



Lindab **Carat**

Kühlbalken



Kühlbalken

Carat



Anwendung

Der Kühlbalken Carat wird oberhalb einer perforierten Zwischendecke montiert und kühlt den drunter liegenden Raum mit niedrigen Luftgeschwindigkeiten.

Das Modell Carat hat einen hohen Strahlungsanteil von ungefähr 35% (konventionelle Kühlbalken mit Lamellen kommen nur auf ungefähr 5% Strahlungsanteil). Dadurch sind niedrige Luftgeschwindigkeiten jederzeit garantiert und Sie haben große Freiheiten bei der Platzierung des Balkens.

Carat wird zur Kühlung eingesetzt und kann mit der Regula Secura Taupunktfühler ausgestattet werden. Unser Produkt eröffnet viele Möglichkeiten und bietet eine große Flexibilität. Zum Beispiel kann der Carat in jeder von Ihnen gewünschten Farbe lackiert werden.

Montage

Das Modell Carat kann freihängend oder über einer perforierten Zwischendecke montiert werden. Carat kann mit verschiedenen Anschlüssen geliefert werden, je nachdem ob der Balken alleine oder in Serie installiert wird.

Wissenswert

Der Strahlungsanteil beim Carat beträgt 35%, somit sind niedrige Luftgeschwindigkeiten jederzeit gewährleistet, wenn der Balken über einer perforierten Zwischendecke montiert wird. Die niedrigen Luftgeschwindigkeiten sorgen für ein zugfreies und angenehmes Innenklima.

Lindabs Kühlbalken sind Eurovent-zertifiziert und gemäß EN-14518 getestet.



Technische Daten

Länge:	1200 - 6000 mm (in 100 mm Schritten)
Breite:	310, 440, 580, 710, 840 mm
Höhe:	147 mm
Leistung:	1850 W

Berechnungsparameter

Raumtemperatur: 25°C, Wassertemperatur: 14-17°C.

Kühlbalken

Carat

Der Strahlungsaustausch mit Kühlbalken erzeugt keine Luftbewegungen

Funktion

Wenn kaltes Wasser durch den Kühlbalken fließt, wird die warme Raumluft an der kalten Oberfläche des Balkens gekühlt. Die gekühlte Luft, die eine höhere Dichte hat, strömt dann durch den Kühlbalken und in den Raum hinunter. Auf diese Weise entsteht eine Zirkulation der Luft im Raum, bei der die warme Raumluft kontinuierlich durch gekühlte Luft ersetzt wird. Die kalten Balkenoberflächen absorbieren außerdem die Wärmestrahlung der wärmeren Oberflächen der Umgebung.

Der hohe Strahlungsanteil ermöglicht einen direkten Wärmeaustausch zwischen den kalten Oberflächen des Kühlbalkens und den warmen Oberflächen des Raumes über langwellige Strahlung. Der Strahlungsanteil von Carat beträgt ca. 35% der gesamten abgegebenen Kühlleistung. Dieser Strahlungsanteil ist im Vergleich zu konventionellen Lamellenbatteriebalken, deren Strahlungsanteil ca. 5% beträgt, sehr hoch.

Ein direkter Wärmeaustausch über einen hohen Strahlungsanteil mit den Oberflächen des Raumes, und eine hohe Kühlleistung auch bei niedrigeren Raumtemperaturen, ermöglichen während der Zeiträume mit einem geringen Verbrauch die effektive Speicherung einer gro-

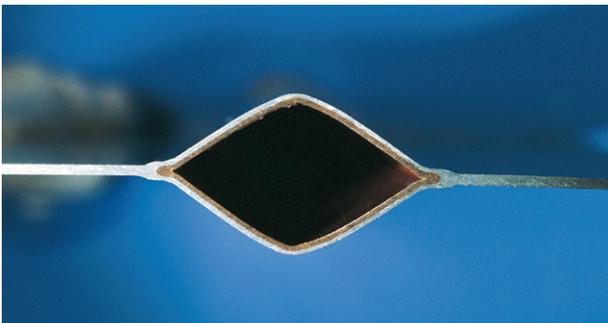


Bild 1: Querschnitt der einzigartigen Strips von Lindab. Die Rautenform sorgt für eine effektiv wärmeleitende Oberfläche.

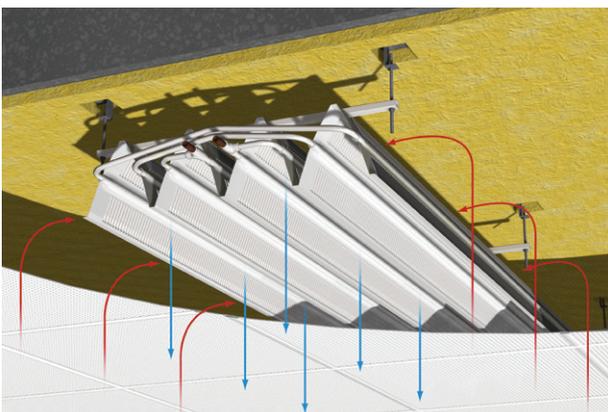


Bild 2: Funktionsweise des Carat.

ßen Kältemenge im Gebäudekörper. Dies sorgt insgesamt dafür, dass Carat innerhalb eines Zeitraums von 24 Stunden mehr Kühlenergie abgibt als ein Kühlbalken mit Lamellenbatterie. Hierdurch kann eine niedrigere Raumtemperatur aufrecht erhalten werden.

Optimales Design

Konstruktion

Carat ist ein Kühlbalken, der die Luft sowohl durch Strahlung als auch durch Konvektion kühlt. Durch die Erhöhung des Strahlungsanteils des Balkens konnte der Leistungsausstoß um 50% erhöht werden, ohne dass das Zugrisiko im Vergleich zu Kühlbalken mit Lamellenbatterie gestiegen ist. Carat basiert auf einer einzigartigen Methode, bei der das Kupferrohr in einem Kaltwalzprozess metallurgisch mit gestanzten Aluminiumlamellen verbunden wird. Dies sorgt für einen effektiven Energietransport zwischen der kühlenden Fläche und dem Wasserkreislauf, was wiederum für eine höhere Kühlleistung je Oberflächeneinheit sorgt. Durch die Technik des metallurgischen Zusammenfügens von Kupfer und Aluminium kann in den Fällen, in denen es auf der Oberfläche zur Kondensation von Feuchtigkeit kommt, keine galvanische Korrosion stattfinden. Carat ist in Breiten von 31 cm bis 84 cm erhältlich. Längen können zwischen 1,8 m und 6,0 m variieren. Durch die Erzeugung einer höheren Kühlleistung je Oberflächeneinheit besitzt Carat energiesparende Eigenschaften und ein niedriges Gewicht.

Carat wird aus 100% ig recycelbarem Material hergestellt. Die Wasserleitungen sind aus Kupfer. Trotzdem sollte das Wasser sauerstofffrei sein, um Korrosion zu vermeiden.

Einfach zu reinigen

Hygiene

Die Oberfläche von Carat ist viermal kleiner als die eines entsprechenden Kühlbalkens mit Lamellenbatterie bei gleicher Leistungsfähigkeit. Sämtliche Teile des Produktes sind für Reinigung und Wartung einfach zu erreichen. Diese Eigenschaften sorgen zusammen mit den kräftigen Aluminiumlamellen für eine einfache Reinigung des Carat.

Kühlbalken

Carat

Daten

Varianten

Carat ist ein passiver Kühlbalken, der seine Kühlleistung durch Strahlung und Konvektion liefert. Er wird oberhalb einer abgehängten Decke oder frei hängend montiert.

Montage: Carat wird horizontal montiert.

Länge: Carat ist in allen Längen von 1,2 m bis 6,0 m in Stufen von 0,1 m lieferbar.

