP}} &= \dot{V}_{\text{SUP}}^2 / 14 \text{ [Pa]} & \dot{V} &= [\text{m}^3/\text{hm}] \\ \text{F2.3 } \Delta p_{s \text{ SUP}} &= \dot{V}_{\text{SUP}}^2 / 21 \text{ [Pa]} & \dot{V} &= [\text{m}^3/\text{hm}] \\ \text{F2.8 } \Delta p_{s \text{ SUP}} &= \dot{V}_{\text{SUP}}^2 / 39 \text{ [Pa]} & \dot{V} &= [\text{m}^3/\text{hm}] \end{aligned}$$

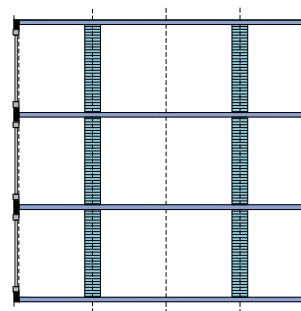
## Anordnungsmöglichkeiten

- Freiheit bei der Deckengestaltung
- Platzbedarf nur 5...10 % der Deckenfläche



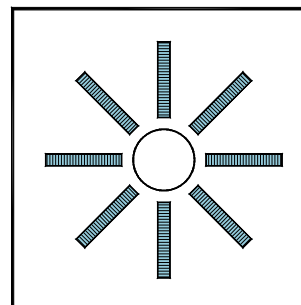
3-Achs Büro

**(optimale Anordnung)**



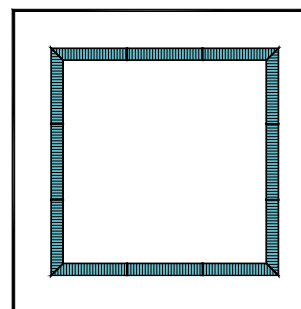
Großraumbüro

**(optimale Anordnung)**



Sternförmige Anordnung  
für Foyers, repräsentative  
Bereiche

(mögliche Anordnung,  
nach Rücksprache mit  
unserem technischen  
Vertrieb)



Rechteckig angeordnet

(mögliche Anordnung,  
nach Rücksprache mit  
unserem technischen  
Vertrieb)

### Druckverlust wasserseitig $\Delta p_{sw}$ :

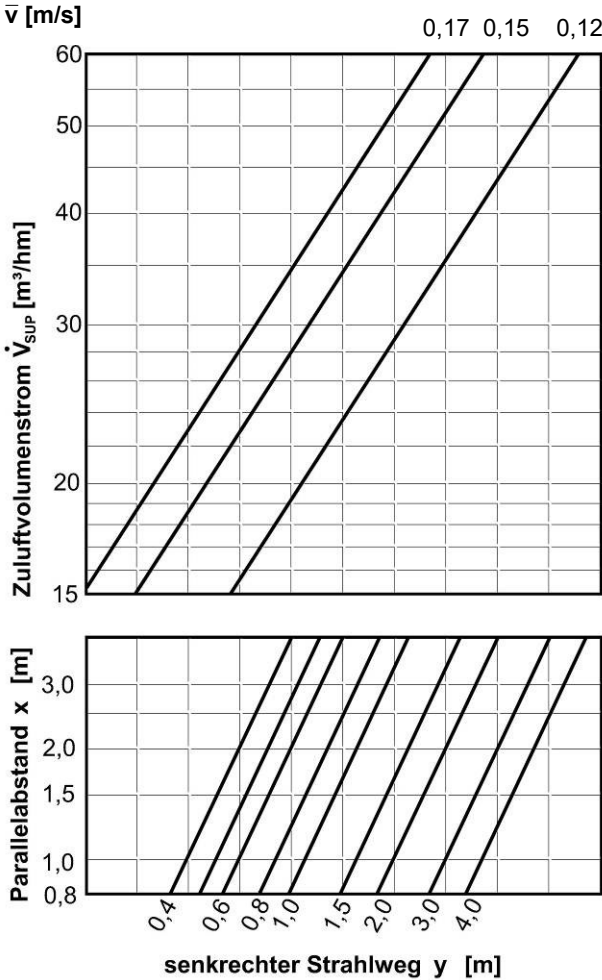
$$\Delta p_{sw} = m_w^2 \times L / 3295 \text{ [kPa]} \quad m_w \text{ [kg/h]} \\ L = \text{Länge des Kühlpaneels [m]}$$

Mindest Kaltwasser Massenstrom 100 kg/h

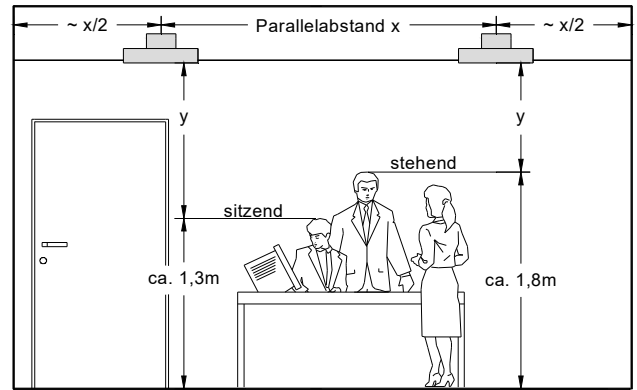
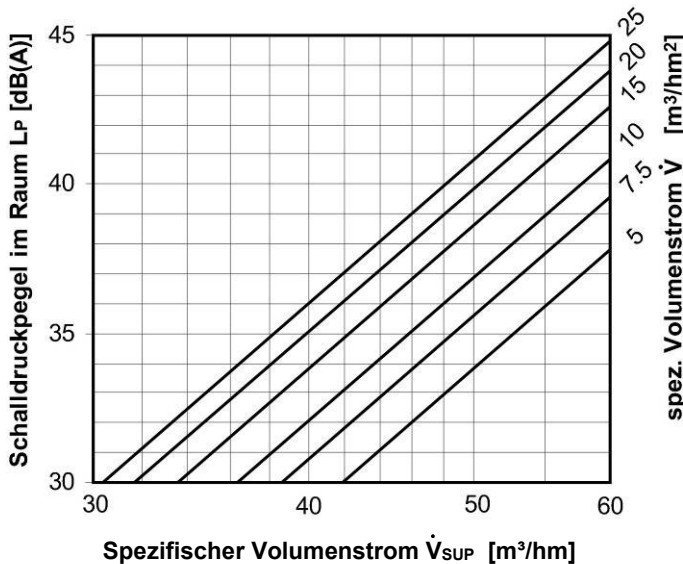
Der tatsächlich benötigte Kaltwasser Massenstrom ergibt  
sich aus dem Datenblatt unserer detaillierten Auslegung.

## Ermittlung Raumlufthgeschwindigkeit, Akustik

Mittlere „lokale Raumlufthgeschwindigkeit“ bei Leistungsstufe F2.0



Schalldruckpegel bei Leistungsstufe F2.0  
gültig bei Raumhöhe  $H_R = 3,0$  m



Definition Strahlweg  $y$ , Abstand  $x$

Die INDUCOOL-Elemente sollten möglichst gleichmäßig über die Deckenfläche verteilt sein. Die Bandanordnung bringt dabei bessere Ergebnisse als die Einzelementanordnung. Die Angabe der Raumlufthgeschwindigkeit gilt für  $\Delta t_{SUP} = -12K$ .

### Relativer Schalleistungspegel $\Delta L_W$

Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
$\Delta L_W$ [dB]	+6	-3	-8	-8	-6	-5	-7	-15

### Korrekturwerte $\Delta L_{HR}$ für andere Raumhöhen:

$H_R$ [m]	2,5	2,7	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
$\Delta L_{HR}$ [dB(A)]	+0,8	+0,4	0	-0,7	-1,2	-1,8	-2,2	-3,0

### Korrekturwerte $\Delta L_{TN}$ für andere Nachhallzeiten:

$T_N$ [s]	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
$\Delta L_{TN}$ [dB(A)]	-1,8	-0,8	0	+0,7	+1,2	+1,8	+2,2	+3,0

### Schalleistungspegel

$$L_W = 60 \cdot \log(\dot{V}_{SUP}) + 10 \cdot \log(L) - K$$

Leistungsstufe	Korrekturwert K
F2.0	K = 65
F2.3	K = 67
F2.8	K = 69

### Einfügungsdämpfung $\Delta L_{ED}$

Leistungsstufen F2.0 – F2.8	Oktavband-Mittelfrequenz (Hz)						
	125	250	500	1K	2K	4K	8K
	Einfügungsdämpfung in [dB]						
	21	15	10	6	5	2	3

## Hinweis

Wir liefern Produkte aus dem Bereich Maschinen- und Apparatebau, deren Maßtoleranzen DIN ISO 2768 Teil 1 und 2 unterliegen. Die in vielen Produkten verwendeten Aluminium-Strangpressprofile weisen dagegen Toleranzen nach DIN EN 755-9:2008-06 auf. Je nach Kombination und Oberflächenbehandlung der Bauteile und Strangpressprofile können zusätzliche Maßabweichungen von 2 mm auftreten. Aufgrund fertigungsbedingter Toleranzen ergibt sich für kalorische Leistungsangaben ein Toleranzbereich von  $\pm 10\%$ , für schalltechnische Werte  $\pm 2$  dB.