Breite: Carat ist in folgenden Breiten lieferbar: 31, 44, 58, 71 und 84 (siehe Abbildung 4 bis 8, Seite 5).

Höhe: Alle Typen haben eine Bauhöhe von 147 mm.

Wasseranschluss: Das Modell Carat ist mit einer breiten Auswahl von Anschlussgrößen erhältlich: 10, 12, 15, 22 und 28 mm, abhängig von der Produktbreite und der Anschlussoption.

Oberflächenbehandlung: Carat wird standardmäßig pulverbeschichtet.

Farbe

Der Carat wird standardmäßig pulverlackiert in weiss, RAL 9010 geliefert, der Glanzgrad beträgt 30. Andere Farben sind auf Wunsch lieferbar.

Zubehör

Wird gesondert geliefert.

Regler: Siehe Kapitel: „Regula“.

Aufhängung: Für empfohlene Montagebeispiele siehe ([“Carat Installation Instruction”](#)).

Folgendes Zubehör ist bei Lindab erhältlich:

- Systemabhänger (verschiedene Ausführungen)
- Gewindestangen M8

Weiteres Zubehör entnehmen Sie bitte dem Dokument [“Zubehör”](#) auf www.lindQST.com.

Sonderausführungen

Ab Werk vormontiert.

Kantenschutz: Für die sichtbare Montage.

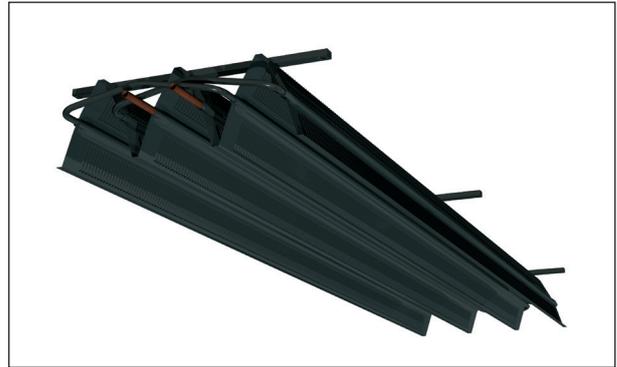


Bild 3: Carat mit schwarzer Lackierung.

Kühlbalken

Carat

Größen



Bild 4: Carat -31



Bild 5: Carat -44



Bild 6: Carat -58



Bild 7: Carat -71



Bild 8: Carat -84

Kühlbalken

Carat

Dimensionierung

Kühlleistung P_w bei der Montage über einer perforierten Zwischendecke.

Beispiel 1:

Wie groß ist die Leistung, die ein 3 m langer, über einer perforierten Zwischendecke angebrachter Carat-44 abgibt?

Die Temperaturdifferenz zwischen dem Raum und der durchschnittlichen Wassertemperatur beträgt 10 K.

Die Perforation der Decke besteht aus 4 mm Löchern mit einem Perforationsgrad von 28%. Die Decke besteht aus perforierten Feldern von insgesamt 5,4 m². Die Gesamtoberfläche beträgt 12 m².

Lesen Sie in Diagramm 1 den Schnittpunkt zwischen den Linien bei 28% und 4 mm ab. Gehen Sie vom Schnittpunkt nach links und lesen Sie die spezifische Leistung P_{Lt} für Carat-44 auf der linken Skala ab. Sie erhalten: $P_{Lt} = 16 \text{ W/(m K)}$

Daraus folgt: $P_w = 16 \text{ W/(m K)} \times 3 \text{ m} \times 10 \text{ K} = 480 \text{ W}$.

Die Leistung bezieht sich auf eine Wassermenge pro Einheit von $q_w = 0.025 \text{ l/s}$. Um die volumenstromabhängige Leistung zu erhalten, schauen Sie sich bitte Schritt 3 bis 8 auf der nächsten Seite an.

Der Wert des maximalen Leistungsausstoßes für die Zwischendecke muss kontrolliert werden. Gehen Sie vom Schnittpunkt zwischen den Linien 28% und 4 mm gerade nach rechts und lesen Sie den Wert auf der Skala ab. Sie erhalten: $P_w = 11,5 \text{ W/(m}^2 \text{ K)} \times 10 \text{ K} \times 5,4 \text{ m}^2 = 621 \text{ W}$. Das ergibt einen höheren maximalen Kühlausstoß der Decke als der Balken selber abgibt.

Definitionen:

- P_a = Luftseitige Kühlleistung [W]
- P_w = Wasserseitige Kühlleistung [W]
- P_{tot} = Gesamtleistung [W]
- q_{ma} = Luftmassenstrom [kg/s]
- q_a = Primärluftmenge [l/s]
- q_w = Wassermenge [l/s]
- q_{wmin} = Minimale Wassermenge [l/s]
- q_{wnorm} = Nennwasservolumen [l/s]
- C_{pa} = Wärmekapazität, spezifische Luft [1,004 kJ/kg K]
- t_r = Raumtemperatur [°C]
- t_{wi} = Wasservorlauftemperatur [°C]
- t_{wo} = Wasserrücklauftemperatur [°C]
- Δt_{ra} = Temperaturdifferenz zwischen Raumtemperatur und der Zulufttemperatur [K]
- Δt_{rw} = Temperaturdifferenz, zwischen Raum- und der mittleren Wassertemperatur [K]
- Δt_w = Temperaturdifferenz Wasserkreislauf [K]
- $\square_{\Delta tw}$ = Kapazitätskorrektur für die Temperatur
- \square_{qw} = Kapazitätskorrektur für den Wasserfluss
- P_{Lt} = Spezifische Kühlleistung (bezogen auf Länge und 1 K Temperaturdifferenz [W/(m K)])

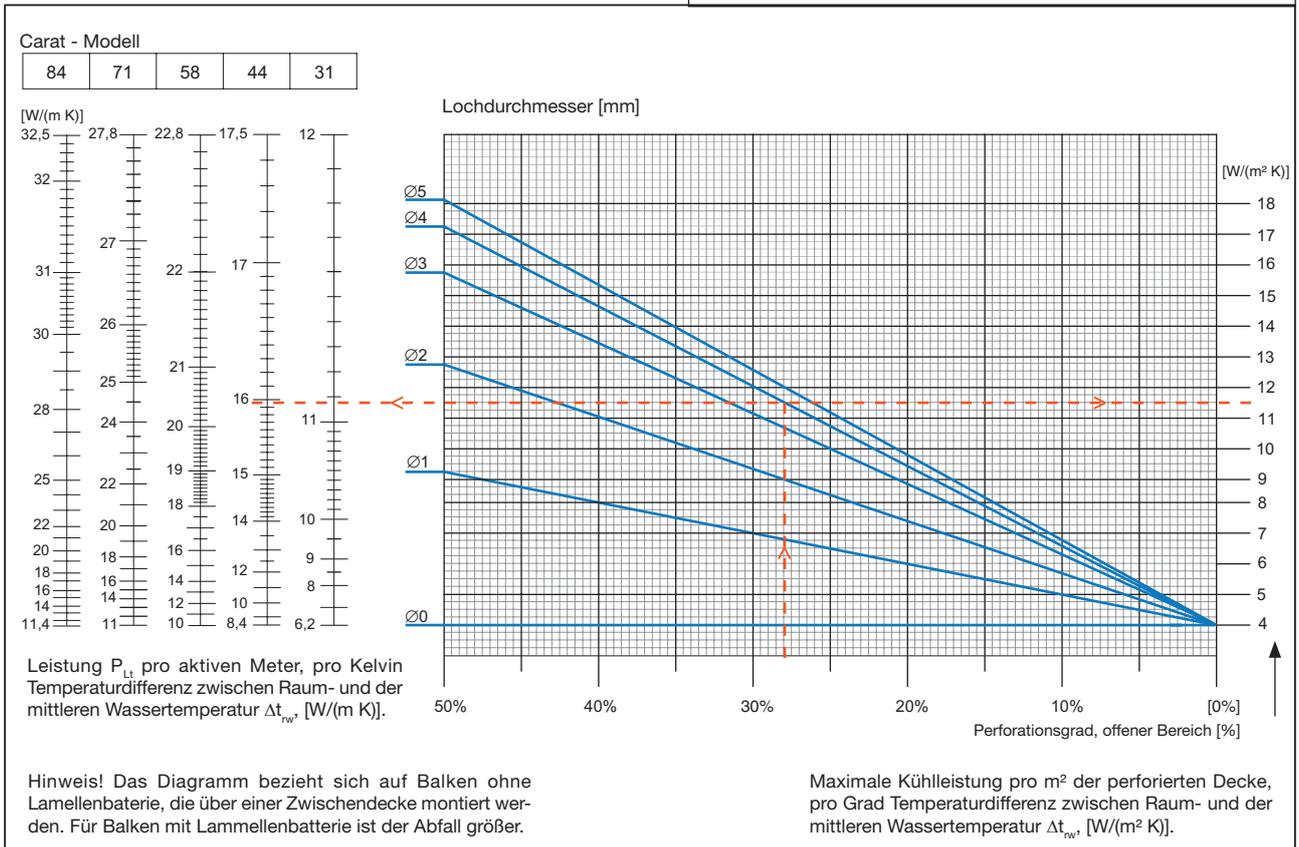


Diagramm 1: Spezifische Kühlleistung P_{Lt} bei der Montage über einer perforierten Zwischendecke.

Kühlbalken

Carat

Dimensionierung

Kühlleistung P_w bei freihängender Montage

Um die Leistung des Carat zu berechnen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Berechnen Sie Δt_{rw} .
2. Lesen Sie die spezifische Leistung P_{Lt} pro Meter und Kelvin in Tabelle 1 ab und errechnen Sie die Kühlleistung P_w .
3. Berechnen Sie mit der Leistung die Wassermenge q_w .
4. Lesen Sie die Anzahl der parallelen Kreisläufe in Tabelle 2 ab.
5. Berechnen Sie die Wassermenge q_w pro Balken.
6. Lesen Sie den Leistungsfaktor ϵ_{qw} in Diagramm 2 ab.
7. Multiplizieren Sie die Leistung mit dem Leistungsfaktor.
8. Wiederholen Sie Schritt 5 bis 7.

Beispiel 2:

Wie groß ist die Kühlleistung eines 3,6 m langen Carat-58 mit Ø12 mm Wasseranschluss?
 Die Temperatur des Raumes sei $t_r = 24,5^\circ\text{C}$.
 Die Kühlwassertemperatur Vorl./Rückl. ist: 14/17°C.

Temperaturdifferenz: $\Delta t_{rw} = t_r - (t_{wi} + t_{wo})/2$
 $\Delta t_{rw} = 24,5^\circ\text{C} - (14^\circ\text{C} + 17^\circ\text{C}) / 2 = 9 \text{ K}$

Model	Leistung P_{Lt} (W/(m K))
Carat-31	12
Carat-44	17,5
Carat-58	22,8
Carat-71	27,8
Carat-84	32,5

Tabelle 1: Carat, Leistung pro Meter und Temperatur [K].

Lesen Sie die spez. Leistung P_{Lt} für den Carat-58 in Tabelle 1 ab. Der Wert ist 22,8 W/(m K).
 Kühlleistung: $P_w = 22,8 \text{ W}/(\text{m K}) \times 9 \text{ K} \times 3,6 \text{ m} = 739 \text{ W}$

Berechnen Sie die Wassermenge mit der folgenden Formel: $q_w = P_w / (c_{pw} \times \Delta t_w)$
 $q_w = 739 \text{ W} / (4200 \text{ Ws}/(\text{kg K}) \times 3 \text{ K}) = 0,059 \text{ l/s}$

Lesen Sie die Anzahl der parallelen Kreisläufe für den Carat 58 mit Ø12 mm Wasseranschluss in Tabelle 2 ab. Der Wert ist 2.
 Die Wassermenge pro Kreislauf ist dann:
 $0,059 \text{ l/s} / 2 = 0,029 \text{ l/s}$.

Der Leistungsfaktor ϵ_{qw} aus Diagramm 2 ist dann $\epsilon_{qw} = 1,015$ und die neue Leistung beträgt $P_w = 739 \text{ W} \times 1,015 = 750 \text{ W}$. Berechnen Sie die Wassermenge mit der neuen Leistung:
 $q_w = 750 \text{ W} / (4200 \text{ Ws}/(\text{kg K}) \times 3 \text{ K}) = 0,0595 \text{ l/s}$.

Die Wassermenge pro Kreislauf ist dann:
 $0,0595 \text{ l/s} / 2 = 0,029 \text{ l/s}$, und der neue Leistungsfaktor ϵ_{qw} ist ungefähr 1,015.
 Iterationsverfahren: Das Ergebnis wird mit jeder Wiederholung genauer!

Größe	Modell				
	31	44	58	71	84
Ø10	1	1	1	1	1
Ø12	2		2		2
Ø15	4	3	4	5	3
Ø22		6	8	10	6
Ø28					12

Tabelle 2: Anzahl der parallelen Kreisläufe beim Carat, abhängig von Modell und Anschlussgröße.

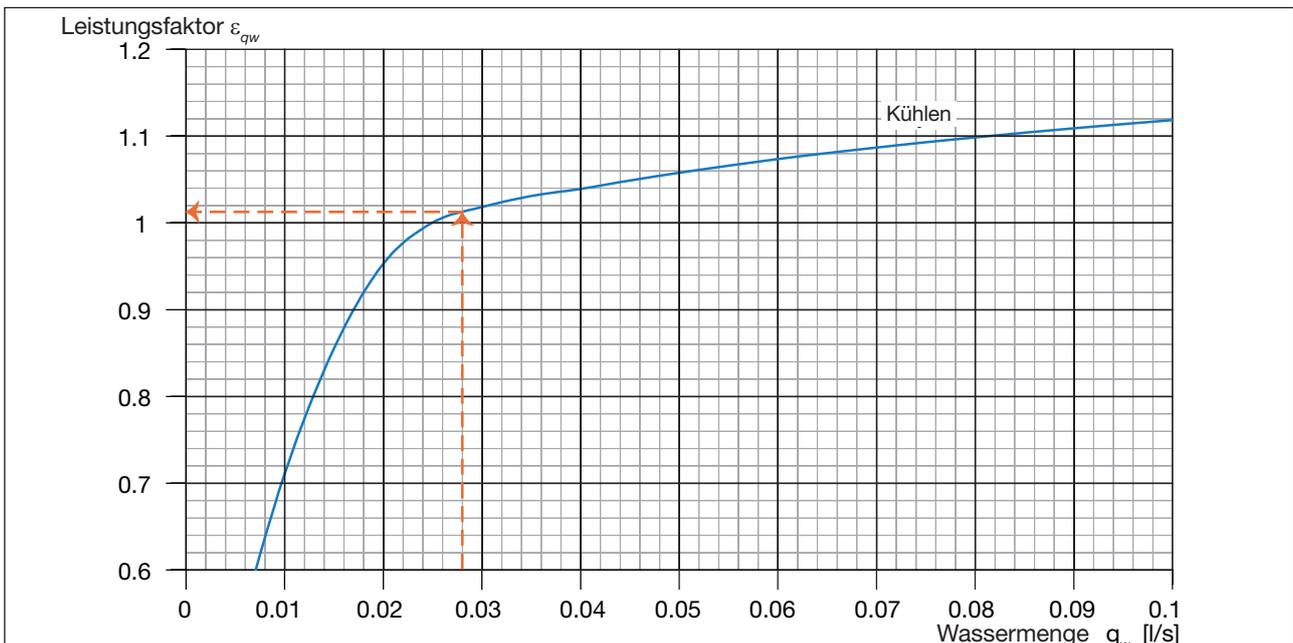


Diagramm 2: Leistungsfaktor ϵ_{qw} , abhängig von der Wassermenge q_w pro Balken.
 Durchschnittliche Wassertemperatur = 15°C