## Hinweis

Die Schalldruckpegelangaben beziehen sich nur auf die durch das Kühlpaneel emittierten Geräusche. Alle anderen Geräuschquellen können zu einer Erhöhung des Schalldruckpegels im Raum führen. Bei Kombination mit anderen Luftdurchlasstypen verlieren die Diagramme ihre Gültigkeit. Nehmen Sie bitte in diesem Fall Kontakt mit unserem technischen Vertrieb auf.

## Raumlufttechnische Anlage

Bei der Bemessung des Zuluftvolumenstroms ist der personen- oder flächenbezogene Mindest-Außenluftstrom nach EN 13779 zu beachten.

**Wir empfehlen**, den Außenluftstrom nicht unter  $8 \text{ m}^3/\text{hm}^2$  festzulegen. Damit lassen sich üblicherweise Raumbelastungen von  $< 1.0$  dezipol einhalten.

Wird eine Entfeuchtung auf eine maximale absolute Raumluftfeuchte von  $10 \text{ g/kg}$ , entsprechend einer Zulufttemperatur von  $14 \text{ }^\circ\text{C}$ , vorgenommen, so kann sehr wirksam Kondensation an den gekühlten Rippenplatten verhindert werden (siehe Zustandsänderungen feuchter Luft, S. 6). Für ein behagliches Raumklima ist auf eine ausreichende Entfeuchtung zu achten.

Der notwendige Mindest-Außenluftstrom kann im energieeffizienten Anlagenbetrieb voll zur Kühllastdeckung herangezogen werden. Die vielfach übliche Zulufttemperatur von ca.  $16 \text{ }^\circ\text{C}$  kann deutlich unterschritten werden. INDUCOOL erlaubt auch Zulufttemperaturen von  $12..14 \text{ }^\circ\text{C}$ . In Deutschland beträgt die mittlere Jahres-Außentemperatur  $8..10 \text{ }^\circ\text{C}$  (DIN 4710). Die meiste Zeit des Jahres steht kühle Außenluft zur Verfügung, mit der über den Außenluftstrom ohne zusätzlichen Energieaufwand gekühlt werden kann.

Im Gegensatz zur Systemlösung Quellluft in Kombination mit einer Kühldecke wird bei der Lösung INDUCOOL die Kühlkapazität der Außenluft voll genutzt. Wie die Berechnungen der Energiekosten zeigen, ist dies eine äußerst wirtschaftliche Lösung.

Um den hygienischen Anforderungen zu entsprechen, ist auch eine 2-stufige Filterung mit Vor- und Feinfilter erforderlich, wie dies gemäß EN 13779 (RAL1- RAL2) vorgegeben ist.

## Auslegungshinweise

Die mittlere "lokale Luftgeschwindigkeit" nach DIN EN ISO 7730:2007 ist eine, an einem beliebigen Ort des Aufenthaltsbereiches gemessene, über 3 min gemittelte Luftgeschwindigkeit.

Zul. Geschwindigkeit: DIN EN ISO 7730:2007  
Messverfahren: DIN EN 13182:2002  
Aufenthaltsbereich: DIN EN 13779:2007

Die Grenzen des "Aufenthaltsbereiches" und die höchste zulässige "lokale Luftgeschwindigkeit" müssen zwischen Bauherrn und Planer bzw. Installateur vereinbart sein. Unsere Auswahldiagramme geben die mittlere "lokale Luftgeschwindigkeit" im Kühlbetrieb an, in Abhängigkeit des spezifischen Zuluftvolumenstroms. Diese „mittlere lokale Luftgeschwindigkeit“ wurde aus einer Vielzahl gleichmäßig im Raum verteilter Messpunkte ermittelt. 50% der Geschwindigkeiten liegen über und 50% unter dem Diagrammwert.

Die tatsächlich auftretenden "lokalen Luftgeschwindigkeiten" können einerseits durch den Turbulenzgrad der Mischluftströmung, andererseits durch nicht vom Luftführungssystem verursachte Raumluftbewegungen wie kalte Fassaden, Heizkörper und ähnliches, abweichen.

## Hydraulik und MSR-Technik

Der kühlwasserseitige Anschluss erfolgt über Steckverbinder mit sauerstoff-diffusionsdichten Panzerschläuchen.

Sollte das Kühlpaneel starr angeschlossen werden, so ist auf einen spannungsfreien Anschluss der Rohrleitungen zu achten.

Um eine bedarfsgerechte Versorgung aller Verbraucher sicherzustellen, erfolgt die Installation des Kaltwassernetzes entweder nach dem Tichelmann-System oder über einen hydraulischen Abgleich mit entsprechenden Einregelungsventilen.

Eine kondensierende Betriebsweise ist auszuschließen. Daher sind die Kaltwasser-Vorlauftemperaturen in Abhängigkeit des Raumluftzustands zu projektieren.

Bei der Dimensionierung sind Feuchtegewinne im Raum und eine eventuelle Infiltration zu berücksichtigen.

Zu öffnende Fenster müssen beachtet werden. Hier kann bei entsprechenden Witterungsbedingungen eine Kondensation nur vermieden werden, wenn ein Kondensationsschutz durch Betauungsfühler vorgenommen wird. Beim Öffnen der Fenster muss die Vorlauftemperatur entsprechend der Außenenthalpie angehoben oder die Kaltwasserversorgung abgesperrt werden.

## Regelung

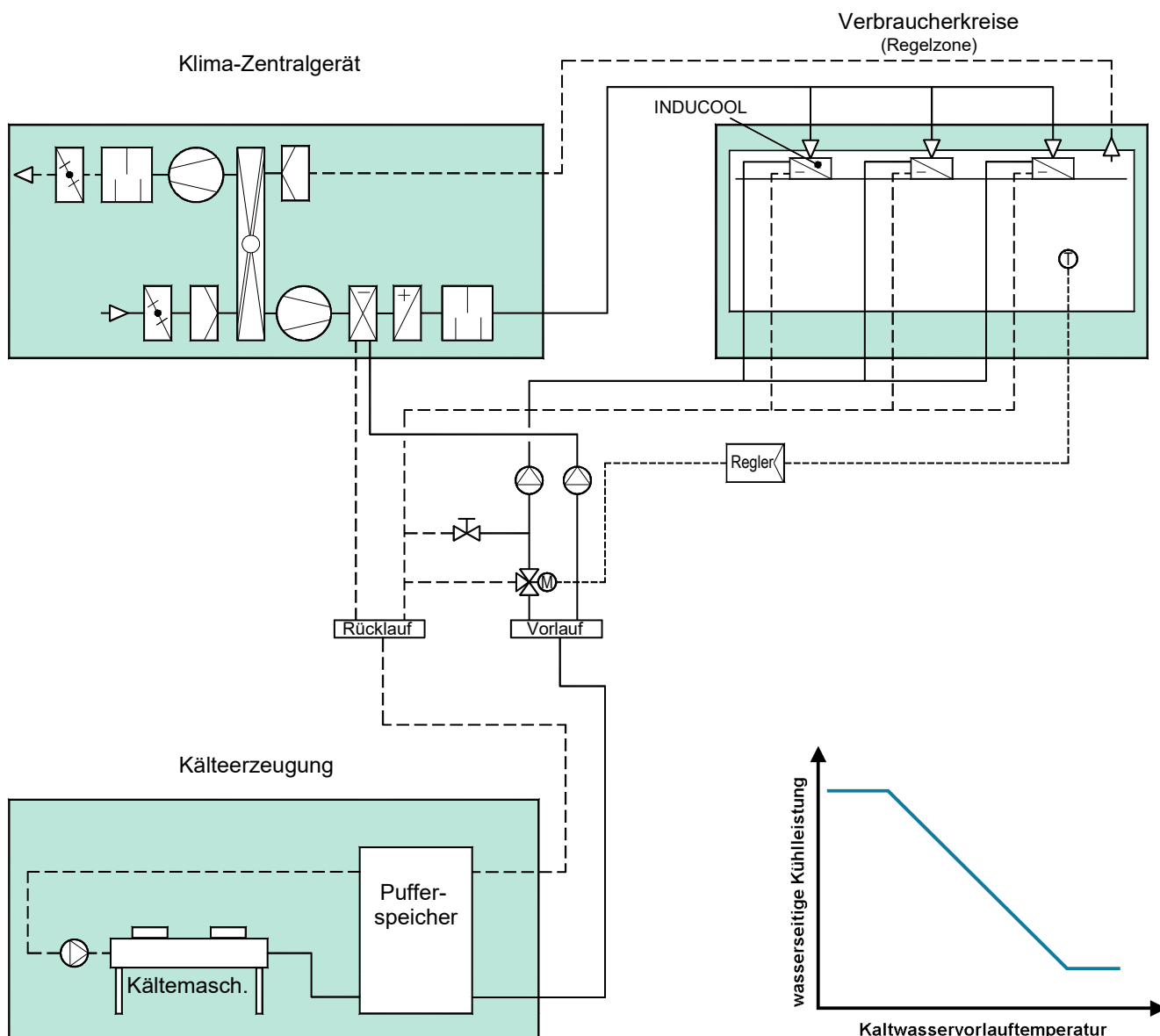
Die Regelung der Kühlleistung des Kühlpaneels erfolgt ausschließlich wasserseitig. Eine Anpassung der Kühlleistung mittels Reduzierung des Primärluft-Volumenstroms (VVS) führt zu instabilen Strömungsverhältnissen am Paneel und ist daher ungeeignet. Sind die Kühlpaneele in Räumen eingebaut, die nur zeitweilig belegt sind (z.B. Konferenzräume), so ist eine Reduzierung bzw. Komplettabschaltung der Zuluftversorgung durchaus sinnvoll.

In allen anderen Fällen ist das Abschalten der Zuluftversorgung nicht möglich, weil die Auslegung mit dem minimalen Außenluft-Volumenstrom erfolgt, der konstant sein sollte.

Der wasserseitige Anteil der Gesamtkühlleistung (Wasser und Luft) ist regelbar. Ideal ist eine gleitende Anpassung der Wasservorlauftemperatur in Abhängigkeit der Raumlast (Vorlauftemperatur-Regelung). Hierbei ist zu beachten, dass die Temperatur, die den Kondensationspunkt beschreitet, die Minimaltemperatur ist.

Die wasserseitige Kühlleistung steht in einem fast linearen Zusammenhang mit der Temperaturdifferenz zwischen Raumtemperatur und Wasservorlauftemperatur. Darum ist die Regelgüte sehr hoch. Die Regelung erfolgt dabei über eine Beimischschaltung mit 3-Wegeventil und Sekundärpumpe.

### Schema Vorlauftemperaturregelung mit 3-Wege-Ventil und Sekundärpumpe



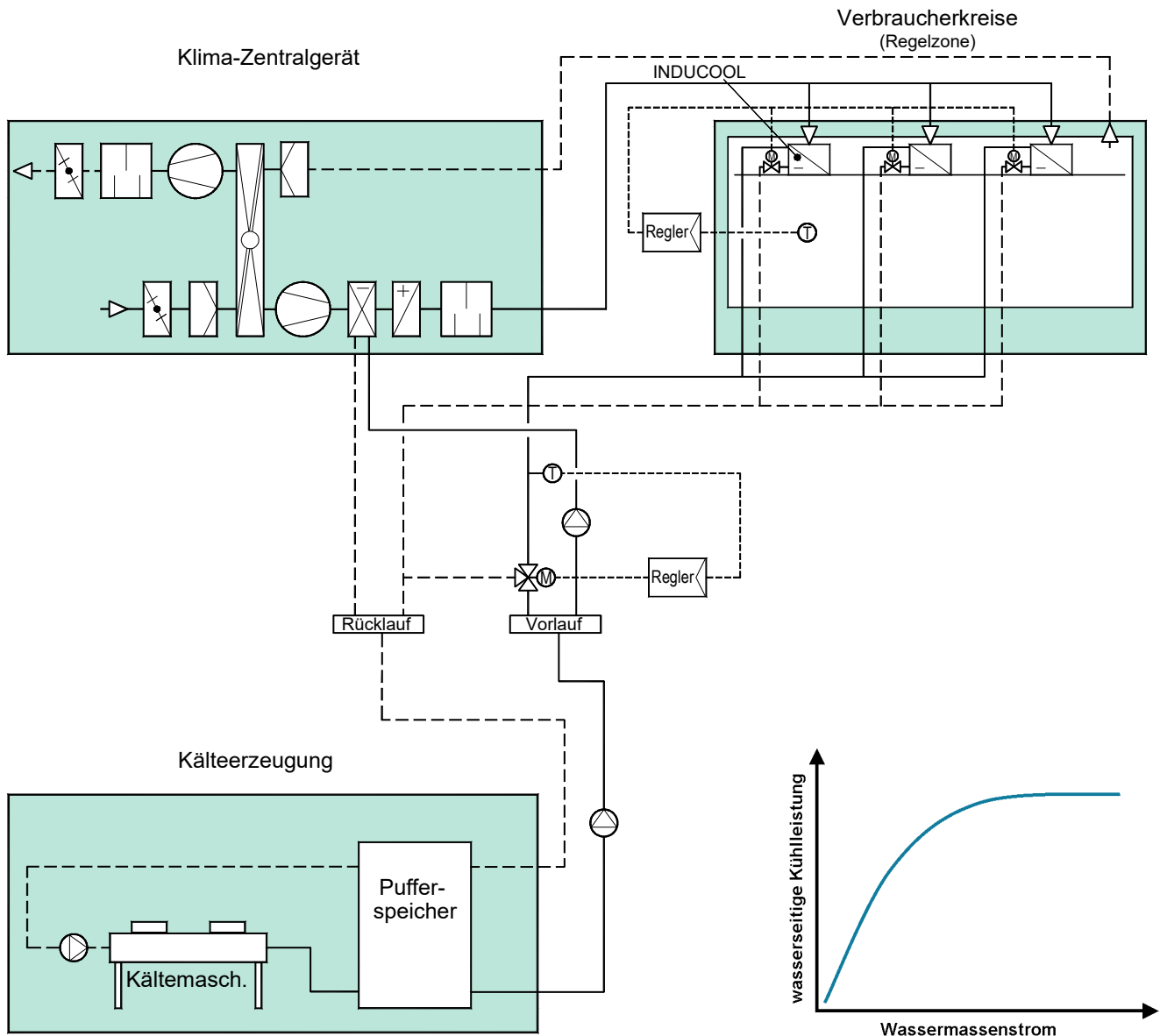
Eine weitere Möglichkeit, die wasserseitige Leistung zu regeln, ist die Anpassung der Wassermenge (Drosselschaltung). Hierbei sollte ein stetig arbeitendes Durchgangsventil eingesetzt werden, das in Abhängigkeit von der Raumtemperatur öffnet oder schließt (2-Punkt-Verhalten).

Obwohl die Regelung nicht stetig erfolgt (nur Auf/Zu), ist es sinnvoll, stetig arbeitende Ventile einzusetzen. Durch die längere Ventillaufzeit und die bessere Öffnungscharakteristik wird beim Wiedereinschalten der Wasserzufuhr der Abkühleffekt auf der Rippenplatte zeitlich gestreckt. Dies führt zu deutlich besseren Komfortergebnissen.

Da die Regelkennlinie der wasserseitigen Kühlleistung über der Wassermenge nicht linear verläuft, ist die Regelgüte deutlich schlechter als es bei der Vorlauftemperatur-Regelung mit 3-Wegeventil der Fall ist.

Soll mit INDUCOOL geheizt werden, so ist nur die Regelung mit einer Beimischschaltung möglich. Der KV-Wert der Regelventile ist entsprechend der VDI 2173 auszuwählen. Die zur Auslegung notwendigen Angaben des wasserseitigen Druckverlustes der Kühlpaneele entnehmen Sie bitte unseren Auslegungshinweisen auf Seite 9.

## Schema Mengenregelung mit 2-Wege-Ventil



## Heizen mit INDUCOOL

### Hinweis

Für den Heizfall empfehlen wir Warm-Wasser-Vorlauftemperaturen bis max. 30 °C.

Durch die konvektive Wärmeabgabe des wasserdurchströmten Kühlpaneels bildet sich unter der Decke ein Warmluftpolster. Die gesamte Decke erwärmt sich dadurch gleichmäßig und beheizt auf indirektem Wege den Raum (Strahlungsheizdecke).