Luftgeschwindigkeiten im Aufenthaltsbereich abhängig von der Kühlleistung

Umfangreiche Messungen zeigen, dass die Luftgeschwindigkeiten im Aufenthaltsbereich bei einer Montage von Carat unterhalb einer perforierten Zwischendecke, im Vergleich zu einem freihängenden Balken reduziert werden. Wie hoch die Reduzierung ausfällt, ist vom Perforationsgrad der Zwischendecke abhängig. Diagramm 3 zeigt wie die Luftgeschwindigkeiten bei unterschiedlichen Leistungen von Carat für vier unterschiedliche Perforationen, sowie für die freihängende Montage von Carat und einem Balken mit Lamellenbatterie ausfallen. Der Leistungsausstoß wird im Vergleich zu einer freihängenden Montage ebenfalls reduziert. Für die Kühlleistung siehe Diagramm 1.

Die Reduzierung der Luftgeschwindigkeit bei einer Montage über einer perforierten Zwischendecke hat zwei Ursachen. Einerseits ist sie durch die Abkühlung der perforierten Platte aufgrund des gestiegenen Strahlungsaustausches, der zwischen Carat und der perforierten Platte stattfindet zu begründen, andererseits durch die sich unter dem Balken ausbreitende kalte Luft, die die Größe der kalten Oberfläche vergrößert. Zugleich verringert sich die Luftmenge durch die perforierte Decke. Hier kommt es also zu einer Umwandlung von Konvektion in Strahlung. Der Strahlungsaustausch im Kühlbalken erzeugt keine Luftgeschwindigkeiten.

Mindestwasserdurchfluss

Bitte beachten Sie, dass Volumenströme unter dem Mindestwasserdurchfluss q_{wmin} , zu unerwünschtem Lufteinschluss im Kühlsystem führen kann. Eine Überschreitung des nominalen Volumenstromes ist ebenfalls nicht zu empfehlen und erhöht die Leistung nur in geringem Umfang.

Den Mindestvolumenstrom (q_{wmin}) sowie den nominalen Volumenstrom (q_{wnom}) entnehmen Sie Tabelle 3 auf Seite 11.

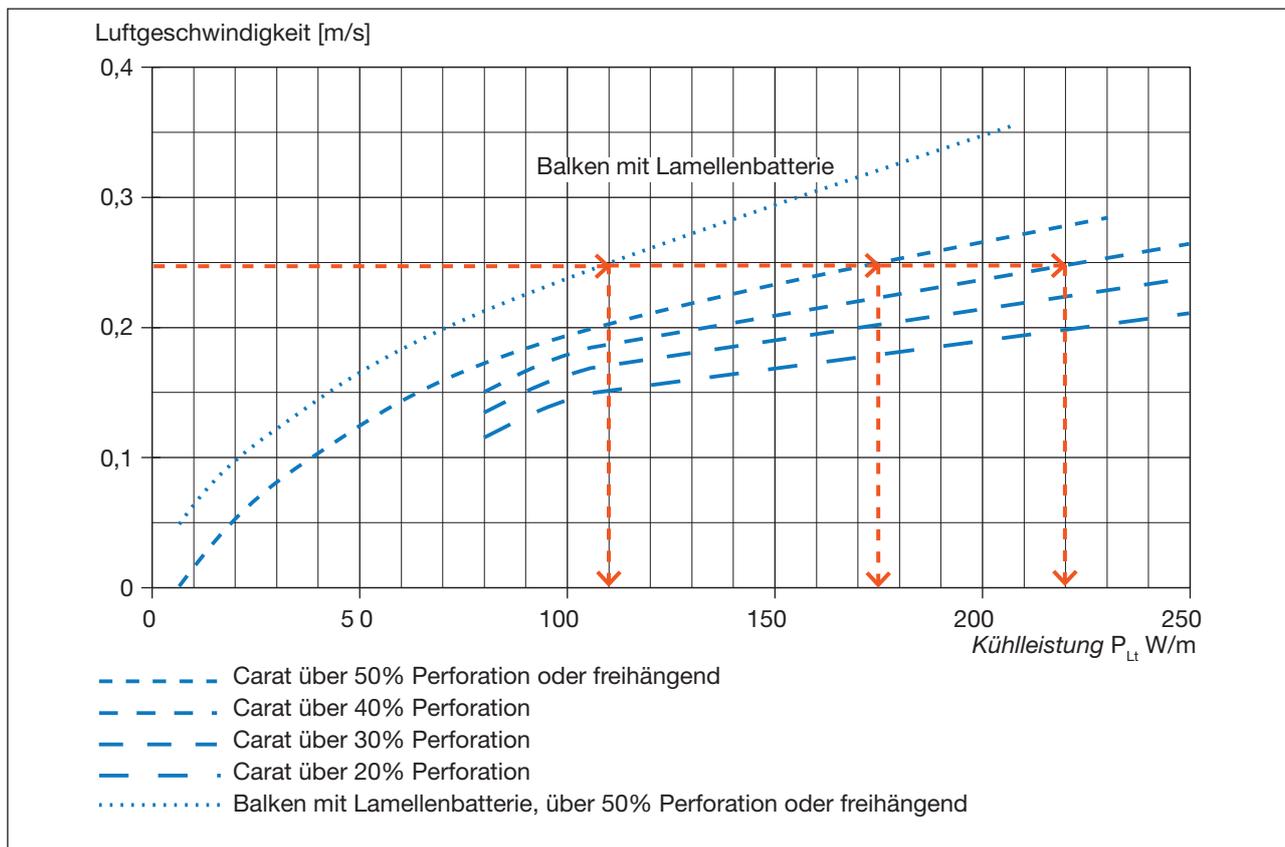


Diagramm 3: Luftgeschwindigkeit als Funktion der Kühlleistung bei Kühlbalken.

Kühlbalken

Carat

Druckverlust im Wasserkreislauf, Kühlung

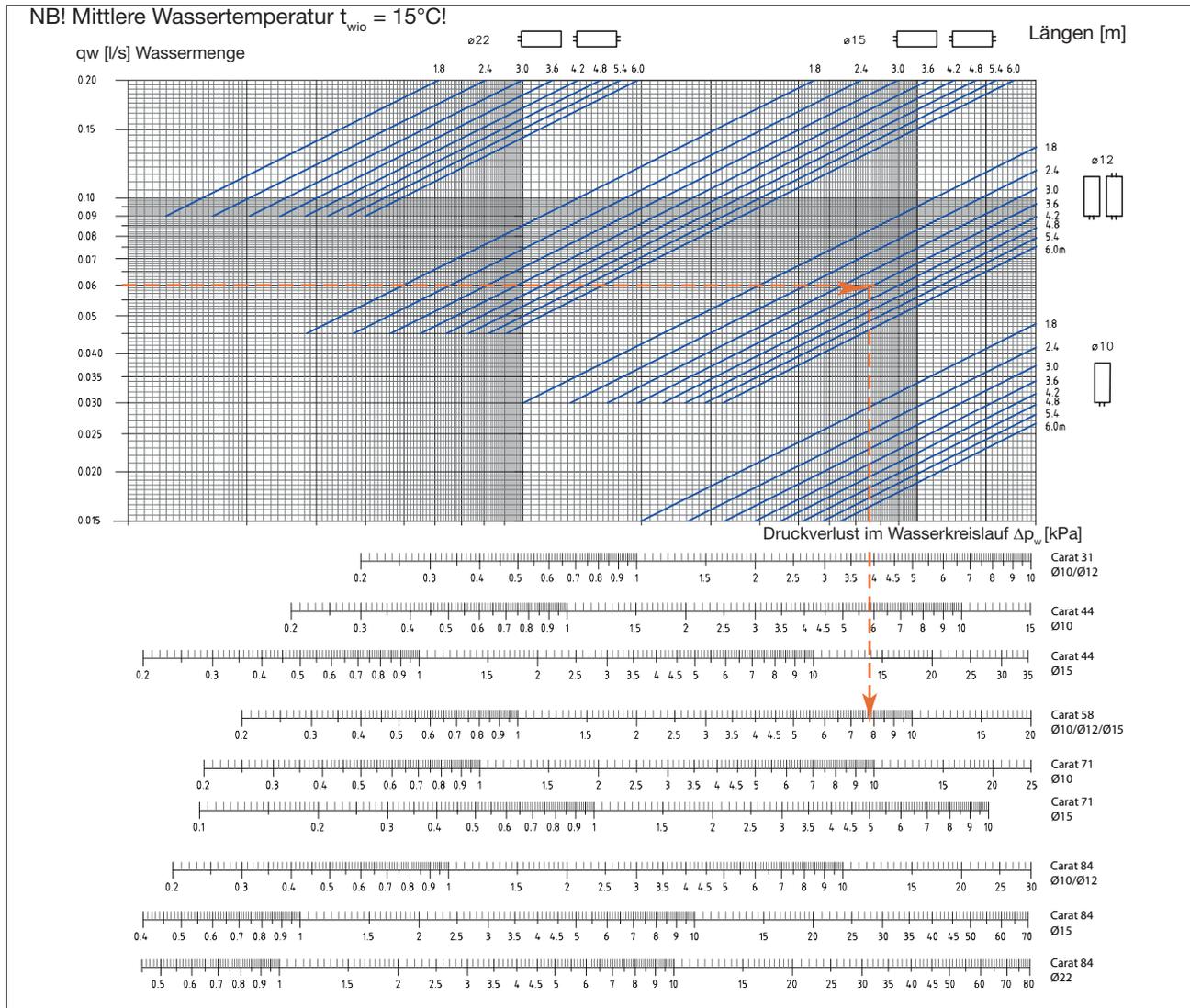


Diagramm 4: Druckverlust im Wasserkreislauf Δp_w für Carat Verbindungsoption "1", "3" und "13".

Berechnungsbeispiel:

Ein 3,6 m Carat 58-12-1 erbringt ein Leistung von 750 W bei $\Delta t_w = 3 \text{ K}$

$$q_w = P_w / (c_{pw} \times \Delta t_w)$$

$$q_w = 750 \text{ W} / (4200 \text{ Ws}/(\text{kg K}) \times 3 \text{ K}) = 0,0595 \text{ l/s}$$

Der Druckverlust im Wasserkreislauf Δp_w wird in Diagramm 4 mit 7,8 kPa abgelesen.

Definitionen:

q_w = Wassermenge [l/s]

P_w = Wasserseitige kühlleistung/Heizleistung [W]

c_{pw} = Spez. Wärmekapazität v. Wasser [J/(kg K)]

Δt_w = Temperaturdifferenz im Wasserkreislauf [K]

t_{wio} = Mittlere Wassertemperatur [$^\circ\text{C}$]

Δp_w = Druckverlust im Wasserkreislauf [kPa]

*Die Diagramme gelten bei einer bestimmten mittleren Wassertemperatur t_{wio} . Für abweichenden Temperaturen können Sie die genaue Berechnung sehr leicht in www.lindqst.com unter "Produktberechnung Wasser" durchführen.

Druckverlust im Wasserkreislauf, Kühlung

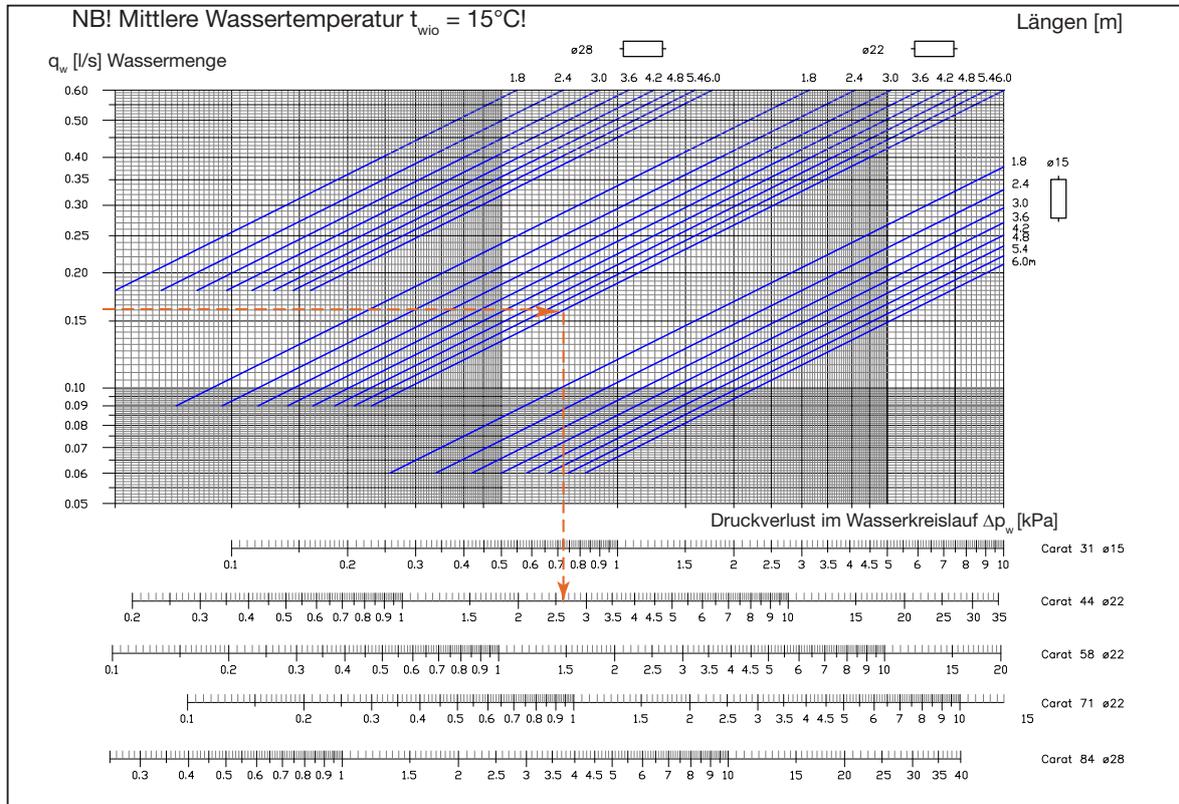


Diagramm 5: Druckverlust im Wasserkreislauf Δp_w für Carat Verbindungsoption "13".

Kühlbalken in Serie geschaltet.

1. Berechnen Sie die gesamte Wassermenge q_w im Kreislauf.
2. Lesen Sie für jeden einzelnen Balken den Druckverlust Δp_w für die gesamte Wassermenge ab.
3. Summieren Sie die einzelnen Druckverluste Δp_w der Balken.
4. Addieren Sie die Druckverluste Δp_w der Verbindungskomponenten.