Wie bei allen Kühldecken wird aber keine befriedigende Abschirmung der Fassade gegen Kältestrahlung und Kaltluftabfall erreicht. Speziell bei vollflächigen Glasfasersäden sind Einschränkungen des Komforts zu erwarten. Aus diesem Grund ist ein Raum am besten durch eine statische Heizung unter dem Fenster zu beheizen.

## Anordnung und Montage

Die zweckmäßigste Anordnung der Kühlpaneele erfolgt gleichmäßig über die Fläche des Raumes verteilt. Bei größeren Räumen, wie beispielsweise Kundenhallen, können die Kühlpaneele auch als durchlaufende Bänder angeordnet werden.

Die Kühlpaneele können mit vier Gewindestangen direkt von der Rohdecke abgehängt werden.

Wir bieten Systemlösungen und Montagezubehör für die verschiedensten Deckensysteme an.

Diese Systemlösungen sind auf den folgenden Zeichnungen dargestellt, und können in den Dateiformaten dwg, dxf und pdf zur Verfügung gestellt werden.

### Wir empfehlen:

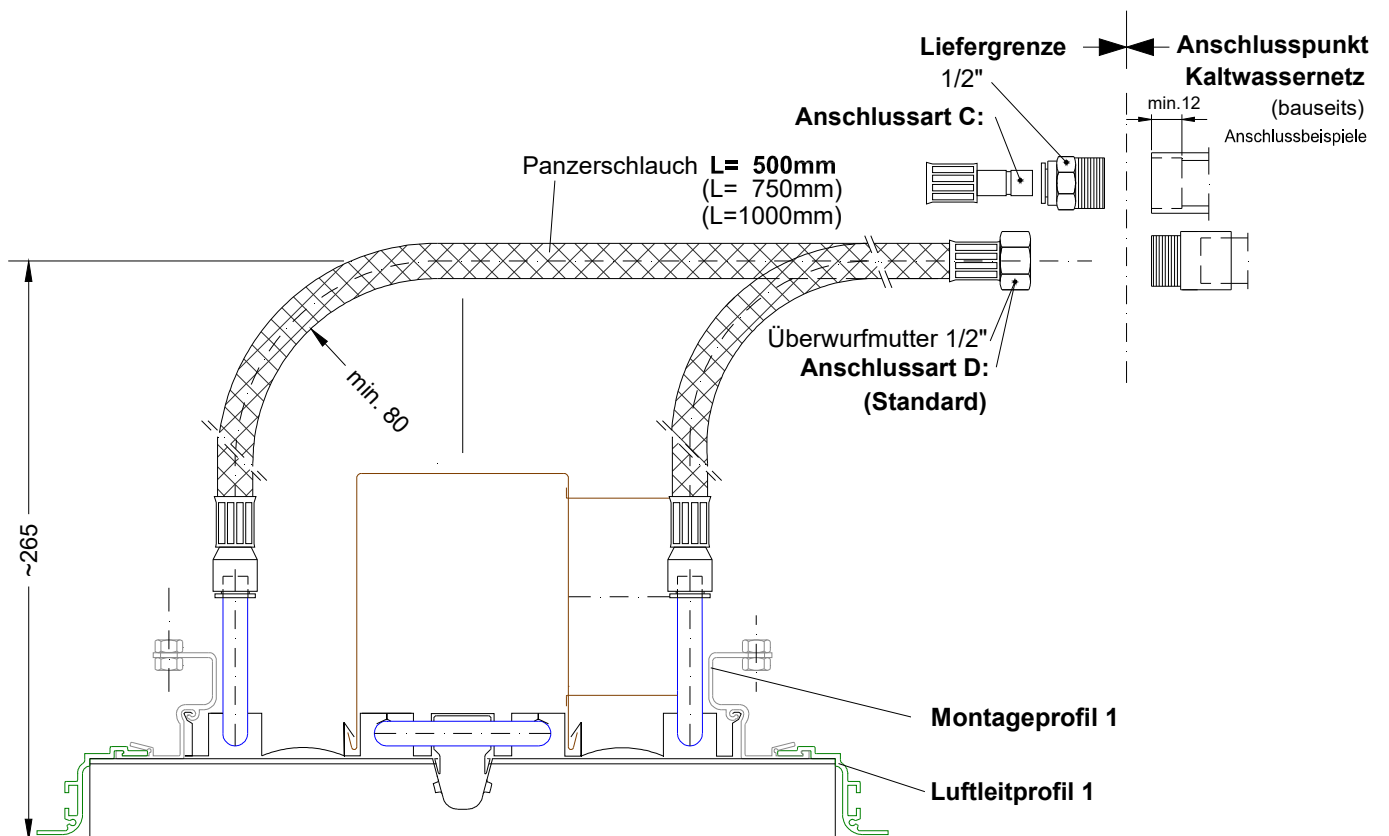
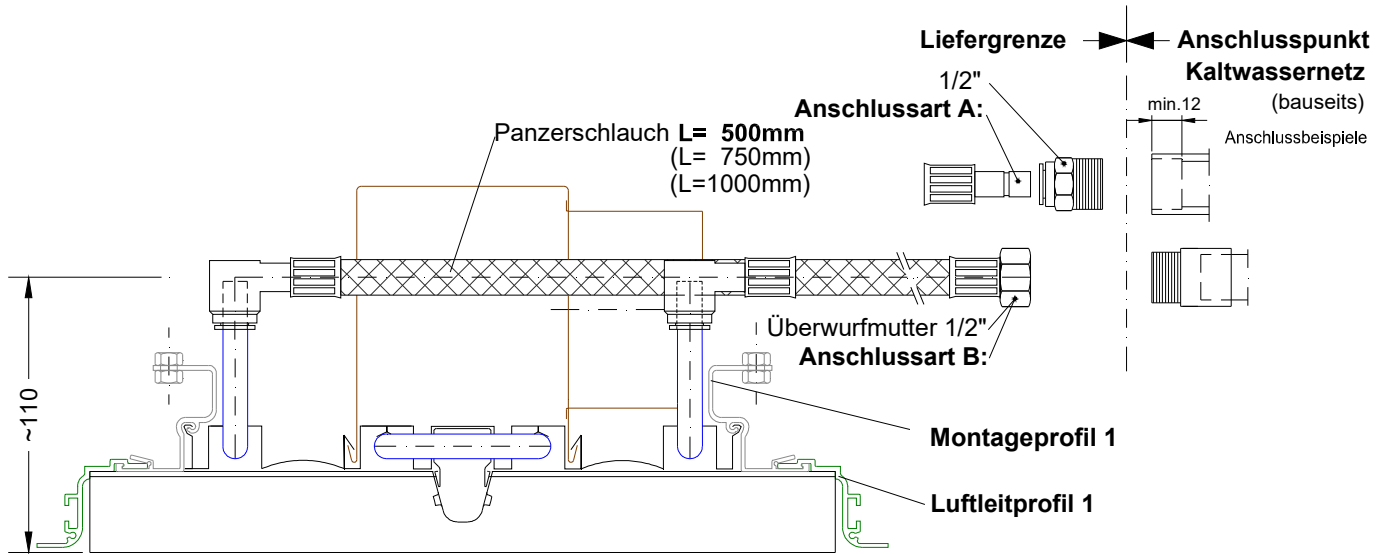
#### Montage an der Rohdecke mit Montagesatz

Durch den Montagesatz werden nur 2 Befestigungspunkte pro Kühlpaneel an der Rohdecke benötigt. Darüber hinaus ist durch den Montagesatz eine Justierung möglich.