Definitionen:

- q_w = Wassermenge [l/s]
- P_w = Wasserseitige kühlleistung/Heizleistung [W]
- c_{pw} = Spez. Wärmekapazität v. Wasser [J/(kg K)]
- Δt_w = Temperaturdifferenz im Wasserkreislauf [K]
- t_{wio} = Mittlere Wassertemperatur [$^\circ\text{C}$]
- Δp_w = Druckverlust im Wasserkreislauf [kPa]

*Die Diagramme gelten bei einer bestimmten mittleren Wassertemperatur t_{wio} . Für abweichenden Temperaturen können Sie die genaue Berechnung sehr leicht in www.lindqst.com unter "Produktberechnung Wasser" durchführen.

Berechnungseispiel:

Ein Raum benötigt 2 kW Kühlleistung bei einer Temperaturdifferenz Δt_w von 3 K zwischen Wasservor- und rücklauf.

Ein 2,6 m langer Carat-44-22-13 wird ausgewählt.

Die Wassermenge im Kreislauf ist:

$$q_w = 2000 \text{ W} / (4200 \text{ Ws}/(\text{kg K}) \times 3 \text{ K}) = 0,16 \text{ l/s}$$

Lesen Sie den Druckverlust in Diagramm 5 ab:

$$\Delta p_w = 2,6 \text{ kPa}$$

Addieren Sie die Druckverluste der einzelnen Balken:

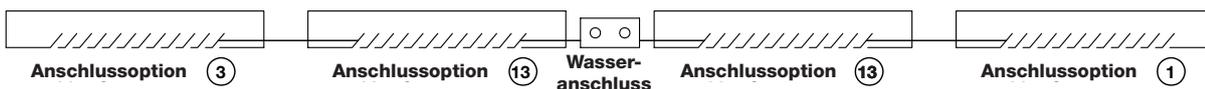
$$\Delta p_w = 2,6 + 2,6 = 5,2 \text{ kPa}$$

Kühlbalken

Carat

Anschlüsse & Verbindungen

Modell	Kopplungs- möglichkeiten	Rohrdurch- messer [mm]	q_{wmin} [l/s]	q_{wnom} [l/s]	No. Parallel flows
Carat-31		10	0,015	0,025	1
		12	0,030	0,050	2
Carat-44		10	0,015	0,025	1
		15	0,045	0,075	3
Carat-58		10	0,015	0,025	1
		12	0,030	0,050	2
		15	0,060	0,100	4
Carat-71		10	0,015	0,025	1
		15	0,075	0,125	5
Carat-84		10	0,015	0,025	1
	12	0,030	0,050	2	
	15	0,045	0,075	3	
	22	0,090	0,150	6	
Carat-31		12	0,030	0,050	2
Carat-44		15	0,045	0,075	3
Carat-58		15	0,060	0,100	4
Carat-71		15	0,075	0,125	5
Carat-84		22	0,090	0,150	6
Carat-31		15	0,060	0,100	4
Carat-44		22	0,090	0,150	6
Carat-58		22	0,120	0,200	8
Carat-71		22	0,150	0,250	10
Carat-84		28	0,180	0,300	12



Durch die "Lamellen" des Balkens sieht die Oberflächenstruktur unterschiedlich aus, je nachdem von welcher Seite man den Balken betrachtet. Wird bei in Serie geschalteten Balken ein gleichmäßiges Erscheinungsbild gewünscht, sollten die Balken im gesamten Raum hinsichtlich des Anschlusspunktes in derselben Richtung ausgerichtet werden.

ACHTUNG! Anschlussoption 13 kann in beiden Richtungen verwendet werden.

Tabelle 3: Anschlüsse und Verbindungen beim Carat.

Gewicht & Wassermenge

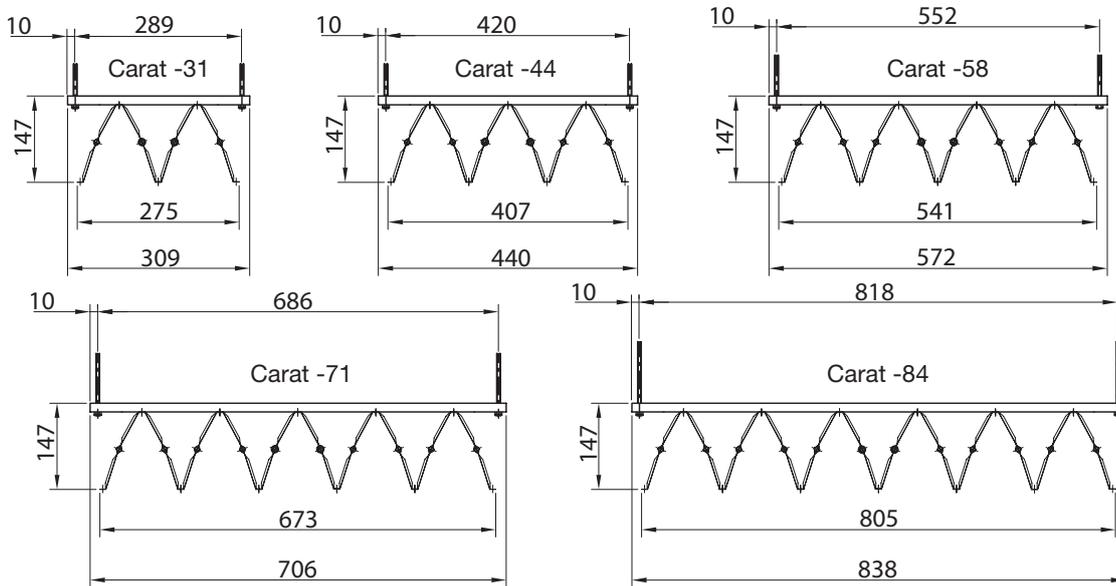
	Carat-31	Carat-44	Carat-58	Carat-71	Carat-84
Trockengewicht [kg/m]	1,7	2,5	3,3	4,2	5,0
Wassermenge [l/m]	0,4	0,5	0,7	0,9	1,06
Kupferrohre, Qualität	EN 12735-2 CU-DHP				
Druckklasse	PN10	PN10	PN10	PN10	PN10

Tabelle 4: Gewicht und Wassermenge beim Carat.

Kühlbalken

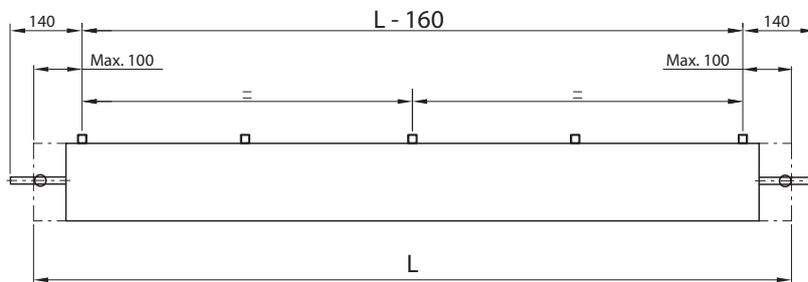
Carat

Breite und Höhe [mm]



Länge [mm]

Carat ist standardmäßig in Längen von 1,2 m bis 6,0 m in Schritten von 0,1 m erhältlich.



3 × 2 Anschlagpunkte für Längen > 3 m.

Abmessungen der Anschlüsse [mm]

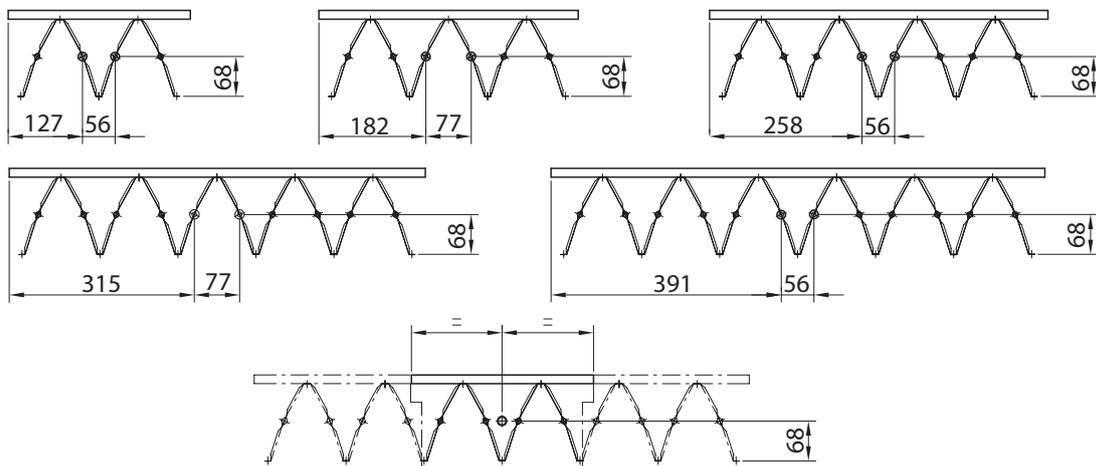


Abbildung 1: Breite, Höhe, Länge und Abmessungen der Anschlüsse beim Carat.

Kühlbalken

Carat

Montagebeispiele

Der Anwendungsbereich von Carat ist breit gefächert. Das Modell kann in Büros, Messe- und Industriehallen oder Warenhäusern installiert werden. Carat eignet sich sowohl für eine sichtbare als auch für eine verdeckte Montage. Im Bürobereich ist die verdeckte Montage über einer perforierten Zwischendecke am gebräuchlichsten. Bei der Montage spielt ein ausreichender Abstand zwischen Balken und Decke eine wichtige Rolle, damit die Leistung aufgrund einer nicht ausreichenden Luftaufnahme nicht reduziert wird. Der kleinste akzeptable Abstand variiert abhängig von der Breite des Balkens. In der folgenden Tabelle und in den Abbildungen 2-4 wird dargestellt, welche Mindestinstallationsmaße für das jeweilige Modell erforderlich sind, damit die Leistung von Carat nicht beeinträchtigt wird.

Durch das geringe Gewicht ist Carat leicht zu montieren. Verwenden Sie geeignete Systemabhänger, Gewindestangen (M8) oder ein Seilmontagesystem, um das Produkt im gewünschten Abstand von der Decke zu montieren.

Modell	A (mm)	B (mm)	C (mm)
Carat -31	45	192	232
Carat -44	55	202	252
Carat -58	70	217	267
Carat -71	85	232	302
Carat -84	105	252	322

Tabelle 5: Minimale Montageabstände für die einzelnen Modelle, um einen Leistungsabfall zu verhindern.

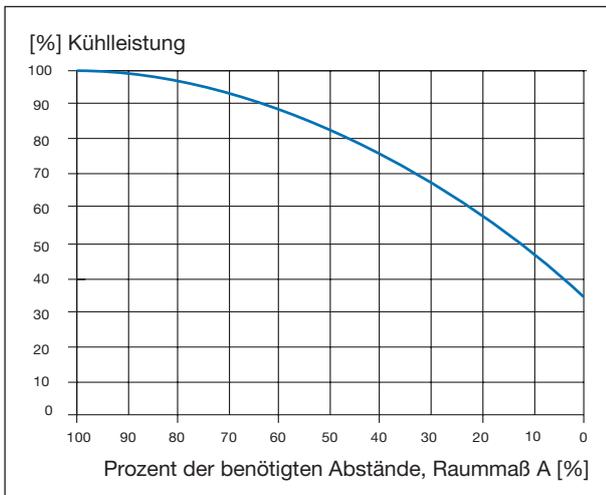


Diagramm 6: Rückgang der Kühlleistung wenn Raummaß A verkleinert wird.

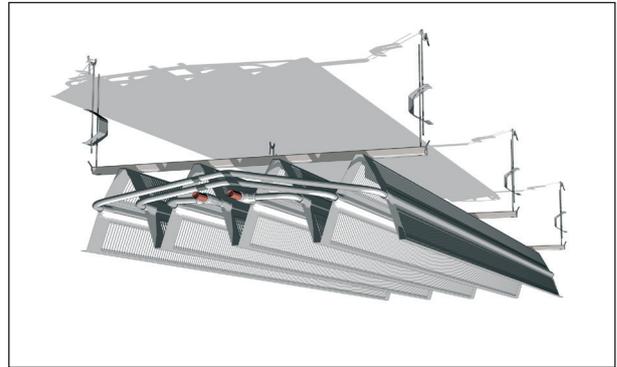


Bild 9: Aufhängung des Carat mit Systemabhängern.

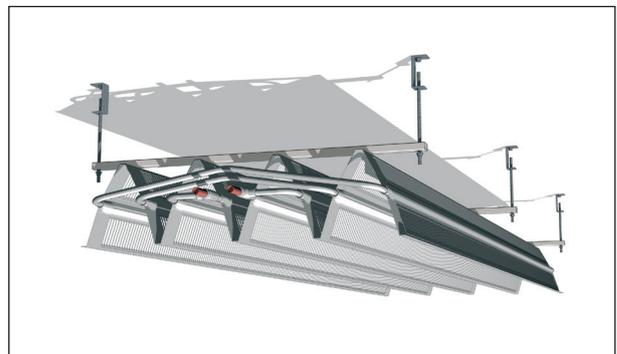


Bild 10: Montage mit Gewindestangen (M8).

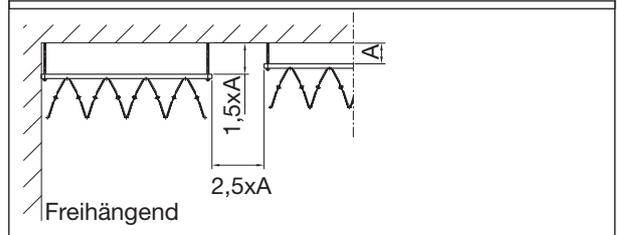
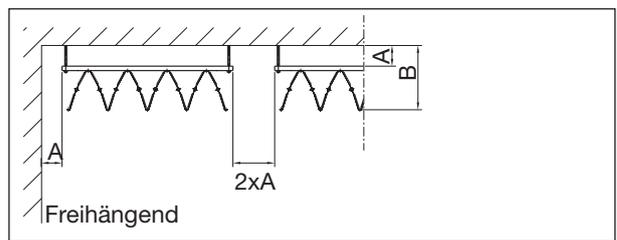
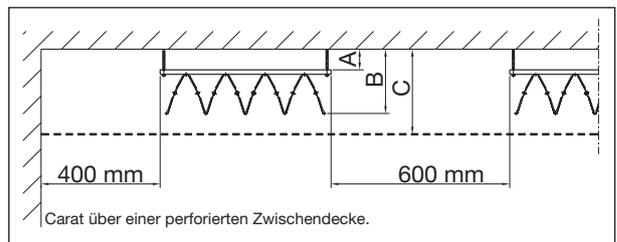


Abbildung 2-4: Montageabmessungen für Carat.

HINWEIS! Um niedrige Luftgeschwindigkeiten wie in Diagramm 3 zu erreichen, sollte der Abstand zwischen den Balken mindestens 600 mm betragen.