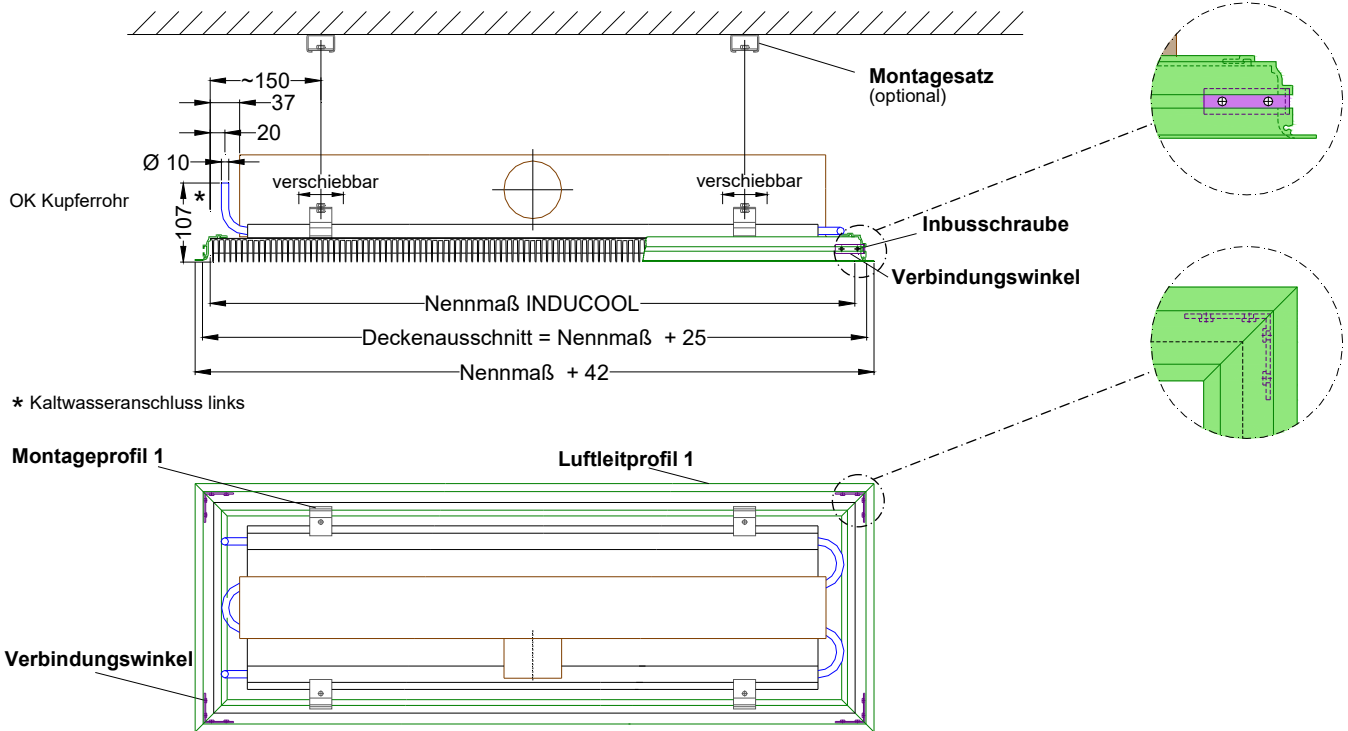
#### Montage mit Auflegewinkeln speziell für Systemdecken

Diese Montageart führt zu einer maßgenauen, exakt auf das Deckensystem abgestimmten Detaillösung. Auf den folgenden Seiten sind Montagebeispiele abgebildet, die Anschlusssituationen des Kühlpaneels mit entsprechenden Luftleitprofilen / Einbaurahmen darstellen.

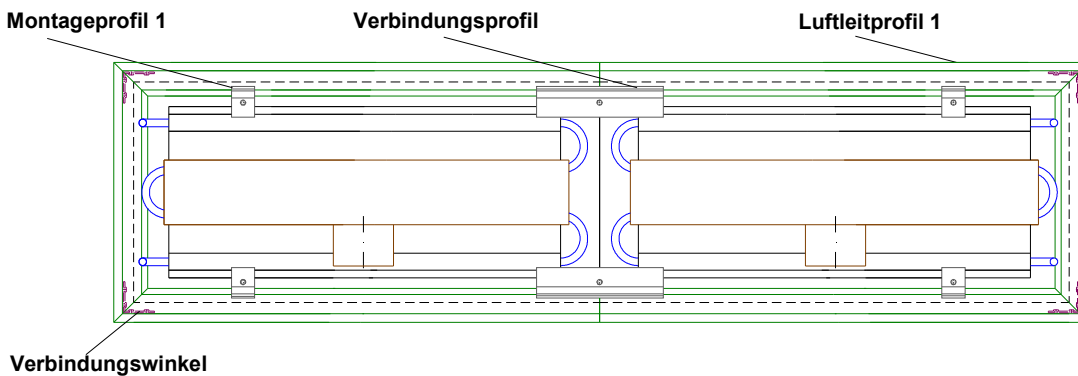
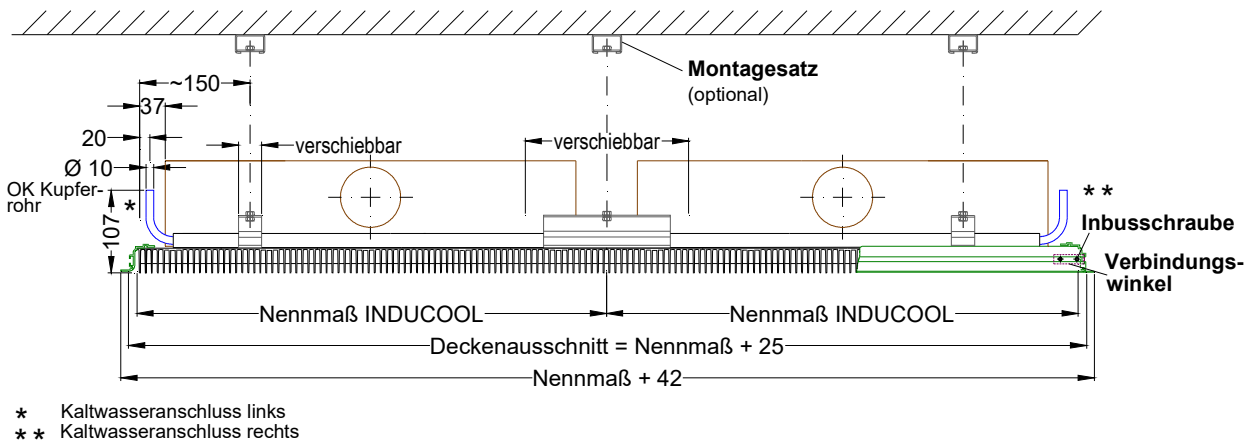
## Kaltwasseranschluss mit Panzerschlauch



## Einzelement – Montage mit Luftleitprofil 1 als Einbaurahmen KL1

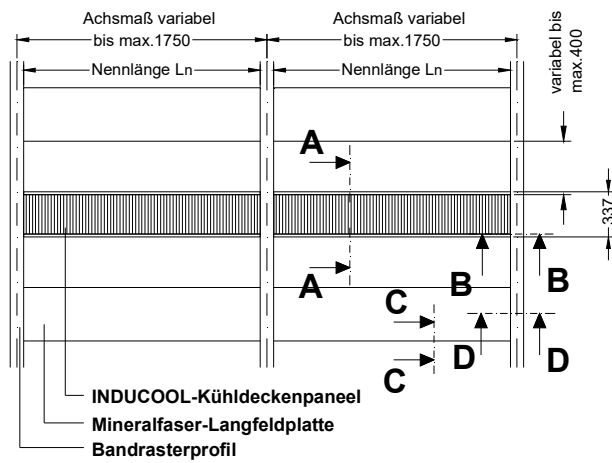


## Reihenmontage mit Luftleitprofil 1 als Einbaurahmen KL1

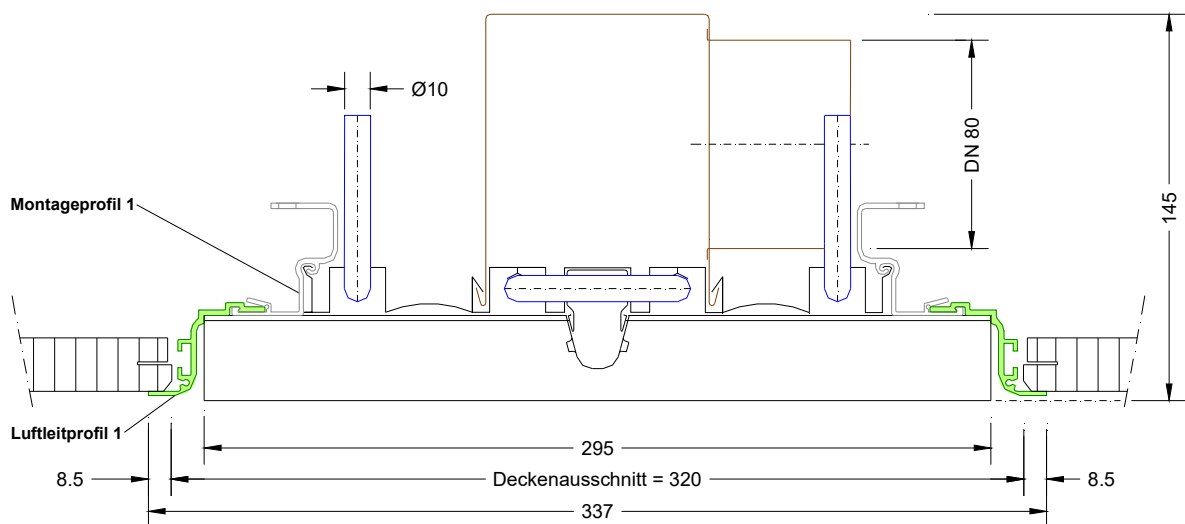




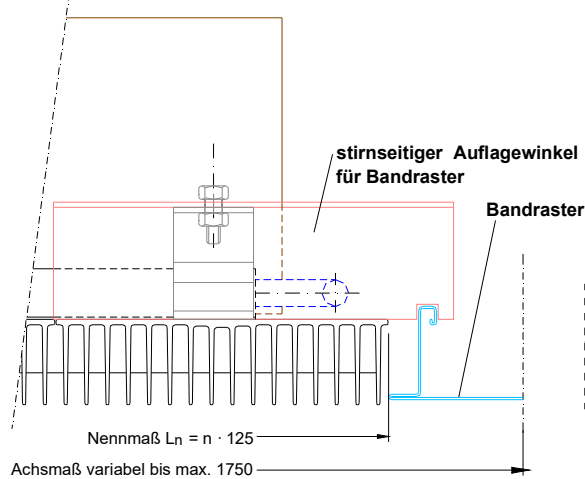
## Einbau in Mineralfaser-Decken mit Luftleitprofil 1 (Auflage auf Bandraster)



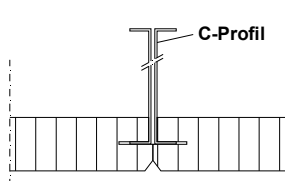
Schnitt A



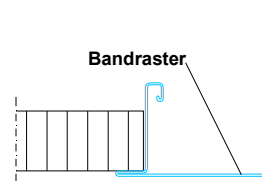
Schnitt B



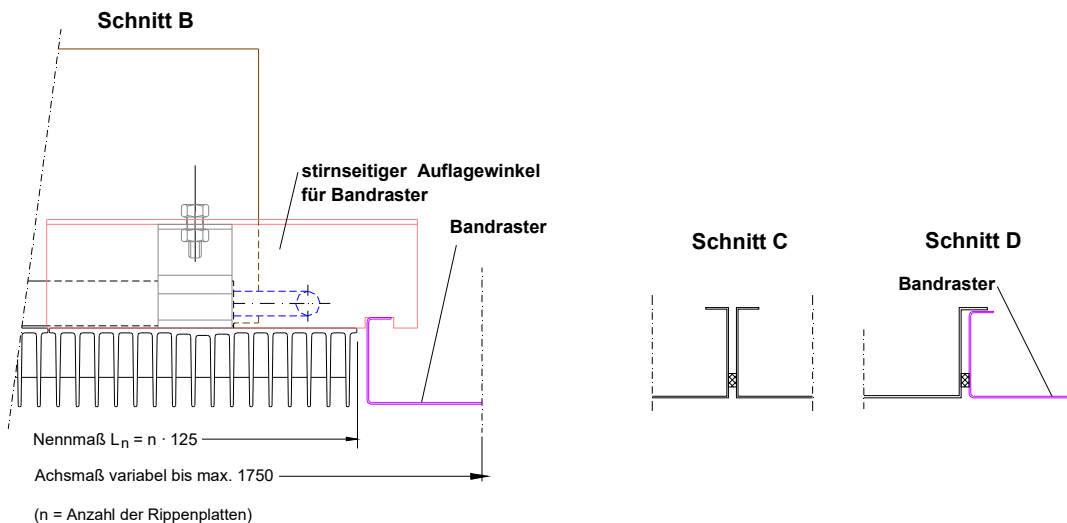
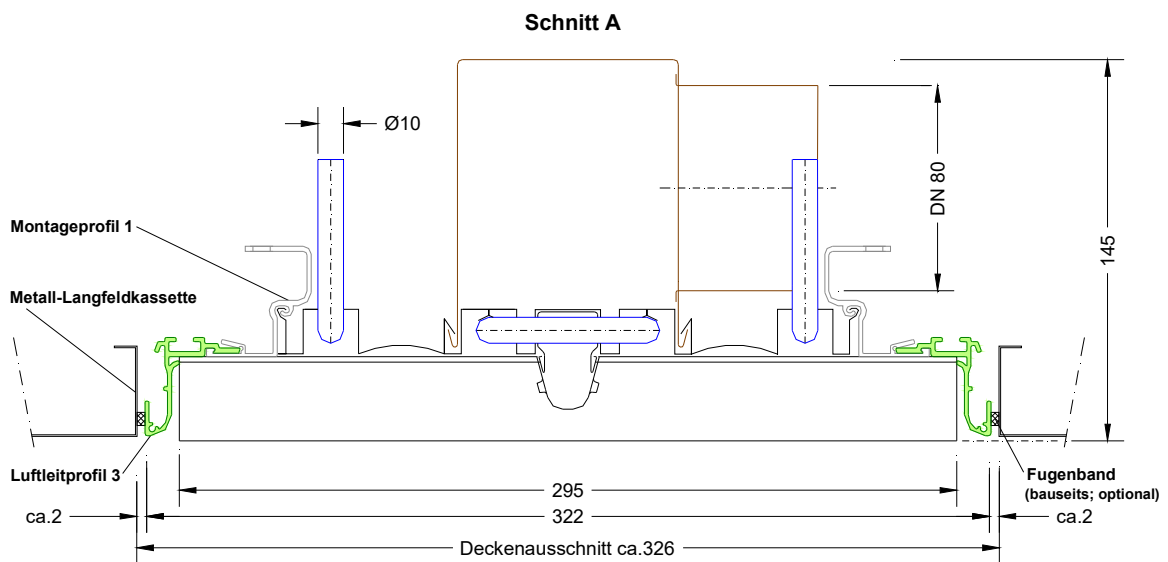
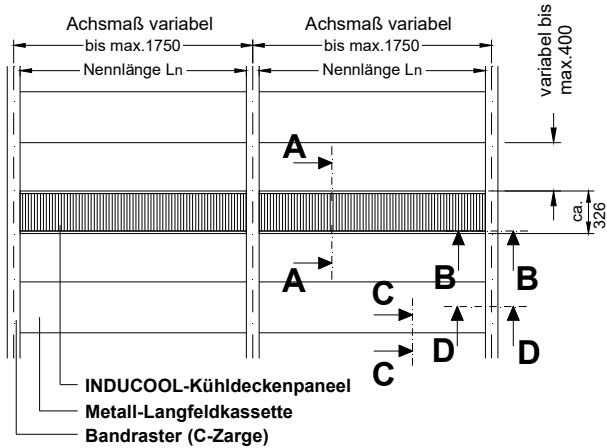
Schnitt C