Kühlbalken

Carat

IT-Lösungen für schnelles und einfaches Planen

lindQST®



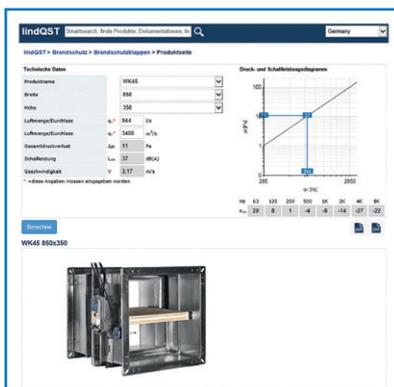
Das Lindab Quick Selection Tool lindQST® ist ein sehr schnelles, einfach zu handhabendes und flexibles Online-Werkzeug für Ihre tägliche Arbeit. lindQST® hilft Ihnen bei der Auswahl des richtigen Luftdurchlasses, Wasserproduktes oder der Brandschutzklappe und findet schnell die zugehörige Dokumentation. Weiterhin wählen Sie mit Hilfe von lindQST Ihren passenden Schalldämpfer, finden den für Sie optimalen Ventilator oder erstellen ganz einfach Ihr Verdrahtungsschema anhand der ausgewählten Steuer- und Regelkomponenten. Noch nicht genug? Fügen Sie Ihre ausgewählten ICS-Produkte einfach in Ihre Räume ein und simulieren die tatsächlichen Luftbewegungen unter Berücksichtigung der berechneten Luftgeschwindigkeiten und Schallwerten. Selbstverständlich können Sie die vorgenommene Auswahl und Berechnungen graphisch darstellen und für Ihre Dokumentation inkl. aller vorhandenen Werte in Datenblättern und ganzen Projekt-Raumbüchern ausgeben.

Übernehmen Sie anschließend ganz einfach die gewählten ICS-Produkte in Ihre CAD-Zeichnung.

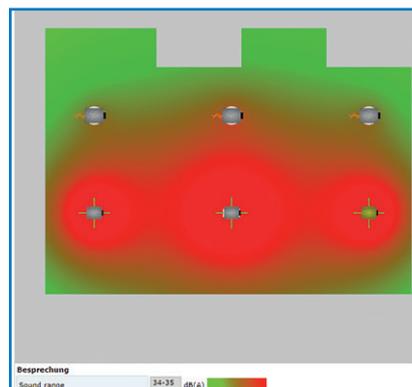
Mit lindQST® werden Sie sehr einfach das am besten geeignete Produkt für Ihr Projekt finden. Es stellt einen einfachen und schnellen Zugang zu den aktuellsten Produktinformationen, Ausschreibungstexten und Montageanleitungen im Internet dar und ist somit das ideale Werkzeug für Planer und Ausführende gleichermaßen.

Die wichtigsten lindQST®-Funktionen im Überblick

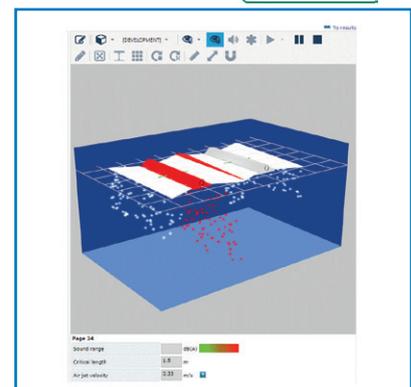
- Schnelle Produktauswahl von Luft- und Wasserprodukten.
- Einfacher Zugriff auf alle aktuellen Dokumentationen.
- Schnelle Auslegung von Brandschutzklappen.
- Indoor Climate Designer: Graphische Darstellung der räumlichen Situation in 2D/3D und Grundrissübernahmen aus AutoCAD®.
- Berechnung von Schallleistungspegeln, Druckverlusten und Strömungsverhältnissen.
- 3D-Partikel bzw. Rauch zeigen die Luftverteilung im Raum.
- Diagramm zum zeitlichen Verlauf der CO₂-Konzentration im Raum.
- Raumbuchgenerierung und Datenblatt zu einzelnen Räumen und Auslässen oder gesamten Projekten.
- Projekt kann im eigenen Projektbereich gespeichert und ausgetauscht werden.



Auswahl Brandschutzklappe



Darstellung der Schallausbreitung im Raum



Simulation der Luftbewegung im Raum

Kühlbalken

Carat

Regeltechnik

Für technische Möglichkeiten und Daten siehe gesonder-
tes Kapitel: „Regula“.



Bezeichnungen

Produkt:	Carat
Breite:	31, 44, 58, 71, 84 cm
Anschlussdurchmesser Wasser:	10, 12, 15, 22, 28 mm
Anschlussoption:	1, 3, 13
Länge:	Länge in Meter
Zusätzliche Funktionen:	Siehe Seite 4

Ausschreibungstext

Carat ist ein passiver Kühlbalken, der die Raumluft sowohl durch Strahlung als auch durch Konvektion kühlt. Er wird oberhalb einer perforierten Zwischendecke oder freihängend montiert und kühlt den drunter liegenden Raum mit niedrigen Luftgeschwindigkeiten.

Der Aufbau basiert auf einer einzigartigen Methode, bei der das Kupferrohr in einem Kaltwalzprozess metallurgisch mit gestanzten Aluminiumlamellen verbunden wird. Dies sorgt für einen effektiven Energietransport zwischen der kühlenden Fläche und dem Wasserkreislauf.

Der hohe Strahlungsanteil des Carat ermöglicht einen direkten Wärmeaustausch zwischen den kalten Oberflächen des Kühlbalkens und den warmen Oberflächen des Raumes über langwellige Strahlung. Der Strahlungsanteil beträgt ca. 35% der gesamten abgegebenen Kühlleistung.

Carat ist in verschiedenen Breiten von 31 cm bis 84 cm erhältlich. Längen können zwischen 1,8 m und 6,0 m variieren. Alle Modelle haben eine Höhe 147 mm.

Durch die Erzeugung einer höheren Kühlleistung je Oberflächeneinheit besitzt Carat energiesparende Eigenschaften und ein niedriges Gewicht.

Das Modell Carat ist mit einer breiten Auswahl von Anschlussgrößen erhältlich: 10, 12, 15, 22 und 28 mm, abhängig von der Produktbreite und der Anschlussoption. Carat wird aus 100% ig recycelbarem Material hergestellt.

Die rautenförmigen Wasserleitungen sind aus Kupfer und die Lamellen aus Aluminium. Carat wird standardmäßig pulverbeschichtet mit der Farbe RAL 9010, weiß hergestellt.

Fabrikat: Lindab
Typ: Carat-58-15-1-6,0m

Technische Daten (Beispiel):

Modell:	58
Balkenlänge:	6,0 mm
Balkenbreite:	572 mm
Balkenhöhe:	147 mm
Anschlusskonfiguration:	1
Farbe:	weiß RAL 9010
Anzahl:	1 Stk.
Vor-/ Rücklauftemp.:	16/ 19°C
Raumtemperatur:	26°C
Wasseranschluss:	15 mm
Wassermenge:	0,091 l/s
Wassers. Druckverlust:	7,4 kPa
Kühlleistung Balken:	1148 W

Bestellbeispiel

Produkt	Carat	58	15	1	6,0
Typ:					
31, 44, 58, 71, 84					
Wasseranschluss:					
10, 12, 15, 22, 28 mm					
Anschlussoption:					
1, 3, 13					
Balkenlänge:					
1,2 m - 6,0 m (in Schritten von 0,1 m)					



Die meisten von uns verbringen den Großteil ihrer Zeit in Innenräumen. Das Innenraumklima ist entscheidend dafür, wie wir uns fühlen, wie produktiv wir sind und ob wir gesund bleiben.

Wir bei Lindab haben uns deshalb zum vorrangigen Ziel gesetzt, zu einem Raumklima beizutragen, das das Leben der Menschen verbessert. Dafür entwickeln wir energieeffiziente Lüftungslösungen und langlebige Bauprodukte. Wir wollen auch zu einem besseren Klima für unseren Planeten beitragen, indem wir auf eine Weise arbeiten, die sowohl für die Menschen als auch die Umwelt nachhaltig ist.

[Lindab | Für ein besseres Klima](#)