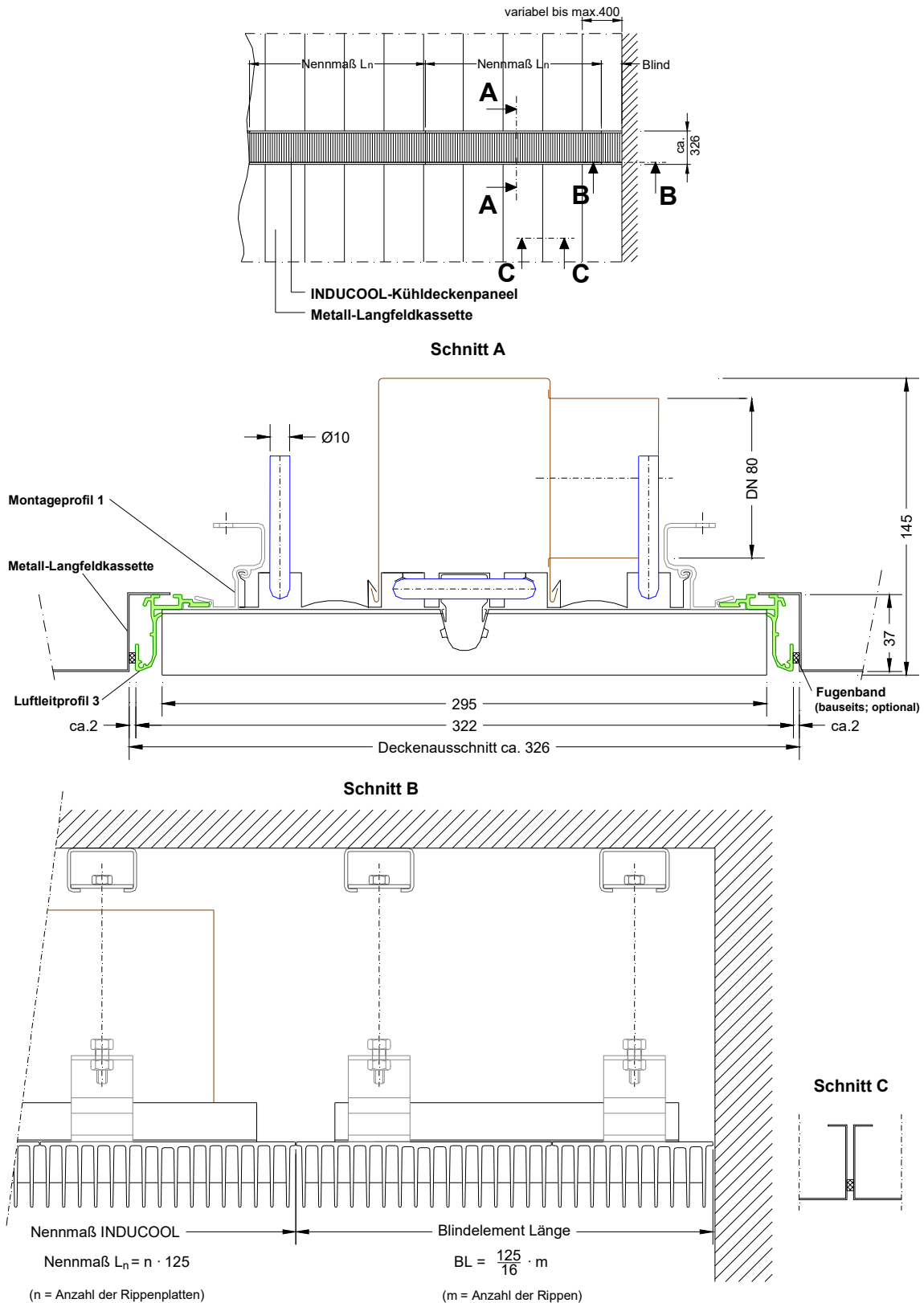
Schnitt D



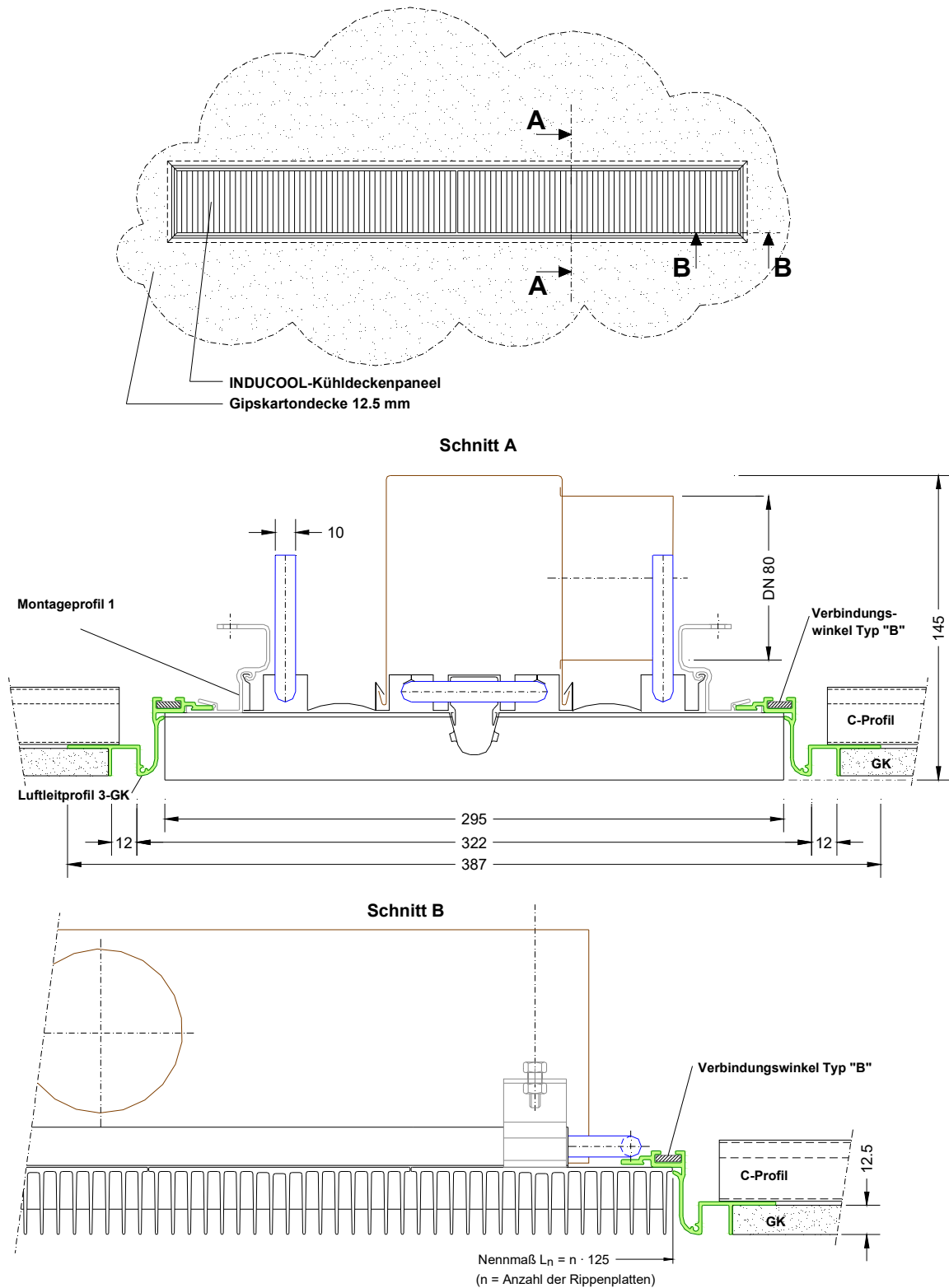
## Einbau in Metalldecken mit Luftleitprofil 3 (Auflage auf Bandraster)



## Einbau in Metalldecken mit Luftleitprofil 3 (mit Montagesatz)

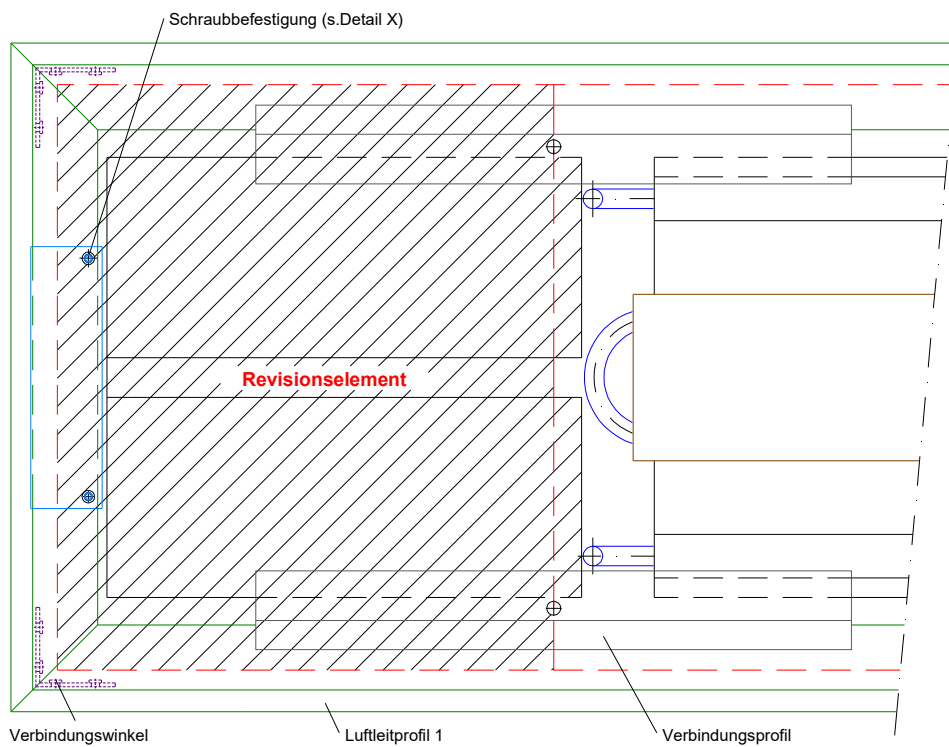
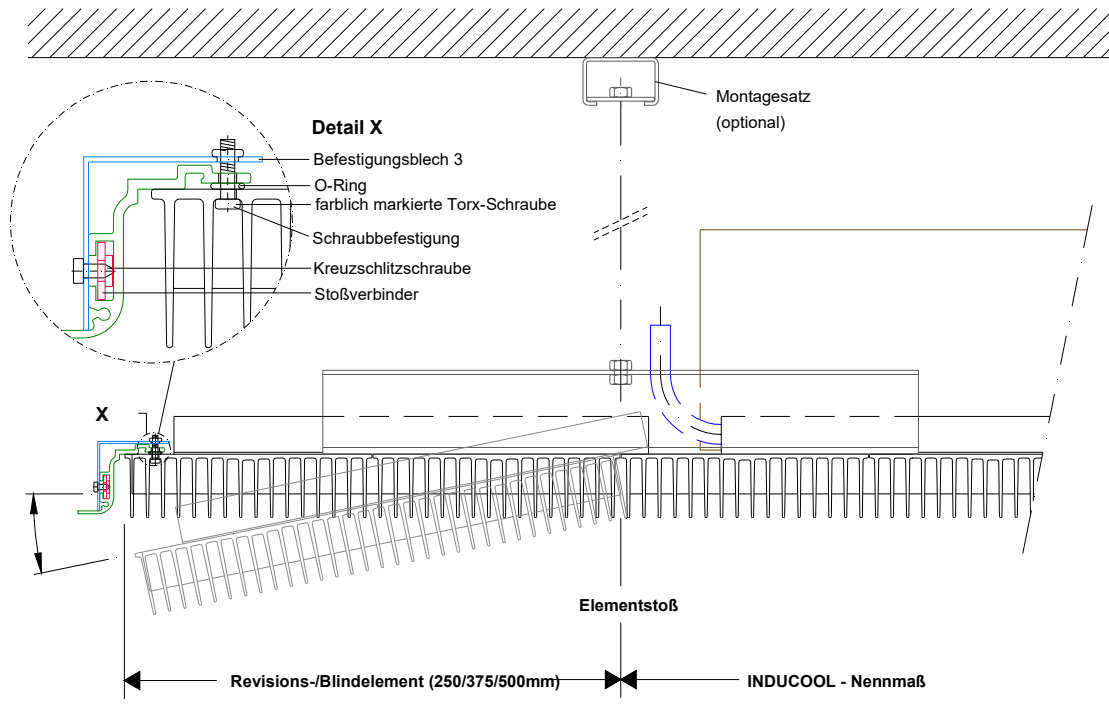


## Einbau in Gipskartondecken mit Luftleitprofil KL-3-GK



## Revisions- und Blindelement

(am Bandende dargestellt)



## Hochleistung-Kühldeckenpaneel INDUCOOL

in kompakter Bauform. Integrierte Zuluftführung über bewährte, zugfreie INDUL-Technik. Mit jedem Deckensystem kombinierbar.

### bestehend aus:

- einem Zuluftdurchlass INDUL mit besonders an die Erfordernisse angepasster Zuluft-Führungsschiene und Zuluft-Anschlussstutzen DN 80
- einer Kühlwasserverrohrung Kupferrohr 10 x 1 mäanderförmig in Aluminium-Wärmeleitprofil eingepresst mit Steckanschluss (d = 10 mm)
- fein gerippten Wärmeübertragungsprofilen (Breite 295 mm)
- einem Montageprofil zur Abhängung über bauseitige Gewindestangen
- einer erforderlichen Anzahl an Verbindungswinkeln bei Reihenmontage

Breite des Kühldeckenpaneels: 337 mm (Außenmaß mit Leitprofil Typ 1)

- Längsseitige Luftleitprofile Typ 1 in Farbe der Rippung
- Farbgebung der sichtbaren Rippung: alu natur eloxiert

\*Bitte beachten Sie, dass es aufgrund der Rippenstruktur der INDUCOOL-Sichtseite (abhängig von Lichtquellen und Lichtreflexionen) zu visuellen Farbabweichungen im Vergleich zu weiteren Deckenelementen kommen kann. Fertigungstoleranzen gem. DIN ISO 2768 Teil 1 und 2.

Fabrikat: **Kiefer**

Länge .....mm

Kühlleistung .....W

Stück .....

## Zubehörteile

### Blindelemente

zur visuellen Verlängerung eines Kühldeckenpaneels

### Lackierung

Mehrpreis für die Lackierung der sichtbaren Rippung in RAL-Tönen nach Wahl\*

### Revisionselement

Mehrpreis für ein abnehmbares Revisionselement mit gleichem Erscheinungsbild wie das des aktiven Kühlpaneels

### Eckelement 90°

zur Verbindung zweier rechteckig angeordneter Kühldeckenpaneele

### Montagesatz

zur vereinfachten Montage. Von Vorteil ist die Möglichkeit, das Element im montierten Zustand in x/y Achse auszurichten

### Auflagewinkel

zur stirnseitigen Auflage auf einer Deckentragschiene

### Luftleitprofil / Einbaurahmen KL1...3-GK

zur einfachen Integration in verschiedene Standard-Decken.

### Kaltwasser-Anschluss mit diffusionsdichtem Panzerschlauch

zur Verbindung der Kühlpaneele mit dem Kaltwasser-Rohrnetz

Den vollständigen Ausschreibungstext können Sie auf unserer Website [www.kieferklima.de](http://www.kieferklima.de) downloaden.

## Erforderliche Daten für die technische Auslegung und die Angebotserstellung:

**Empfänger:**

**Absender:**

Fax Nr.: 0711/8109-205

Maschinenfabrik Gg. Kiefer GmbH

Heilbronner Straße 380-396

70469 Stuttgart, Germany

---



---



---



---

## Kühleckenpaneel INDUCOOL

Projekt

---



---

Projekt Nr. Kunde: \_\_\_\_\_ Datum/Bearbeiter.: \_\_\_\_\_ Projekt Nr. Kiefer: \_\_\_\_\_

Raum oder Modulbezeichnung		Musterraum			
Anzahl dieser Räume / Module		1			
Spez. Zuluft-Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	8			
Raubbreite	[m]	4			
Raumlänge	[m]	5			
Fläche	[m <sup>2</sup> ]	20			
Raumhöhe	[m]	2			
Kühlleistung	[W/m <sup>2</sup> ]	80			
Raumlufttemperatur	[°C]	26			
Zulufttemperatur	[°C]	14			
Wasservorlauftemperatur	[°C]	15			
Temperaturdifferenz Wasser	[K]	2			
Raumluftgeschwindigkeit	[m/s]	0,15			
Bezugsniveau	[m]	1,3			
Schalldruckpegel im Raum	[dB(A)]	38			
bei Nachhallzeit	[s]	0,8			
gewünschte Elementlänge	[m]	1,5			

## Lieferprogramm

### Komponenten:

Schlitz-, Wand-, Decken- und Quell-Luftdurchlässe, Kühldecken, Umluft-Kühlgeräte, Überströmer, Betonkerntemperierung mit Zuluft. Axial- und Radial-Ventilatoren, Heißgas-Ventilatoren, Kunststoff-Ventilatoren.

### Anlagen:

Lufttechnische Anlagen aller Art für Komfort (Büro, Verwaltung, Kaufhäuser, Krankenhäuser, Bibliotheken, Museen u.a.) und Industrie (Maschinenbau, High-tech, Textil-, Kunststoff-, Chemie-, Automobil-, Getränke-, Lebensmittelindustrie u.a.).

## Dienstleistungen

### Beratung und Planung

Wir beraten in allen Fragen des Einsatzes unserer Systeme und erarbeiten Systemuntersuchungen und Kostenschätzungen mit Berechnung von Kühllast / Rohrnetz / Energiekosten / Wirtschaftlichkeit. Erstellung von Strukturvorschlägen für Luftverteilung, Beleuchtung, Deckensysteme. Lichttechnische Berechnungen mittels modernster Software-Tools. Erarbeitung und Umsetzung regeltechnischer Konzepte in eigener MSR-Abteilung.

Wir bringen das aus vielen Bauvorhaben gewonnene Know-how in Produktinnovationen und neue Projekte ein.

### Klimalabor:

Gutachten, Raumströmungsanalysen im Labor im 1:1 Versuch. Akustische und aerodynamische Untersuchung von lufttechnischen Bauelementen. Entwicklung von innovativen Klima-Komponenten. Kalorische Leistungsmessung von Luft- bzw. Wasserkomponenten am Prüfstand.

Komfort-Messungen vor Ort zur Beurteilung der thermischen Behaglichkeit und der Raumluftqualität.

### Wartung und Service

von luft- und klimatechnischen Anlagen aller Art im Rahmen von Wartungsdienstverträgen.